



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКА ОБЛАСНА ДЕРЖАВНА АДМІНІСТРАЦІЯ

ЗАПОРІЗЬКА ОБЛАСНА ДЕРЖАВНА АДМІНІСТРАЦІЯ



Харківський державний
університет харчування
та торгівлі



Таврійський державний
агротехнологічний
університет



Кафедра устаткування
харчової і готельної
індустрії ім. М.І. Беляєва



Кафедра обладнання
переробних і харчових
виробництв
імені професора
Ф.Ю.Ялпачика



Інноваційні аспекти розвитку обладнання харчової і готельної індустрії в умовах сучасності

Матеріали

другої міжнародної науково-практичної
конференції

до 85-річчя Таврійського державного аграрного університету
та 50-річчя Харківського державного університету харчування та торгівлі

05-07 вересня 2017 р.



Харків – Мелітополь – Кирилівка, Україна
2017

УДК 664.002.5

ББК 36.99

I-66

Редакційна колегія:

В.М. Кюрчев, д-р техн. наук, проф. (відпов. ред.); **О.І. Черевко**, д-р техн. наук, проф. (відпов. ред.); **В.М. Михайлов**, д-р техн. наук, проф. (заст. відпов. ред.); **В.Т. Надикто**, д-р техн. наук, проф. (заст. відпов. ред.); **Г.В. Дейниченко**, д-р техн. наук, проф. (відпов. секретар); **К.О. Самойчук**, канд. техн. наук, доц. (відпов. секретар); **Т.І. Амїрасланов**, д-р наук, проф.; **Ш.Н. Атаханов**, канд. техн. наук, доц.; **М. Вархола**, д-р наук, проф.; **В.Я. Груданов**, д-р техн. наук, проф.; **Д.В. Дмитревський**, канд. техн. наук, доц.; **Л. Любінко**, д-р інженерії, проф.; **Є.Б. Медведков**, д-р техн. наук, проф.; **В.Г. Мирончук**, д-р техн. наук, проф.; **Г. Оганнісян**, PhD; **О.Ш. Сесикашвілі**, канд. техн. наук, асоц. проф.; **В.М. Червоний**, канд. техн. наук, доц.

Рекомендовано до видання вченою радою Харківського державного університету харчування та торгівлі, протокол № 16 від 03.07.2017 р.

Інноваційні аспекти розвитку обладнання харчової і готельної і-66 індустрії в умовах сучасності : друга міжнародна науково-практична конференція, 5–7 вересня 2017 р. : [матеріали конференції] / під заг. ред. Г. В. Дейниченка. – Харків : ХДУХТ, 2017. – 334 с.

ISBN

У матеріалах другої міжнародної науково-практичної конференції «Інноваційні аспекти розвитку обладнання харчової і готельної індустрії в умовах сучасності», організованої Таврійським державним агротехнологічним університетом та Харківським державним університетом харчування та торгівлі, розглянуто проблеми та перспективи розвитку обладнання харчових виробництв, інноваційні підходи та креативні рішення у формуванні технічного оснащення підприємств готельно-ресторанної індустрії, питання вдосконалення процесів і технологій переробки сільськогосподарської сировини.

Збірник розраховано на наукових та практичних працівників, викладачів вищої школи, аспірантів, магістрантів та студентів вищих навчальних закладів, що здійснюють підготовку фахівців для харчової та переробної промисловості, торгівлі, ресторанного, готельного та туристичного господарств.

УДК 664.002.5

ББК 36.99

Відповідальність за зміст матеріалів та якість ілюстрацій несуть їх автори

© Харківський державний університет харчування та торгівлі, 2017

© Таврійський державний

агротехнологічний університет, 2017

ISBN

ПЛЕНАРНЕ ЗАСІДАННЯ

АГРОТЕХНОЛОГІЧНА ОСВІТА ТАВРІЇ: ВІД РЕАЛЬНОГО УЧИЛИЩА ДО ЄВРОПЕЙСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ – ТДАТУ

Кюрчев В.М., д-р техн. наук, проф.,

Скляр О.Г., канд. техн. наук, проф.,

Грицаєнко І.М., доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет, м. Мелітополь

Таврійський державний агротехнологічний університет розташований на безкрайніх просторах Південного Сходу України, у чудовому регіоні нашої рідної країни, у мальовничому місті Мелітополь. Із 1784 р. Мелітопольський повіт увійшов до складу семи повітів утвореної Таврійської губернії. Із 1842 р. центром Мелітопольського повіту стала Новоолександрівська слобода, перейменована в Мелітополь.

У XIX ст. місто Мелітополь швидко розвивалося. Із 1874 р. в місті почала функціонувати станція Мелітополь. У 1889 р. тут налічувалося вже 14 фабрик і заводів. У 1895 р. запрацювала перша електростанція. На початку XX ст. у Мелітополі вже працювали 30 промислових і близько 350 торговельних підприємств. В умовах розвитку промислово-торговельного капіталу постійно відчувався попит на комерційні кадри.

Історія Таврійського агротехнологічного університету розпочалася з появи Мелітопольського реального училища, яке було засноване з ініціативи колишнього земства в серпні 1874 р. Це був навчальний заклад, який надавав технічні й агрономічні знання.

Після революції в місті відбулася реорганізація низки навчальних закладів. На початку 1922 р. профтехнічні школи міста були об'єднані в механіко-будівельну школу, яку згодом реорганізували в політехнічну профшколу. Ця школа проіснувала до 1930 р., зберігаючи у своїй структурі необхідний для регіону агротехнічний профіль. У 1930 р. політехнічну школу було реорганізовано в три технікуми, серед яких важливе місце посідав технікум індустріалізації сільського господарства.

Створення в нашій країні автомобільних, тракторних, комбайнових заводів і масове виробництво іншої сільськогосподарської техніки вимагали підготовки спеціалістів, здатних організувати експлуатацію і ремонт цієї техніки. Для цього потрібні були спеціалізовані навчальні заклади.

Постановою Народного комісаріату землеробства від 9 лютого 1932 р. в Мелітополі був організований «Завод-ВТНЗ» сільськогосподарського машинобудування на базі існуючого технікуму. До складу «Заводу-ВТНЗ» увійшли Інститут з підготовки інженерів-машинознавців, відділення з підготовки працівників масових спеціальностей та Машинобудівний завод з випуску розточувальних та обпалювальних верстатів.

У 1934 р. «Завод-ВТНЗ» перейменовано на «Мелітопольський інститут інженерів-механіків сільського господарства ім. ОДПУ». У 1934–1935 навчальному році інститут переведено на держбюджетне фінансування. Також на цей час завершується робота з формування інституту як суто інженерного ВНЗ. У його складі налічувалося 13 кафедр, а на трьох курсах навчалось близько 500 студентів.

Як самостійний ВНЗ Мелітопольський інститут інженерів-механіків сільського господарства (МІМСГ) став функціонувати з 1938 р. Перших 96 інженерів випущено інститутом в 1937 р.

Почалася Друга світова війна. Більшість студентів і значна частина викладачів інституту влилися в ряди захисників Батьківщини. Багато з них полягли в боях смертю хоробрих, а тих, які повернулися, нагороджено орденами і медалями. Високого звання Героя Радянського Союзу в 1945 р. був удостоєний (посмертно) студент інституту Микола Малога. Студенти, викладачі та співробітники, які залишилися в Мелітополі, були евакуйовані до Ашхабаду і склали основу факультету механізації сільського господарства Туркменського сільськогосподарського інституту.

Прийшов довгоочікуваний день, і земля Запоріжжя була звільнена від окупантів. У серпні 1944 р. інститут повертається до рідного міста. У цьому ж році його перейменовано на Мелітопольський інститут механізації сільського господарства (МІМСГ). У повоєнний період інститут розширив свою діяльність. 1949 року було відкрито прийом абітурієнтів на відділення заочного навчання, а у вересні 1952 р. почав роботу факультет електрифікації сільського господарства.

Із 1954 р. при інституті почала працювати аспірантура.

У 1960 р. було відкрито загальнотехнічний факультет. Постійно зміцнювалася матеріальна база інституту. Відбудовано лабораторні корпуси кафедр тракторів і автомобілів, сільськогосподарських машин, студентські гуртожитки, житлові будинки для викладачів і співробітників, корпус кафедри фізичного виховання і спорту. У великій кількості надходила нова сільськогосподарська техніка та обладнання.

Починаючи з 1965 р., збільшилася кількість спеціальностей, за якими інститут готував інженерів сільськогосподарського виробництва. Це механізація землеробства, організація і технологія ремонту сільськогосподарських машин, механізація тваринництва, застосування електричної енергії в сільському господарстві, електропостачання сільського господарства. У 1970 р. було створене підготовче відділення, а також організовані очні та заочні курси з підготовки до вступу до ВНЗ.

У 1971 р. заочне відділення перетворено на факультет заочного навчання. У жовтні 1979 р. при інституті почав працювати факультет підвищення кваліфікації керівних працівників і спеціалістів сільського господарства. Із розвитком інституту збільшувався штат професорсько-викладацького складу, підвищувався професійний рівень та науково-педагогічна майстерність викладачів. За період із 1965 по 1991 р. захищено 11 докторських і 156 кандидатських дисертацій.

За успіхи, досягнуті в підготовці висококваліфікованих фахівців сільського господарства і розвитку науки, Мелітопольський інститут механізації сільського господарства в 1981 р. був нагороджений орденом Трудового Червоного Прапора. Ураховуючи високий рівень підготовки інженерних кадрів для сільського господарства, високоякісний склад професорсько-викладацького складу і досконалу матеріально-технічну базу, Мелітопольський інститут механізації сільського господарства 22 грудня 1993 р. одержав ліцензію на освітню діяльність і був акредитований на четвертий рівень, а 20 квітня 1994 р. постановою Кабінету Міністрів України на базі Мелітопольського інституту механізації сільського господарства було створено Таврійську державну агротехнічну академію.

2007 року Таврійська державна агротехнічна академія реорганізована в Таврійський державний агротехнологічний університет. Таврійський державний агротехнологічний університет (ТДАТУ) – один із провідних навчальних закладів південно-східного регіону України.

ТДАТУ сьогодні – це навчально-науково-виробничий комплекс (ННВК), який об'єднує технікуми, коледжі, науково-дослідні та виробничі структури Південно-Східної України. До складу ТДАТУ входять: 6 коледжів – Мелітопольський, Бердянський, Василівський, Ногайський, Оріхівський (Запорізька обл.), Новокаховський (Херсонська обл.); 6 інститутів – НДІ механізації землеробства півдня України, НДІ агротехнологій і екології, НДІ соціально-економічного розвитку півдня України, НДІ зрошуваного садівництва, ННІ

загальноуніверситетської підготовки, Інститут післядипломної освіти і дорадництва.

Сьогодні в університетському центрі ТДАТУ навчається близько 10 тисяч студентів різних освітніх рівнів. На 5 факультетах університету, де навчаються майже 5 тисяч студентів, впроваджені новітні технології, використовується найсучасніша комп'ютерна техніка, велика увага приділяється практичній підготовці студентів. Підготовка фахівців здійснюється за денною, заочною та дистанційною формами навчання. На базі освітньо-професійних програм відбувається ступенева підготовка: молодший спеціаліст – бакалавр – магістр – аспірант. Підготовка фахівців здійснюється за 18 спеціальностями: агроінженерія; електроенергетика, електротехніка та електромеханіка; галузеве машинобудування; комп'ютерні науки; фінанси, банківська справа та страхування; облік і оподаткування; маркетинг; менеджмент; економіка; підприємництво, торгівля та біржова діяльність; публічне управління та адміністрування; агрономія; екологія; харчові технології; садівництво та виноградарство; лісове господарство; геодезія та землеустрій; цивільна безпека.

В університеті сформувався високопрофесійний педагогічний колектив. Сучасний рівень освіти на 29 кафедрах університету забезпечують відомі в аграрній галузі вчені, досвідчені педагоги, серед яких понад 40 докторів наук, професорів, більш ніж 250 кандидатів наук, доцентів. Діяльність 20 професорських наукових шкіл значно покращує якість підготовки фахівців. Підготовка наукових кадрів проводиться в аспірантурі й докторантурі університету, де сьогодні за 8 спеціальностями навчаються більш ніж 10 докторантів, понад 100 аспірантів і здобувачів. За безпосередньою участю провідних учених в університеті плідно працюють 2 спеціалізовані вчені ради із захисту докторських та кандидатських дисертацій. За 2007–2017 рр. викладачі університету захистили 24 докторських та 142 кандидатські роботи.

За 5 останніх років понад 200 викладачів університету та молодих учених пройшли навчання та стажування в більш ніж 10 країнах світу.

Таврійський державний агротехнологічний університет сьогодні має солідну матеріально-технічну базу, яка дозволяє організувати освітній процес на рівні сучасних європейських технологій. Це дев'ять навчально-лабораторних корпусів, аудиторії яких обладнані електронно-обчислювальною технікою, засобами аудіовізуального комплексу, включаючи систему навчального телебачення,

необхідними стендами, тренажерами, іншою технікою. Наукова бібліотека ТДАТУ, фонди якої нараховують понад 700 тисяч примірників наукової, навчальної та художньої літератури, повністю забезпечує потреби освітнього процесу. Студенти мають змогу працювати в читальних залах на 130 місць або одержувати літературу на навчальному, науковому та художньому абонементі. Для проживання студентів університету є гуртожитки на 1600 місць. В усіх гуртожитках функціонують побутові кімнати. Мешканці забезпечуються необхідним інвентарем. Для харчування студентів та викладачів в університеті є їдальня на 150 місць, студентське кафе та 3 буфети. Таврійський державний агротехнологічний університет створює належні умови для організації дозвілля і відпочинку студентів та співробітників. При університеті працює спортивний клуб «Таврія-університет», що об'єднує 12 секцій, а також центр культури та дозвілля, який включає зал на 750 місць, кімнати для занять гуртків художньої самодіяльності.

Таврійський державний агротехнологічний університет був неодноразово успішно представлений на міжнародних та всеукраїнських виставках, презентаціях, різноманітних освітянських форумах, заходах. На міжнародних виставках Міністерством освіти і науки України, Національною академією педагогічних наук України ТДАТУ неодноразово був відзначений найпрестижнішими нагородами: гран-прі, золотими медалями, дипломами. Серед них гран-прі: «Лідер вищої освіти України» (двічі), «Лідер наукової діяльності»; «Лідер міжнародної діяльності». Золоті медалі в номінаціях: «Компетентнісний підхід в освітній діяльності вищої школи»; «Розробка та впровадження сучасних засобів навчання»; «Інновації у співпраці підприємств, наукових установ, структур бізнесу, міжнародних організацій, видавництва з системою освіти»; «Створення та впровадження електронних навчально-методичних комплексів, рейтингових систем, обладнання, продуктів, програм та рішень для системи освіти»; «Організаційне і науково-методичне забезпечення впровадження інформаційних технологій в процес навчання, підвищення кваліфікації та управління»; «Використання комплексу сучасних засобів ІКТ, програм і рішень для підвищення якості освіти».

За результатами університетського рейтингу ЮНЕСКО «ТОП-200 Україна» ТДАТУ протягом останніх шести років знаходиться на 68–70 місцях серед 200 кращих ВНЗ України.

За роки існування ТДАТУ підготував для народного господарства понад 80 тисяч висококваліфікованих фахівців.

Випускники ТДАТУ прославили свій навчальний заклад як на теренах України, так і далеко за її межами. Серед них: герої України, герої Соціалістичної Праці; заслужені працівники сільського господарства, промисловості, освіти; депутати Верховної Ради; керівники міністерств і відомств; керівники ВНЗ, видатні вчені; голови обласних і районних державних адміністрацій; керівники підприємств у різних галузях народного господарства.

Сьогодні ТДАТУ є одним із провідних ВНЗ України, що стрімко розвивається, поєднуючи свої перевірені часом традиції з кращими інноваційними розробками європейського та світового рівня.

ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧУВАННЯ ТА ТОРГІВЛІ: ВІД ВИТОКІВ КОМЕРЦІЙНОЇ ОСВІТИ ДО СУЧАСНОГО ЄВРОПЕЙСЬКОГО ВИШУ

Черевко О.І., д-р техн. наук, проф.,

Міносян А.С., канд. іст. наук, проф.,

Петренко Н.В., канд. пед. наук, доц.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Розвиток і формування комерційної освіти в Харкові не можна розглядати без урахування загальних тенденцій та подій, що відбувалися навколо цього процесу в Лівобережній Україні. З одного боку, промисловий переворот, розвиток транспортної інфраструктури, розширення внутрішньої та зовнішньої торгівлі, товарно-грошових відносин, поява у зв'язку з цим нових спеціальностей вимагали збільшення кількості відповідних спеціалістів різного ступеня кваліфікації: бухгалтерів, комівояжерів, прикажчиків, товарознавців, комерційних кореспондентів, біржових маклерів, керівників (управляючих), перекладачів, правознавців у галузі комерційного права тощо. В умовах розвитку промислово-торговельного капіталу постійно відчувався попит на комерційні кадри, який не можна було задовольнити лише шляхом практичної виучки, як це було раніше.

Це стало потужним соціальним чинником для створення якісно нових навчальних закладів. За таких умов перед тодішньою системою професійної освіти постало досить важливе завдання: підвищення загального рівня грамотності вже вільного населення та надання соціальної перспективи вихідцям із «нижчих станів».

3 жовтня 1893 р. опівдні відбулося освячення й відкриття Харківського комерційного училища імператора Олександра III. У рік відкриття до комерційного училища було зараховано 68 учнів, але з

кожним роком їхня кількість збільшувалася. Разом із популярністю комерційного училища серед населення Харкова розвивався й сам навчальний заклад.

Під впливом тих самих соціально-економічних причин, які спричинили появу слобожанських комерційних навчальних закладів середнього рівня, у торгових і промислових колах регіону виникла ідея про заснування вищої комерційної школи Харкова. Для цього в місті були всі умови. З одного боку, Харків був великим культурним, науковим і торгово-промисловим центром Східної України з великим регіоном, що знаходився у сфері його впливу, який мав нагальну потребу в підготовці спеціалістів із вищою економічно-комерційною освітою. З іншого боку, в Харкові було вже декілька урядових вищих навчальних закладів, зокрема найстаріший університет, який готував кваліфікованих викладачів, які могли б викладати і у вищому комерційному навчальному закладі. Ураховуючи це, особи, зацікавлені у створенні такого закладу, на попередніх нарадах дійшли висновку, що засновником має стати Харківське купецьке товариство. Уже в березні 1916 р. курси було перетворено на Харківський комерційний інститут з правами вищих урядових навчальних закладів.

1920-ті роки характеризуються частими структурними змінами у ВНЗ. Серед засновників ХІНГ були відомі вчені: В.М. Гордон (із 1925 р. академік АН УРСР), В.Ф. Левицький (із 1925 р. академік АН УРСР), М.І. Палієнко (із 1930 р. академік АН УРСР), Й.А. Трахтенберг (із 1939 р. академік АН УРСР), професори О.О. Раєвський, В.О. Ястржемський, О.М. Анциферов, Б.В. Попов, П.І. Фомін.

У 1935 р. відповідно до постанови РНК УСРР і ЦК КП(б)У № 1519 від 31 жовтня Український інститут державної торгівлі й Харківський планово-економічний інститут споживчої кооперації об'єдналися в Український інститут радянської торгівлі, що почав функціонувати з 1 вересня 1936 р. У 1940 р. Український інститут радянської торгівлі у зв'язку з утворенням у 1939 р. Львівського інституту радянської торгівлі змінює назву на Харківський інститут радянської торгівлі (Постанова РНК УРСР № 975 від 5 липня 1940 р.).

У вересні 1941 р. заняття в інституті припинилися «до особливого розпорядження», а будинок віддали під шпиталь. 24 жовтня 1941 р. у місто ввійшли окупанти. Лише через два роки, у IV кварталі 1943 р., заняття було поновлено. Директором призначено Олексія Даниловича Іванчихіна, який до 1941 р. виконував обов'язки завідуючого навчальною частиною. У вересні 1945 р. відкрили свої двері для студентів 22 аудиторії та 11 обладнаних лабораторій (було

виділено 175 000 крб). Інститут був підпорядкований Міністерству торгівлі УРСР до квітня 1946 р., коли, відповідно до указу Президії ВР СРСР та наказу МВО СРСР і МТ СРСР № 138/192 від 31.05.46, його перевели в підпорядкування МВО СРСР. Студенти ХІРТУ навчалися на трьох факультетах: товарознавчому, торговельно-економічному та обліково-економічному.

Згідно з Постановою Президії ЦК КП України від 4.07.1959 р., Постановою РМ УРСР № 1220 від 14.08.1959, відповідно до наказу МТ УРСР № 301 від 28.08.1959 ХІРТ переведено з м. Харкова до м. Сталіно. У Харкові по вул. Юмовській, 4 і пл. Тевелева, 21 із 1 січня 1960 р. організовано вечірньо-заочний філіал. На базі цього факультету 1 липня 1967 р. створено Харківський інститут громадського харчування, який очолив професор І.Г. Бережний.

На момент відкриття у складі інституту функціонували два факультети зі стаціонарною формою навчання:

- технологічний факультет, що готував фахівців зі спеціальностей «Технологія та організація громадського харчування», «Машини й апарати харчового виробництва (спеціалізація «Обладнання підприємств торгівлі та громадського харчування»);

- економічний факультет зі спеціальностями «Економіка торгівлі» (спеціалізація «Економіка громадського харчування»), «Бухгалтерський облік» (спеціалізація «Облік у громадському харчуванні»). Також в інституті існував торговий факультет із вечірньою та заочною формами навчання, на якому готували фахівців зі спеціальностей «Товарознавство й організація торгівлі промисловими товарами», «Товарознавство й організація торгівлі харчовими товарами». У 1967–1968 навчальному році в інституті працювали 15 кафедр.

На початку 1980-х рр. в інституті працювало 210 науковців, більше половини викладачів мали вчені звання. На п'яти факультетах діяло 19 кафедр. Економічна ефективність від упровадження результатів науково-дослідних робіт під керівництвом професорсько-викладацького колективу інституту становила понад 100 тис. крб. Із 1988 по 1991 р. колектив інституту очолював професор М.І. Беляєв.

Від початку 1990-х рр. перед інститутом постала проблема модернізації підготовки студентів з урахуванням вимог часу. Із 1991 р. ректором Харківського інституту громадського харчування був призначений професор О.І. Черевко.

20 квітня 1994 р. Постановою Кабінету Міністрів України № 224 на базі інституту громадського харчування створено Харківську державну академію технології та організації харчування (ХДАТОХ).

У грудні 1997 р. ректор академії проф. О.І. Черевко й очолюваний ним навчальний заклад отримали нагороду як переможці міжнародної програми «ЕРТСМЕЙКЕР», мета якої – заохочення осіб, які за результатами висновку незалежних експертів найбільше вплинули на сучасність. У 1998 р. в академії відбулася перша науково-практична конференція, присвячена 60-річчю професора, д.т.н., члена-кореспондента ВАСГНІЛ М.І. Беляєва. У ній узяли участь учені різних країн, зокрема Молдови, Росії, Румунії. У 1998 р. в академії у складі центру довузівської та професійної підготовки створено підготовче відділення для іноземних громадян.

1 березня 2001 р. відбулася церемонія нагородження лауреатів рейтингу «Харків'янин століття», серед яких був ректор Харківської державної академії харчування та торгівлі проф. О.І. Черевко.

Розпорядженням № 577-р Кабінету Міністрів України від 11 жовтня 2002 р. та наказом № 628 Міністерства освіти і науки України від 1 листопада 2002 р. Харківська державна академія технології та організації харчування перейменована на Харківський державний університет харчування та торгівлі. Статут університету був затверджений Міністерством освіти і науки України 12 грудня 2002 р. Університет є вищим навчальним закладом четвертого рівня акредитації, що проводить освітню діяльність, пов'язану з підготовкою фахівців освітньо-кваліфікаційних рівнів бакалавр, спеціаліст, магістр, а також довузівську підготовку, підвищення кваліфікації, перепідготовку, підготовку та атестацію наукових кадрів тощо. Водночас із перейменуванням колектив університету був обраний лауреатом рейтингу кращих підприємств України, а ХДУХТ включено до реєстру 100 кращих підприємств України 2002 р.

У сучасних умовах університет харчування та торгівлі продовжує свої славетні традиції, залишається в авангарді сучасних вищих навчальних закладів України, активно використовуючи новітні методики й технології за кращими європейськими і світовими стандартами.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛЕЙ ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

Имамвердиев Эхтибар Аскер оглы, д-р филос. по экон., доц.
Азербайджанский государственный аграрный университет, г. Гянджа

Сельское хозяйство в Азербайджанской Республике является одной из стратегических отраслей экономики. Обеспечение продовольственной безопасности является главной ее задачей. Одновременно обеспечение населения сельскохозяйственной продукцией, а также перерабатывающих отраслей сырьем – это повседневные заботы аграрных производителей. Следует отметить, что за 2005–2015-е годы объем сельскохозяйственного производства составил 5635,3 млн манат (рост в 3,1 раз). Однако доля сельскохозяйственной отрасли в ВВП республики составляет всего 6,2%. Количество занятого в отрасли населения составляет 36,4% от общего количества занятого населения. Это свидетельствует о том, что аграрный сектор очень трудоемкий, механизация, автоматизация и компьютеризация в отрасли требуют изменений. В этой отрасли проблемы должны быть решены за короткое время.

Справедливости ради, следует отметить, что в области регулирования сельскохозяйственного производства и отраслей переработки аграрного сырья за последние годы проделана огромная работа. Определены основные направления развития сельского хозяйства и отраслей переработки. Это хлопководство, чаеводство, табаководство, производство винограда, оливок, арахиса, шелководство и т.д.

По многим отраслям и подотраслям предусматриваются дотации, за счет бюджета закупаются саженцы туты, оливок, арахиса, продуктивный сельскохозяйственный скот, техника и т.д. Саженцы предоставляются сельхозпроизводителям безвозмездно. Продуктивный скот и техника, минеральные удобрения с 50–70% скидками.

За 2005–2015 годы объем производства перерабатывающих сельскохозяйственное сырье отраслей вырос по продуктам питания в 2,3 раза, по напиткам в 2,7 раза, по текстильной продукции уменьшился на 11,8%.

Наблюдается большой рост производства продукции продовольственного назначения. Однако производство хлопка, шелкопряда, табака и смешанного корма значительно уменьшилось.

Таким образом, после 2005 года в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции основное внимание уделяется производству продукции продовольственного назначения. Одновременно за этот период наблюдается значительный рост объема производства отраслей переработки в этой области.

В аспекте продовольственной безопасности уровень самообеспеченности по данным на 2015 год значительно вырос и составляет: по говядине – 92,0%; баранине – 99,0%; мясу птицы – 98,0%; яйцам – 99,0%; молоку и молочной продукции – 80%; зерну – 60%; овощам – 103,0%; картофелю – 90,0%; огородной продукции – 100%; фруктам – 120,0%; сахару и продукции, производимой из сахара, – 170,0%; винограду – 98,0%; растительному маслу и маргарину – 77,0%, сливочному маслу – 60%. Следует отметить, что несмотря на достигнутые успехи в 2015 году по сравнению с 2005 импорт продовольствия в республику значительно вырос. Однако за 2014–2015 годы объем импорта уменьшился на 201 млн долларов США.

Считаем, что по некоторым видам продуктов переработки, таким как йогурт, сливки, сливочное масло, колбасы, макаронная и табачная продукция, следует значительно увеличить уровень самообеспеченности за счет местного производства. Также следует уменьшить объем импортируемой сельскохозяйственной продукции для перерабатывающих отраслей по следующим позициям: мягкая пшеница, сахарное сырье, натуральный чай, сырье для производства растительного масла, сырье для производства колбасной продукции.

Для выполнения вышеуказанного в республике имеются все условия, оказывается большая государственная поддержка. В 2015 году объем оборота различной сельскохозяйственной и продовольственной продукции в Азербайджанской Республике составил 12,9 млрд манат. Начиная с 1995 года в этой области наблюдается реальный рост, и в 2003 достигнут уровень 1990 года. В 2015 году по сравнению с 1990 объем рынка увеличился в 2,5 раза.

Значительные успехи достигнуты за 2000–2015 годы в области экспорта сельскохозяйственной продукции и продуктов переработки. Экспорт первичной сельскохозяйственной продукции вырос в 8,5 раза, объем продукции отраслей переработки сельскохозяйственной продукции вырос в 14,7% раза. В глобальном экспорте данных видов продукции доля Азербайджана выросла с 0,014 до 0,054%. В экспорте сельскохозяйственной продукции доля отраслей переработки составляет 56,0%.

RESEARCH OF THE PROCESS OF ULTRAFILTRATION CONCENTRATION CURDY WHEY

Ebonugwu Obinwa, magister,
Guzenko V., Cand. of Tech. Sc.,
Mazniak Z., Cand. of Tech. Sc., Ass. Prof.
Kharkiv State University of Food Technology and Trade

Whey is a liquid by-product of the dairy industry produced during the manufacture of cheese and casein. As a raw material, it has many applications in food technology due to the functional and nutritional properties of its proteins.

Researches of scientists concerning the application of UF-treatment process of raw milk nowadays have episodic character. They are devoted to a narrow range of issues concerning the use of UF in the processing of skimmed milk and milk whey with a receipt of dry and liquid UF-concentrates. Almost no sanctify development is devoted to the research of UF curdy whey processing, which is a valuable protein-carbohydrate addition in the production of many foods.

Therefore, improvement of the line for manufacturing of dry protein concentrate curdy whey is an actual and timely task.

The purpose of the work is experimental development of the process of ultrafiltration concentration of curdy whey and improvement of the line for manufacturing of curdy whey protein concentrate.

It is known that during the UF of biological liquids, in particular milk raw materials on the membrane surface are formed by gel layer, which significantly reduces performance UF-plants. To combat the gel layer on the membrane surface proposed using a pulsating supply of raw liquid.

The results researches of the influence of technological parameters (duration, temperature and pressure) on the productivity ultrafiltration plant with a pulsating supply of curdy whey are obtained.

Dependence of the nature of the change productivity as the pressure increases for two modes is identical. Intensive increase performance of membranes in dead-end mode and pulsating mode of supply of raw materials is carried with increasing pressure to 0,4–0,5 MPa. In the future, with increasing pressure the productivity of the membranes increases insignificantly. The use of pulsating mode of supply of raw materials increases productivity of the membranes by 60–62% for GR81PP and 40–44% for GR61PP.

The dependence of the influence of temperature on the efficiency of the UF process of curdy whey shows that temperature increase to 40...50 C

leads to a significant raise of the productivity of the semi-penetrable membranes. Within 50 °C to 80 °C the productivity of membranes also increase, but insignificantly. It can be explained by hidden protein coagulation, whereupon it is deposited on a surface of the membrane sealing a polarizing layer. The use of pulsating supply of raw materials in UF of curdy whey for different temperatures increases productivity of the semi-penetrable membranes average by 1,3–1,5 times.

Dependence of the duration of the UF process of curdy whey productivity with GR membrane for different modes of ultrafiltration shows that the regime deadlock during the first two hours is a significant reduction of membrane performance – 36–40% for GR81PP membrane and 28–33% for GR61PP membrane. It can be explained by the formation on the surface of a polarizing layer of macromolecular substances. In this case, the pulsating mode of raw materials supply in membrane performance decrease, but to a much lesser degree –18–19%.

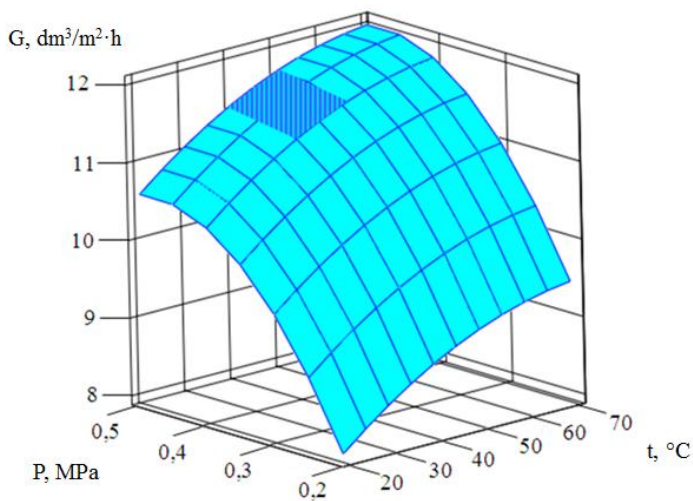
The intensity of both membranes productivity happens with increasing frequency of pulsating supply to the values 90–100 minutes⁻¹. After this, the productivity indexes stabilize. The increasing productivity of the membrane in case of the pulsating supply of raw materials can be explained by periodic discharge pressure in the chamber and water hammer of liquid on the surface of the membrane. It leads to a partial removal of polarizing layer from the membrane surface and, consequently, to increase productivity.

Optimization of technological modes of UF-separation of buttermilk process in the dead-end mode and pulsating mode of raw materials supply – the volume graphical dependence is characterizing the indicated process. The most suitable modes of UF process are marked on graphical dependence by the corresponding shading are shown on the fig.

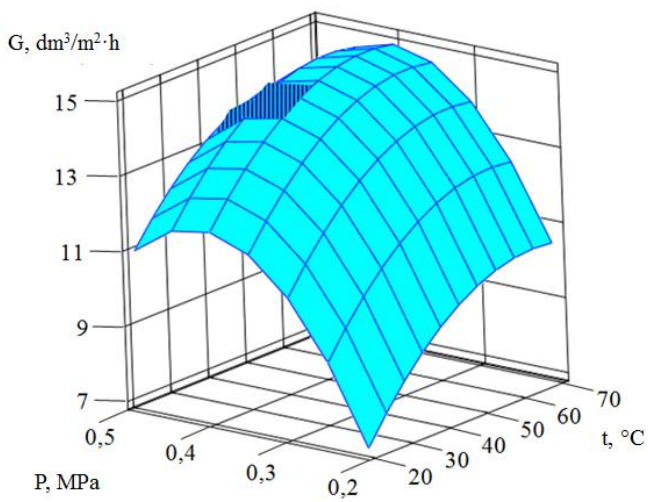
Dependency of physicochemical properties showed that increasing dry matter content in the concentrate as well as permeate has a linear character. In the concentrate at the expense, the output of liquid low molecular substances and fat and protein concentration increase. In permeate at the expense it happens due to lactose, minerals, vitamins, and a small number of individual fractions of protein milk passage. From the dependence dynamics of solids in permeate and concentrate, we can observe that the intensity of solids in the concentrate is increasing.

Economic efficiency of scientific researches is 160,48 thousand UAH for a year.

Based on the research findings an industrial ultrafiltration module with a pulsating supply of raw materials and schematic diagram of an improved production line of dry concentrate curdy whey.



a – dead end mode



b – pulsating mode of supply of raw materials

Fig. Optimization technological parameters of the ultrafiltration process curdy whey

ВИЗНАЧЕННЯ УНІВЕРСАЛЬНОГО ФАКТОРА ДИСПЕРГУВАННЯ ЖИРОВОЇ ФАЗИ МОЛОКА

Самойчук К.О., канд. техн. наук, доц.
Таврійський державний агротехнологічний університет, м. Мелітополь

Основною перешкодою для створення високоефективного обладнання для гомогенізації молока є недостатньо ґрунтовні дослідження механізмів диспергування жирової фази молочної емульсії. Незважаючи на значну кількість існуючих теорій гомогенізації та можливих механізмів руйнування жирових кульок молока, у сучасній світовій практиці не представлено універсального фактора диспергування молочного жиру. Узагальнення механізмів руйнування жирових крапель у навколишній молочної плазмі дозволяє виділити переважний чинник цього процесу – швидкість v (табл.).

Таблиця

Аналіз істотних факторів дроблення жирової кульки молока

Механізм диспергування	Характер залежності діаметра часток від основних факторів
Нестійкість Кельвіна–Гельмгольца	$d_k = \frac{1}{v^2}$
Нестійкість Релея–Тейлора	$d_k = \frac{1}{\sqrt{a}}$
Дроблення крапель у турбулентному потоці рідини (за Колмогоровим і Левичем)	$d_k = \frac{1}{v^{6/5}}$
Динамічний механізм дроблення крапель (за Левичем)	$d_k = \frac{1}{v^2}$
Зсувний механізм емульгування (за Гопалом)	$d_k = \frac{1}{v}$
Інерційний механізм дроблення крапель	$d_k = \frac{1}{v^2}$
За критерієм Вебера (We)	$d_k = \frac{We}{U^2}$

З огляду на наведені дані стає зрозумілим, чому більшість авторів для оцінювання ступеня диспергування молочного жиру використовують критерій Вебера. За цим критерієм діаметр кульки обернено пропорційний квадрату швидкості, що збігається з більшістю механізмів диспергування, або близький до них. Лише нестійкість Релея–Тейлора має в основі розрахунку діаметрів крапель показник прискорення потоку a .

Проте швидкість за критерієм Вебера є швидкістю ковзання жирової кульки відносно плазми, яка її оточує. А швидкість ковзання – складно визначувана величина в будь-якому гомогенізаторі. Розглядаючи причини виникнення швидкості ковзання жирової кульки легко дійти висновку, що вона пропорційна прискоренню потоку емульсії. У разі появи прискорення, за рахунок різниці густини між нею та навколишньою плазмою, виникають інерційні сили, які змушують жирові краплі рухатися з відмінною від дисперсійного середовища швидкістю.

Одними з найбільш ефективних конструкцій для створення високих прискорень руху емульсії є імпульсні та роторно-пульсаційні гомогенізатори.

У роторно-пульсаційному апараті під час періодичного перекриття отворів ротора і статора рух рідини стає нестаціонарним і виникають значні знакозмінні пульсації. У разі накладання додаткових коливань за рахунок вібруючого ротора розсіювання енергії стає рівномірним і внаслідок узгодження коливань ротора з перекриттям отворів створюється резонанс пульсацій, що додатково підвищує ефективність гомогенізації.

В імпульсному гомогенізаторі високі значення прискорення потоків та швидкості ковзання жирової кульки створюються за рахунок знакозмінних пульсацій під час коливальних рухів поршня. Таким чином, для імпульсного та пульсаційного гомогенізатора основним фактором диспергування молочного жиру є прискорення.

Результати визначення дисперсності молока після обробки в імпульсному і пульсаційному гомогенізаторах свідчать про високий ступінь кореляції між середнім розміром жирових кульок та прискоренням потоку (рис.).

Порівнюючи залежності дисперсності від прискорення емульсії для імпульсної та роторно-пульсаційної гомогенізації, можна побачити, що обробка в роторно-пульсаційному апараті більш ефективна. Це пояснюється додатковою дією кавітаційного руйнування та результатом резонансного впливу на оброблюване середовище.

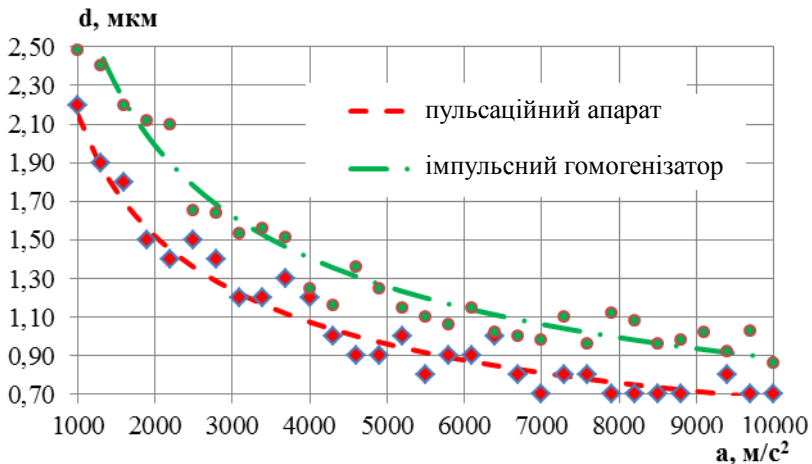


Рис. Залежність між середнім розміром жирових кульок і середнім прискоренням потоку емульсії для пульсаційного гомогенізатора з ротором, що вібрує, і імпульсного гомогенізатора

Таким чином, підтверджено гіпотезу про основний фактор диспергування жирової фази молока в імпульсному та пульсаційному гомогенізаторі.

У результаті проведених досліджень можна зробити такі висновки:

- процес гідродинамічного диспергування жирової фази молока базується на створенні різниці швидкості між жировою та навколишньою фазами, підвищити яку можна внаслідок організації руху потоку жирової емульсії з прискоренням;
- ефективними методами підвищення якості гомогенізації є накладання вібрації на емульсію та створення умов для резонансних коливань емульсії;
- визначальним фактором диспергування незбираної молочної емульсії є прискорення руху потоку емульсії;
- цей фактор можна застосовувати як універсальний для створення математичної теорії та порівняння ефективності роботи для більшості гомогенізаторів (клапанних, імпульсних, пульсаційних, струминних, відцентрових, ультразвукових і змішувальних).

ТЕХНОЛОГІЧНО-КОНСТРУКТИВНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ ВІБРОКОНВЕЄРНИХ СИСТЕМ У ПРОЦЕСАХ ТЕПЛОМАСООБМІННОЇ ОБРОБКИ СИПКИХ МАС

Паламарчук І.П., д-р техн. наук, проф.
Вінницький національний аграрний університет

На основі теоретичних та експериментальних досліджень вирішена наукова проблема органічного поєднання транспортного та технологічного руху із забезпеченням високої інтенсифікації та рівномірності тепломасообмінних процесів, що дозволило за необхідної якості обробки та продуктивності обладнання значно зменшити енерговитрати на металомісткість порівняно з традиційними віброконвеєрними машинами, що мають недеформований вантажонесучий орган; обґрунтовані основні режимні параметри під час основної технологічної дії на сировину та вібраційного або хвильового транспортування продукції в умовах псевдозрідженого шару.

Інтенсивний термічний вплив, зокрема в разі використання інфрачервоного опромінення, на поверхневий шар сировини створює водночас проблеми його перегрівання та нерівномірності пошарової обробки. Тому під час транспортування продукції в зоні обробки перспективно використовувати віброконвеєрні та хвильові технології, що дозволяють створити сприятливі умови для інтенсифікації виробництва та застосування ефективних методів впливу на його об'єкт; реалізувати технологічний рух у безперервному режимі; зменшити та усунути взагалі використання непродуктивної праці, зокрема під час здійснення допоміжних операцій; створити загальне керування динамічним станом системи, в якій відбувається технологічна дія; мінімізувати механічні пошкодження об'єкта.

Поєднання вібраційної та поточної технологій у конвеєрних вібромашинах обумовлює реалізацію автоматизації виробничого процесу, гармонійне співвідношення його основних структурних складових, здійснення ефективного об'ємного впливу на продукцію, що відповідає вищим формам досконалості технологічного обладнання.

Розвиток вібраційних конвеєрних машин бере початок від хвильових та вібраційних конвеєрів, що зумовило вибір предмета дослідження цієї наукової роботи.

Метою дослідження є інтенсифікація тепломасообмінних процесів, зменшення енерговитрат і металомісткості під час обробки

сипких технологічних мас шляхом теоретичного та експериментального визначення залежностей для основних параметрів масообміну в умовах псевдозрідженого шару сировини, розробки вібраційних конвеєрних машин та оптимізації режимних параметрів досліджуваного тепломасообмінного процесу.

Для подолання основної конструктивно-технологічної суперечності між транспортним та технологічним рухом, притаманної саме для систем досліджуваного типу, пошук їх приводної та виконавчої структурних складових зупинився на вібраційних конвеєрних системах, властивості яких наведено на рис. 1.

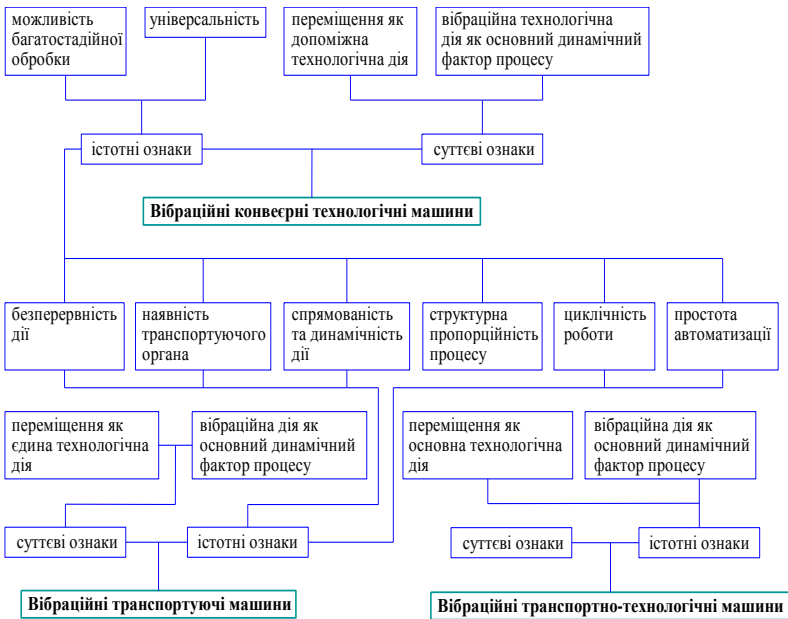
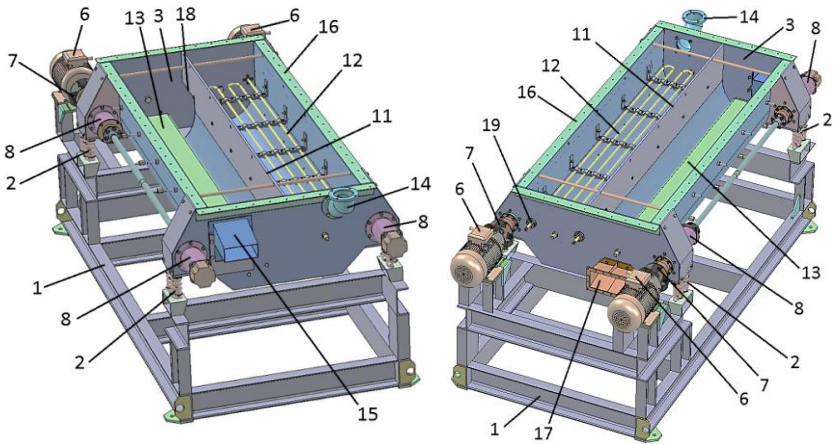


Рис. 1. Обґрунтування основних властивостей досліджуваної транспортно-технологічної системи

Як предмет дослідження використовувалися віброконвеєрні машини двоконтейнерного U-подібного (рис. 2) та стрічкового (рис. 3) типів.



а

б

Рис. 2. Вібраційна двоконтейнерна сушарка з адаптивним регулюванням параметрів процесу сушіння: а – вид з боку завантажувальної та розвантажувальної горловини; б – вид з боку електродвигунів: 1 – рама; 2 – пружна підвіска; 3 – корпус; 6 – привід; 7 – муфта; 8 – дебалансний вібропривід; 11 – бічна стінка; 12 – ТЕН; 13 – порожнистий патрубок; 14 – завантажувальна горловина; 15 – вивантажувальна горловина; 16 – кріплення кришки; 17 – пневмомережа; 18 – виріз; 19 – електричні контакти

Для оцінювання динаміки руху виконавчих органів системи за основу були прийняті розроблені схеми механічного, кінематичного та комбінованого вібробудження.

Для забезпечення транспортного руху сипкого технологічного середовища всередині робочої зони застосовувалися вібротранспортувальні та віброхвильові механізми, які дозволили здійснювати одночасно процеси переміщення та перемішування в умовах термічного впливу на сировину, забезпечуючи максимальну інтенсивність процесу, яка обмежується тільки механізмом масоперенесення.

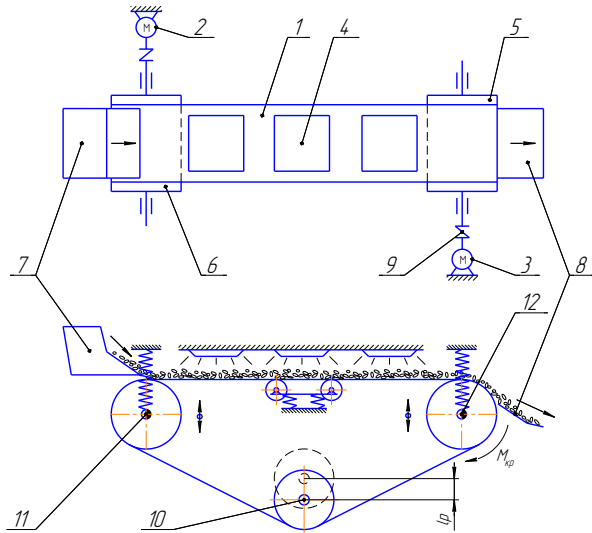


Рис. 3. Конвеєрна віброхвильова інфрачервона сушарка:
 1 – стрічка; 2, 3 – двигуни віброзбуджувачів; 4 – інфрачервоні випромінювачі; 5, 6 – котки; 7 – живильник; 8 – приймальний бункер;
 9 – гнучка муфта; 10 – натяжний коток; 11, 12 – дебалансні віброзбуджувачі

Для забезпечення необхідної швидкості просування продукції в робочій зоні був проведений теоретичний аналіз впливу силових параметрів незрівноваженості коливальної системи на кінематичні характеристики потоку сипкої маси, що дозволяє обґрунтувати потрібну траєкторію їх руху та прогнозувати час знаходження продукції під тепловим впливом. Найбільш сприятливі умови дозволили отримати за комбінованої силової та моментної незрівноваженості системи при русі виконавчих органів за «правим» або «лівим» динамічним гвинтом.

Застосування деформованого вантажонесучого органу, двох дебалансних віброзбуджувачів, з'єднаних гнучким зв'язком, дозволило реалізувати транспортно-технологічну функцію обладнання, що в 3–5 разів є менш енергоємною та у 4–6 разів – менш металомісткою порівняно з традиційними віброконвеєрними інфрачервоними сушарками.

Секція 1 **ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОБЛАДНАННЯ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ**

DEVELOPMENT OF EQUIPMENT FOR THE PRODUCTION LINE OF PECTIN PRODUCTS FROM CITRUS RESIDUES

Abdalkreem Hatim Zgheel (Libya),
Guzenko V., Cand. of Tech. Sc.,
Kolesnyk A., Cand. of Tech. Sc., Ass. Prof.
Kharkiv State University of Food Technology and Trade

Statistical data concerning the development of the world economic activity give grounds for making the conclusion that the study the technological processes of obtaining pectic products will give the best results if you choose abroad citrus residues as raw material for the production of pectin. This is primarily due to high content of in these types of plant material, the degree of esterification (the use of pectin in food industry), as well as a large number of juice producing plants. However, the main advantage of the research is tropical citrus, in particular oranges and lemons.

In accordance with the chosen pectin-containing plant material for the development of hardware equipment of the line for the production of pectin products, it is necessary to select a scheme of technological process.

The basic processes of pectin production technology can be presented in the form of two schemes:

1. Preparation of raw materials → primary extraction (removal) of substances → purification → concentration → deposition → crushing → washing of the resulting substance → separation of fractions → buffering → re-grinding → drying → pectin powder → further use.

2. Preparation of raw materials → chemical extraction (extraction) of substances → separation of fractions → concentration (ultrafiltration) → purification (diafiltration) → drying or preservation of liquid pectin → further use.

In our opinion, the second scheme of obtaining pectin is preferable, because it is less energy-intensive and more productive than the previous one. In addition, this scheme reduces the duration of obtaining pectin, and has a minimum number of equipment involved in the production of high-performance products.

A great interest in considering the process of obtaining pectin products is the way of extraction. Extraction today is the most effective

method of obtaining pectin extract, which allows shorten the process time and completely provides extraction of pectic substances.

To obtain high-quality low cost pectic products, we need not only modern technological processes and formulations, but also modern machines and devices that meet all technological requirements, in terms of economy, convenience in maintenance, reliability.

The analysis of modern equipment for the implementation of the extraction process of plant raw materials makes it possible to state that the currently well-known extraction equipment has large dimensions or a very complicated structure. Consequently, there is a necessity to create extraction equipment that can be used in small and medium-sized enterprises to extract pectic substances from different types of tropical citrus.

In the process of seeking new technical solutions, the task was to create an installation to intensify the extraction process by combining known and new elements at the expense of mutual arrangement, rapid discharge of the spent solid phase, and a significant simplification of the design.

Within the framework of this problem in the Laboratory "Nanotechnology of Food Products" of Kharkov State University of Food Technology and Trade, an industrial device for the extraction of pectin containing vegetable raw material was developed, its productivity at the output of the extract is 450–480 dm³/h.

The problem is solved in such a way that in a device for extraction of plant material including a working tank, a heating casing, a cover, a drive mechanism, an inlet and outlet branch, while the shaft equipped with the mixing element is designed in the form of a beater, additionally equipped with two disks or propellers for Creation of fluid counteraction, but as a filter element, a tissue partition is used that is placed on a perforated working capacity substrate and secured by means of a clamping ring, with this on the lid attached to the cylinder via bolting mounted nozzle and pressure sensor to measure the pH.

In the proposed device, the extraction process can take place with prior mixing of fluid with vegetable raw material.

Thus, the proposed useful model ensures the process of extraction of the necessary substances with high productivity by turbulent mixing with the counteraction of the process environment and the involvement of the whole mass of raw materials in the process, as well as the efficient unloading of the waste plant material from the apparatus.

CHOICE OF TECHNICAL EQUIPMENT FOR MANUFACTUREING EXTRACTS FROM CITRUS RESIDUES

Borysova A., Cand. of Psychological Sc., Ass. Prof.,
Guzenko V., Cand. of Tech. Sc.
Kharkiv State University of Food Technology and Trade,
Malaman Hamid, PhD, Prof.,
Hassan II University (The Kingdom of Morocco)

High-yielding citrus fruits are the main raw material for the production of pectic extracts in agriculture abroad. Of all types of citrus, high concentrations of pectic substances are found in the squids of oranges, grapefruits and lemons. Any scheme for producing pectin involves an important stage – the extraction of pectic substances from the residues.

For obtaining high-quality pectic products from citrus fruits, not only modern technological processes and formulations are required, but also modern machines and devices meeting all technological requirements, in terms of economy, convenience in maintenance, reliability.

Today, there is a wide range of equipment used at various stages of producing pectic concentrates. In addition, the efficiency and environmental friendliness of the technologies for the production of various types of pectic products greatly depends on technical conditions, improvement and engineering solution of a specific technological task requiring extraction equipment. In addition, modern machines and apparatus for obtaining pectic extracts should be automated with computer and microprocessor technologies providing all technological processes in optimal mode.

When choosing the necessary equipment design for the extraction of pectic substances, it is advisable to determine the main characteristics of the existing equipment.

Thus, stainless and enameled steel is used to operate in an aggressive environment. Some parts of the equipment can be made of food plastic or rubber that can withstand the temperature effect and possess anti-corrosion properties.

In the process of extracting pectic substances, auxiliary processes can be used, among which are the maintenance of constant high temperature in the heat shield or additional equipment by heating technological or working fluid.

The extraction process for pectin-containing raw material occurs in one or more stages. Depending on the equipment, it may have one unit of

equipment or several interconnected apparatuses (extractors). Regarding the type of reagent (water, acid, alkali, enzymes, etc.), the extractors have open, closed, semi-tight or sealed containers. Overall dimensions of the equipment are determined according to functional purpose and technical solution.

As we can see from the above, many extractors are used for the pectin extraction process. One of the features of each type of extractor is the passage time of the process, the presence of the working body and the type of extraction. The devices are equipped with a variety of turbulent elements and additional processes. One of the processes that allows intensify the process of extracting pectic substances is the mixing process. In the case of pectic substances extraction, the mixing process is used for the elimination of the phenomenon of forming the phase of distributing a solution of high concentration near the surface. It slows the mass transfer from the raw material to the solution. Mixing of the technological solution in the process of extraction occurs with the use of additional working units of the device – mixers and rotors of arbitrary shape.

The analysis of various mixing elements, differing in form, size and area of application, shows that disk, blade and turbine mixers can be used for the intensification of pectic substances transition stage into the extractant solution. We have developed a plant for extracting pectic substances, in which a mixing element is set up similar to a shredder used in sweeping machines for mass catering establishments. Such a mixing element will simplify the design of the extraction plant by reducing the metal content. Also, in order to prevent the formation of a well for mixing viscous media, achieving greater uniformity and intensity of mixing, the structure of the stirring element is equipped with special partitions, which are additional blades.

Thus, the production of high-quality low cost pectic extracts requires the creation of not only modern technological processes and formulations, but also the selection and creation of modern hardware equipment for the production process that would meet all technological requirements regarding economy, convenience in service, reliability and environmental friendliness.

NEW METHODS OF FOOD PRODUCTS PROCESSING BY INFRARED RADIATION

Borysova A., Cand. of Psychological Sc., Ass. Prof.,
Dmytrevskiy D., Cand. of Tech. Sc., Ass. Prof.
Kharkiv State University of Food Technology and Trade,
Moutazakki Mohamed,
MMF Co (The Kingdom of Morocco)

At present, the most progressive are the electrophysical methods of processing food products, the use of which allows to solve a number of technical problems at a higher degree of labor organization and intensification of processes. In recent years, such methods of heat treatment as high-frequency, ultrahigh-frequency and infra-red heating have been widely used.

Unlike all other heating methods, in which heat is perceived by the surface of the product and penetrates into the middle due to thermal conductivity, when processed in the field of electromagnetic radiation, energy is absorbed by the body processed by all its volume.

IR radiation, which is understood as the invisible area of irradiation adjacent to the red part of the spectrum, is the most interesting among these methods of thermal treatment. In the general spectrum of electromagnetic vibrations, infrared rays occupy a relatively small area with wavelengths from 0.76 to 750 μm . Infra-red radiation (IR radiation) is used for heat treatment (smoking and drying) of food products, including meat.

The feature of IR radiation is the ability of radiant flood to penetrate inside the product. The penetration depth depends on the properties of the heated product as well as on the radiation wavelength: the smaller the wavelength, the greater is the penetration depth.

Heat treatment of products with the help of IR radiation has undoubted advantages over other methods of heat treatment, as this reduces the processing time, eliminates the introduction of the additional amount of fat for frying, improves sanitary and hygienic manufacturing conditions. The increased interest in IR radiation is promoted not only by the desire to accelerate technological process, but also to increase the finished products output, palatability properties of the finished products.

One of the main conditions for successful use of IR radiation for food products processing is to ensure the maximum possible uniformity of irradiation. Creation of a uniform heat flux on the surface of the product

guarantees stability of the technological process and high quality of the finished product.

Rational use of infrared energy in a particular technological process occurs primarily due to the availability of information concerning optical properties (throughput, absorption and reflection abilities) of the treated material, spectral and energy characteristics of the used radiators, their correct combination, and the specificities of physical and chemical properties of the product.

One of the main factors that determines the success of IR rays usage for heat treatment is the ability to penetrate into the processed products at a certain depth, to influence molecular structure and circulation of gases in pores, due to which the temperature increases not only on the surface, but also at some depth. This widens the heating area; reduces duration of heat treatment and allows to drive a radiant flux of high density without fear of burning the product. Thermal energy is transmitted to the product by radiation in the absence of direct contact between the generators and the heated product. Culinary products do not require overturning during heat treatment by IR radiation, because the crust is formed simultaneously on both sides due to the influence of infrared rays, on the one hand, and the contact of the product with the surface of the sheet, also heated by a radiant flow – on the other side.

The quality of products processed by infrared radiation meets technological requirements. Equally important is that frying in such devices ensures the preservation of nutrients. The product is fried in the preheated cell of the apparatus, while proteins such as meat, fish rapidly curtail on the surface of the product in the result of intense influence of infrared rays, and the pores of muscle tissue clog that prevents from juice exudation. Therefore, meat and fish cooked in infrared devices are soft and juicy, whereas when frying meat in a frying pan or sheet tin, intense juice exudate that leads to large losses of the finished product's mass.

The prospects for the research in improving the processes of infant food processing are in the integrated approach to determining the optimal factors that have an impact on the process for different types of raw materials.

MASS TRANSFER DURING THE DISSOLUTION OF MILK POWDER UNDER THE CAVITATION MODE

Vitenko T., Doc. of Tech. Sc., Prof.
Ternopil Ivan Puluj National Technical University,
Droździel P., Prof.,
Rudawska A., Prof.
Lublin University of Technology (Poland)

Dairy products are socially significant and play an important role in the diet of humans. Because of high dependence of milk production on raw material factor, the amount of dry milk in the production of dairy drinks is good enough. The upgrading of the technology of dairy beverages production taking advantage of new technologies and equipment make possible to intensify production, improve the nutritional value and consumer properties of dairy products, reduce the consumption of raw materials.

The problem of dry milk protein dissolution is, that solid phase particles, the sizes of which are within $d < 0.1$ mm, stick together while dissolving and form clusters of 1–3 mm sizes, which dissolve slowly. In such a case, cavitation effects can cause intensification of the process.

The research on the dissolution of the milk powder in separated milk has been conducted by the author. The options for the duration of treatment: 120, 240, 360, 480, 600 sec. in the temperature range from $T = (20 \pm 0,5) ^\circ\text{C}$ to $T = (65 \pm 0,5) ^\circ\text{C}$ have been analyzed. Samples of separate milk with acidity 17, 19, 21°T have been used in the experiments. All controlled output parameters of powder milk dissolution were studied before and after the experiment, which made possible to make a conclusion as to the degree of cavitation-cumulative impact on the process of dissolution.

The obtained results confirm outer-diffusion kinetics of dissolution when the intensity of dissolution is determined by the supplying speed of fresh reagent to the surface of solids. A slight decrease in the dissolution intensity under the temperature $60 ^\circ\text{C}$ as compared with the kinetics under the temperature $45 ^\circ\text{C}$ occurs due to the fact, that under such conditions starts coagulation of whey protein is initiated and therefore the solubility decreases.

The acidity of the milk does not have sufficient impact on the process of dissolution. To assess the speed of the process under the

cavitation mode mass transfer coefficients were determined according to the method described. The results are shown in Fig. Under various process conditions the decrease of the coefficient β over time is observed. This change can be explained by the formation of small size particles due to clusters breaking, which, in turn, can be caught by the flow of liquid or vapor-gas phase.

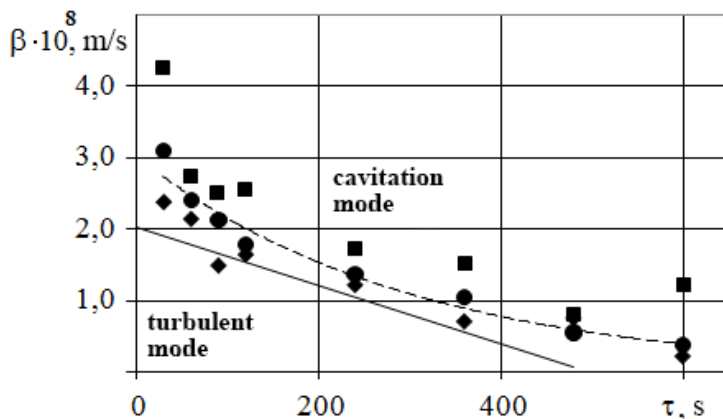


Fig. Dependence of mass transfer coefficient on the time of dissolution at different temperatures T: \blacklozenge – 20 °C, \blacksquare – 45 °C, \bullet – 60 °C

The change of mass transfer coefficient under the cavitation mode is described by the equation obtained by summarizing experimental values β (Fig.)

$$\beta = 3 \cdot 10^{-8} e^{-0.0035\tau}$$

Within the possible error (15%), this equation should be used to predict the dissolution process under the Reynolds number in the range of $Re=(2,4-4) \cdot 10^5$ and in the temperature range $T = (20 \dots 65) \text{ }^\circ\text{C}$.

РОБОТОТЕХНОЛОГІЧНІ КОМПЛЕКСИ В ПРОЦЕСАХ ВИРОБНИЦТВА ХЛІБА ДЛЯ РЕГІОНІВ ІЗ ТЕХНОГЕННИМ ТИСКОМ

Возняк А.В., канд. техн. наук, доц.,

Коренець Ю.М., ст. викл.,

Хорольський В.П., д-р техн. наук, проф.

Донецький національний університет економіки і торгівлі
ім. М. Туган-Барановського, м. Кривий Ріг

Сучасний стан хлібопекарської галузі України тісно пов'язаний із розвитком технологічного обладнання. Одним із принципів створення високоякісної продукції для регіонів із високим рівнем забруднення є технології роботизації та штучного інтелекту з мінімізацією участі людини у виробничих процесах. Виробництво хлібобулочних виробів для людей, що мешкають на забруднених територіях, вимагає використання технологій очищення води, інших підсилюючих компонентів із метою підвищення якості хліба з інноваційними властивостями. Це вимагає інженерних рішень щодо створення спеціалізованого робототехнологічного обладнання з технологіями очищення води, дезінтеграції, змішування, випікання. Із цією метою проведено наукові дослідження впливу ультразвукової кавітації, магнітного поля на сировину, воду й середовище, у якому обробляються продукти харчування, та виконано проектування робототехнологічних комплексів з інтелектуальними системами багаторівневого управління. У системі управління технологічними процесами підготовки сировини використано системи очищення води, дезінтеграції дріжджів, операцій диспергування для приготування соляного й цукрового розчинів та дозування жирових продуктів із підсилюючими речовинами. Аналіз тенденцій розвитку сучасної робототехніки показує, що головними пріоритетами щодо створення роботів для харчової промисловості є робототехнологічні комплекси. Такі комплекси будемо називати інтелектуальними роботами, які мають розвинену сенсоріку для аналізу навколишнього середовища та оцінювання внутрішніх параметрів, пов'язаних із вхідними характеристиками сировини. Крім цього, інтелектуальні роботи для виробництва хліба повинні мати суттєві комунікаційні можливості спілкування з операторами через нейроінтерфейси.

У доповіді детально розглянуто принципи роботи робототехнологічних комплексів із діалоговим управлінням. Воно побудоване таким чином: структура повідомлення, яка визначає

синтаксис мовлення, може бути представлена у вигляді стандартного фрейму: (< (1) назва операції>, < (2) об'єкт операції>, < (3) місце розташування обладнання>, < (4) образ дії>). У комплексі використовують репліку типу: (< (1) зверни>, < (3) направо>). Назва операції ініціалізує структуру фрейму відповідної операції, тому в базі знань, крім основних законів технологічних процесів, повинні існувати словники назв операцій, синонімів виду: поставити, розмістити, перемістити тощо.

Метою синтаксичного розбору є створення стандартних команд, тобто виконання слотів фрейму команди, для чого необхідно побудувати діалогову систему, наприклад, для виконання операцій переміщення діжі з готовою опарою. При цьому робототехнологічний комплекс має розширену сенсорну систему, яка реагує на якість запаху опари та хліба.

Під час проектування робототехнологічного комплексу управління технологічним процесом підготовки опари він може бути оснащений хімічними, ультразвуковими датчиками, тактильними датчиками для виконання операцій приготування опари та тіста. Як датчик запаху рекомендовано вибрати датчик TGS2620 (Taguchi Gas Sensor) із діапазоном чутливості 50–5000 ppm. Фактично це хіморезистор: чим вище концентрація кислотності в повітрі, тим нижче його опір.

Робототехнологічний комплекс підготовки опари спроектований на базі типового обладнання. Система управління роботом складається з алгоритмів оптимізації приготування опари, оцінювання її якості на стадії замісу опари: вологості, густини, реологічних властивостей, сили борошна, густини рідких дріжджів, температури тіста та його запаху.

Як критерій оптимізації робочих характеристик опари та тіста вибрано регламентовані показники напівфабрикатів і готової продукції, а саме час приготування опари та тіста. У системі багаторівневого робототехнологічного управління виробництвом хліба також використані системи цифрового контролю параметрів сировини та води. У системі керування локальними системами використані нечіткі регулятори із системами фазифікації, нечіткого логічного висновку та дефазифікації.

УДОСКОНАЛЕННЯ АПАРАТУРНОГО ОФОРМЛЕННЯ ПРОЦЕСІВ ОБРОБКИ СЛИЗОВИХ СУБПРОДУКТІВ

Горелков Д.В., канд. техн. наук, доц.,
Дмитревський Д.В., канд. техн. наук, доц.,
Скрипка К.А., магістрант

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Дослідження наукової літератури показали, що зі всієї м'ясної сировини, що виробляється з ВРХ, найменш споживаними є певні категорії субпродуктів, зокрема такі субпродукти II категорії, як шерсті та слизисті. До цього переліку здебільшого належать вуха, носи та яловичі шлунок. Найменше використовуються шлунок, що зумовлено низкою чинників, а саме: неприємним запахом, складністю його позбутися, труднощістю відокремлення так званої «бахроми» від м'язової частини, значною мікробіологічною забрудненістю, відсутністю ефективного апаратурного оформлення процесів очищення та обробки.

Яловичий шлунок використовується переважно для виготовлення кормів для інших тварин або обмеженого спектра кулінарних виробів за умови виконання низки попередніх операцій, пов'язаних з обробкою шлунку. Проте слід зазначити, що цей вид м'ясної сировини за різними літературними джерелами має значний вміст білка, вітамінів та низки поживних речовин і майже не використовується під час виготовлення м'ясних ковбасних виробів. Здебільшого це зумовлено відсутністю апаратурного оформлення процесу очищення. З огляду на предмет дослідження – шлунок яловичий або телячий – основними проблемними питаннями є відокремлення поверхневого шару від основної м'язової тканини. Традиційні способи обробки не досягають поставленої мети, тому ми пропонуємо використовувати комбіновані процеси очищення, які полягають в одночасному поєднанні різання поверхневого шару із впливом водного, ультразвукового або повітряного середовища. Механізувати процес очищення можна за рахунок розроблених робочих вузлів апаратів.

Більшість обладнання для очищення слизових субпродуктів реалізує традиційну схему обробки. Так, в апарати для очищення: агрегат Г6-ФСА, очищувач відцентровий ОЦР, центрифуга для очищення шлуноків та рубців (КРС) Р1005 Torgas (Іспанія), центрифуга для обробки слизових субпродуктів Г6-ФЦС-У (Пільнінський завод «Агропромсервіс», Росія), а також очищувальні центрифуги Р10, Р15,

P20, P25 (ВАТ «Джарвіс») – завантажують субпродукти через завантажувальний люк окремими партіями вручну або механізованим способом, якщо машина встановлена в технологічній лінії. Яловичі рубці, свинячі шлунки та сичугу великої рогатої худоби попередньо промивають від залишків вмісту. Яловичі рубці промивають водою температурою 20...25 °С протягом 2–3 хв, шпарять і очищають від слизової оболонки водою температурою 66...68 °С протягом 6–7 хв, 2–3 хв охолоджують холодною водою. Очищення в цих агрегатах відбувається за рахунок взаємодії поверхні шлунків або рубців зі скребками циліндричної камери у водному середовищі та за підвищеної температури. Якщо розглянути процесне оформлення очищення шлунків яловичих, то здебільшого процес відбувається у вигляді поетапних операцій за загальноприйнятою технологічною схемою обробки слизових субпродуктів, яка реалізується на переважній більшості м'ясопереробних підприємств.

Ця схема є досить зручною та ефективною, але слід зауважити, що оброблена таким чином сировина здебільшого надходить на збереження в замороженому стані з подальшим виготовленням кормів для тварин або для кулінарних виробів, асортимент яких на сьогодні обмежений. Крім особливостей сировини, ще одним чинником, що стримує розширення асортименту, є складність подальшого зняття «бахромчастого» покриття з поверхні рубця, книжки та інших частин шлунка, які очищають переважно вручну. Також слід зауважити, що традиційний спосіб має таку технологічну операцію, як ошпарювання за температури 65...68 °С протягом 6–8 хв, що не завжди сприяє підвищенню якості, але полегшує видалення слизової оболонки. Крім цього, процес потребує значних витрат на нагрівання води й утворюється значна кількість стічних вод. З огляду на зазначені недоліки слід вирішити такі проблемні питання: пришвидшення часу обробки, зменшення часу перебування сировини в температурному середовищі, механізація процесу відокремлення зовнішнього «бахромчастого» покриття, зниження витрат на нагрівання води, власне води та рівня забруднення стічних вод.

Механізація процесу очищення субпродуктів наведених категорій дозволить створити принципово нові види переробних підприємств, що сприяє створенню нових робочих місць, раціональному використанню м'ясної сировини, яка виробляється фермерськими господарствами та м'ясопереробними підприємствами. Крім економічного ефекту, розробка має і соціальне значення – можливість забезпечення населення м'ясними продуктами належної поживної цінності.

ОПТИМИЗАЦИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ОБОРУДОВАНИЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ ЧИСЕЛ

Груданов В.Я., д-р техн. наук, проф.,
Торган А.Б., канд. техн. наук, доц.
Белорусский государственный аграрный
технический университет, г. Минск (Беларусь)

В настоящее время предприятия пищевой промышленности представляют собой сложный технологический комплекс машин, аппаратов, агрегатов, механизированных и автоматизированных поточных линий, на которых производится значительное количество пищевых продуктов, крайне необходимых для жизнедеятельности человека. За последние десятилетия произошли существенные изменения в продовольственном машиностроении, номенклатуре технологического оборудования, типах машин и аппаратов и конструкциях механического, теплового и вспомогательного оборудования, стал чаще использоваться искусственный холод, появились более эффективные установки для охлаждения и замораживания пищевых продуктов; идет постоянное совершенствование способов механической и тепловой обработки пищевых продуктов. В Республике Беларусь создана крупная развитая технологическая система, позволяющая сохранить качество и массу продовольственных товаров на всех этапах товародвижения от производства до потребления.

Для обеспечения и улучшения качества пищевых продуктов, расширения ассортимента продукции, роста производительности и снижения энергозатрат необходимо постоянное совершенствование и модернизация серийной техники и внедрение новой, дальнейшее развитие прогрессивных технологий и повышение технического уровня производства в целом.

На предприятиях пищевой промышленности, общественного питания и торговли перерабатывается, хранится, транспортируется и реализуется большое количество самых разнообразных пищевых продуктов и кулинарных изделий, что в свою очередь обуславливает создание и эксплуатацию разнотипного технологического оборудования, отличающегося не только функциональным назначением, но и конструктивным оформлением рабочих органов технологического оборудования, которые определяют такие основные характеристики, как качество обработки сырья, производительность и энергетические затраты.

В специализированных цехах исходное сырье и полуфабрикаты подвергаются интенсивным механическим, тепловым, массообменным, биохимическим и другим воздействиям. Это значительно усложняет выработку единых подходов и методов конструирования технологического оборудования, затрудняет, а в ряде случаев и делает невозможным создание единой взаимосвязанной системы машин и аппаратов, включающей в себя все виды основного и вспомогательного оборудования, включая функциональные емкости и оборотную тару, при этом новые энергетические, массовые и потребительские характеристики ряда машин и аппаратов не соответствуют требованиям международных стандартов. Актуальными остаются работы по созданию малоотходных и энергосберегающих технологий, разработке новых физических методов обработки пищевых продуктов и совершенствованию традиционных.

В целом отсутствует системный подход как единая методологическая основа для совершенствования важнейших параметров рабочих органов оборудования, определяющих такие главные показатели работы оборудования, как производительность, качество и энергозатраты на единицу обрабатываемой продукции.

Необходима новая концепция подходов и принципов конструирования энергосберегающих, малоинерционных и компактных технологических машин и аппаратов, и для ее создания предлагается использовать такие фундаментальные законы природы, как принцип «золотой» пропорции и закономерности системы предпочтительных чисел, основанной на свойствах ряда чисел Фибоначчи. При этом достигаются наилучшие массовые, габаритные и энергетические характеристики. Здесь же появляются широкие возможности для унификации и стандартизации узлов и деталей при их высокой компактности и интегрирования вновь создаваемого оборудования в мировую систему конструирования новой техники.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТРИВАЛОСТІ МЕМБРАННОГО КОНЦЕНТРУВАННЯ ПЕКТИНОВИХ ЕКСТРАКТІВ

Дейниченко Г.В., д-р техн. наук, проф.,

Гузенко В.В., канд. техн. наук,

Мітькін І.В., магістрант

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Мембранне концентрування пектинового екстракту – найважливіший етап у технології пектинового виробництва, від якого багато в чому залежить споживча якість продукту – рідкого пектинового концентрату. При цьому процес ультрафільтраційного концентрування відрізняється від звичайних процесів фільтрації тим, що за нього відбувається «фільтрація» на молекулярному рівні, тобто крізь мембрану поділяються компоненти гомогенних розчинів харчових продуктів. Ультрафільтрація заснована на застосуванні напівпроникних полімерних мембран, здатних за певних умов розділяти розчин харчового продукту на його окремі компоненти.

Нами було проведено дослідження щодо вибору оптимальних параметрів мембранного концентрування пектинових екстрактів, отриманих із сухого бурякового жому. Отримані екстракти, нейтралізовані до значення рН = 2,8–3, відокремлювали від твердої фази й піддавали обробці в ультрафільтраційному модулі з плоскими мембранними елементами (мембранами) за тупикового режиму та із застосуванням інтенсифікуючого засобу – вібруючого перфорованого диска. Як мембранні елементи використовували ультрафільтраційні мембрани типу ПАН-50 та ПАН-100, площа фільтруючої поверхні яких становить 0,21 м². Температура концентрування пектинового екстракту становить $t = 20...60$ °С, значення тиску $P = 0,1...0,6$ МПа, тривалість процесу $\tau = 0,5–4$ годин.

Визначення впливу тривалості процесу ультрафільтраційного концентрування пектинових екстрактів на продуктивність напівпроникних мембран подано на рисунку. Як свідчать отримані залежності, у тупиковому режимі протягом перших 0,5–2,0 годин відбувається різке зменшення продуктивності напівпроникних мембран. Це можна пояснити інтенсивним утворенням гель-шару на поверхні мембрани, що перешкоджає процесу ультрафільтраційного розділення. Подальша ультрафільтраційна обробка не призводить до суттєвого зниження продуктивності мембран.

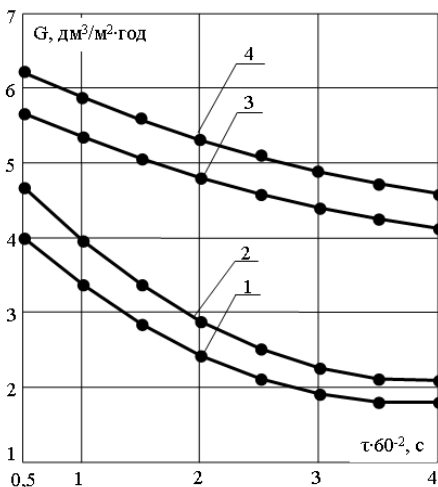


Рис. Залежність продуктивності УФ-мембран типу ПАН від тривалості процесу УФ-концентрування ПЕ за температури 50 °С і тиску 0,4 МПа: 1, 3 – мембрана ПАН-50 у тупиковому режимі та в режимі з вібраційним перемішуванням відповідно; 2, 4 – мембрана ПАН-100 у тупиковому режимі та в режимі з вібраційним перемішуванням відповідно

Дещо інший характер зміни продуктивності мембран від тривалості процесу ультрафільтрації пектинового екстракту спостерігається в режимі з вібраційним перемішуванням. При цьому також відбувається зниження продуктивності обох типів мембран, але в значно меншій мірі. Повільний характер зменшення продуктивності ультрафільтраційних мембран зумовлений впливом вібраційної турбулізації, що перешкоджає збільшенню товщини поляризаційного осаду на їх поверхні.

Проведені дослідження показали значні переваги мембранних методів обробки серед інших методів. Тому дослідження процесів концентрування пектинового екстракту за допомогою процесу ультрафільтрації є на сьогодні актуальним завданням, що дозволяє одержувати пектинові концентрати з високими, яскраво вираженими харчовими та поживними властивостями. Визначено раціональні технологічні параметри проведення процесу ультрафільтраційного концентрування пектинових екстрактів у режимі вібрації. Експериментально доведено, що найбільш ефективним раціональним режимом процесу ультрафільтраційного концентрування пектинового екстракту з використанням напівпроникних мембран є значення тривалості процесу ультрафільтрації – 1–1,5 годин.

Отримані результати можуть бути використані під час дослідження інших параметрів процесу ультрафільтрації рідких високомолекулярних полідисперсних систем, що дозволить упровадити одержані результати у виробництво харчових продуктів на об'єктах з обробки пектиновмісної сировини.

АНАЛІЗ ЯКОСТІ ПИВА ВИРОБНИЦТВА ПАТ «САН ІНБЕВ УКРАЇНА» ЯК СИРОВИНИ ДЛЯ ПОДАЛЬШОЇ БАРОМЕМБРАННОЇ ОБРОБКИ

Дейниченко Г.В., д-р техн. наук, проф.,

Мельник М.Г., здобувач

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Використання баромембранних процесів знаходить все більше застосування в пивоварінні, зокрема, мікрофільтрація дозволяє розробити технології освітлення пива з якісно новими властивостями. Саме процес мікрофільтрації порівняно з класичною пастеризацією, іммобілізованими ферментами, адсорбуючими засобами, має безперечні переваги, тому що в ньому повністю відсутні фазові перетворення, використовуються низькі температури обробки, можливість проведення процесу в кілька стадій, скорочується тривалість обробки, знижуються енерговитрати, підвищуються умови мікробіологічної стабільності.

Фільтрування пива надає напою прозорість і необхідну стійкість під час зберігання. У процесі фільтрування пива відбувається затримка зважених частинок усередині фільтрувального матеріалу, у капілярах, середній розмір яких у шарі фільтраційної маси досягає близько 40–50 мкм. Найбільша фракція пивного осаду – дріжджі, які є головною причиною закупорки пор фільтрувальної перегородки. Колоїдний комплекс пива представлений декстринами, пектинами, пентозанами, дубильними та білковими речовинами, а також гіркими речовинами хмелю. Перераховані речовини є гідрофільними колоїдами. Золи декстринів, пектини та гіркі кислоти хмелю заряджені негативно. У кислому середовищі білки, що містяться в пиві, заряджені позитивно. Таким чином, за негативного заряду капілярів фільтрувальної перегородки завдяки електричному тяжінню міцели позитивно заряджених білків будуть осідати на стінках капілярів, що призводить до їх закупорювання. У результаті адсорбції видаляються з пива освітлювальні частинки дуже високого ступеня дисперсності, тобто настільки дрібні, що їх не можна ні механічно затримати, ні механічно захопити в осад. Добре утримує фільтрувальна перегородка поверхнево-активні речовини (азотна, фарбувальні речовини, хмелеві смоли, вищі спирти й ефіри).

Під час фільтрування змінюються властивості пива: зменшується в'язкість, підвищується рН, зменшується вміст екстракту, знижується піноутворення та поверхневий натяг. Зниження в'язкості,

що відбувається за невеликого зменшення кількості екстракту, пояснюється втратою значної частини гідрофільних колоїдів, які осідають на стінках капілярів фільтрувальної перегородки. За значної втрати колоїдних сполук знижується піноутворювальна здатність. Адсорбція колоїдів кислого характеру викликає зменшення активної кислотності зі збільшенням рН на 0,04–0,08. Зниження поверхневого натягу пояснюється утриманням фільтрувальною перегородкою поверхнево-активних речовин білкового характеру. Через це більшість підприємств галузі віддає перевагу освітленню пива сепаруванням під час попереднього ступеня освітлення.

Класичне фільтрування повністю не звільняє пиво від мікроорганізмів, що містяться в ньому. Фільтрувальна перегородка, в основному, утримує великі дріжджі. Більш дрібні культурні клітини дріжджів і бактерій безперешкодно проходять через систему фільтрів перегородки. Саме тому грамотне використання процесів мікрофільтрації та ультрафільтрації пива дозволить вирішити перераховані вище недоліки класичної фільтрації та досягти певних успіхів у галузі стабілізації якісних показників напою.

За результатами досліджень пива, що виробляється на заводі ПАТ «САН ІнБев Україна» (м. Харків), виявлено, що більша частина екстрактивних речовин (8–10%) представлена азотистими речовинами: білками, альбумозами, пептонами, амідами, амінокислотами тощо. Вміст гірких речовин хмелю (ізогумулон) знаходиться в межах 0,03–0,09 г на 1 л залежно від кількості хмелю, що застосовується для приготування пивного суслу. Калорійність 1 л пива знаходиться в межах 1676–3352 кДж (400–800 ккал).

Пиво містить також вітаміни. В 1 л пива (щільність початкового суслу 10%) міститься (мкг): рибофлавін – 325–550; тіамін 18–48; нікотинова кислота 5780–8900. Вміст алкоголю коливається в пиві 7%-ї щільності між 1,8–2,2%, у пиві 10%-ї щільності – між 2,4–3,2%; у пиві 12%-ї щільності – між 3,5–4,5%.

Колір світлого пива коливається між 0,45–0,70 мл 0,1N розчину йоду; колір темних сортів – 3–12 мл 0,1N розчину йоду. Фактична кислотність готового пива коливається в межах рН 4,8–4,2.

Таким чином, застосування мікрофільтрації на пивоварних заводах сприятиме підвищенню якості готового продукту, а процеси мікрофільтрації та ультрафільтрації пива в майбутньому можуть замінити традиційну кізельгурову фільтрацію. Проте остаточне впровадження цих процесів як виробничих викликає низку труднощів, пов'язаних із досягненням необхідної якості напою.

ТЕОРЕТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПУЛЬСАЦІЙНОЇ ГОМОГЕНІЗАЦІЇ МОЛОКА

Дейниченко Г.В., д-р техн. наук., проф.

Харківський державний університет харчування та торгівлі,

Самойчук К.О., канд. техн. наук, доц., докторант,

Левченко Л.В., інженер, аспірант

Таврійський державний агротехнологічний університет, м. Мелітополь

Процеси гомогенізації та диспергування емульсій широко розповсюджені як у харчовій, так і в багатьох інших галузях. Через мікроскопічний розмір жирових кульок, а також високу швидкість руху процес гомогенізації важко піддається вивченню. Відсутність експериментальних даних призводить до появи багатьох гіпотез. Для упорядкування машин пропонується умовна класифікація для гомогенізації молочної продукції за переважним принципом подрібнення дисперсної фази та конструктивними ознаками, оскільки на сьогодні чітко визначеної, закріпленої стандартами класифікації гомогенізаторів не існує. На основі висунутої гіпотези здування мікрочастинок із поверхні жирової кульки М.М. Орешіною був розроблений імпульсний гомогенізатор молока і пізніше доопрацьований Н.О. Паляничкою. Установлено, що подрібнення частинок дисперсної фази емульсії можливе за умови дії на них серії одиночних збурювань великої інтенсивності.

Розроблено розрахункову схему пульсаційного гомогенізатора, основними параметрами якого є: швидкість емульсії в отворах поршня (рис. 1) і прискорення руху емульсії в отворах поршня (рис. 2).

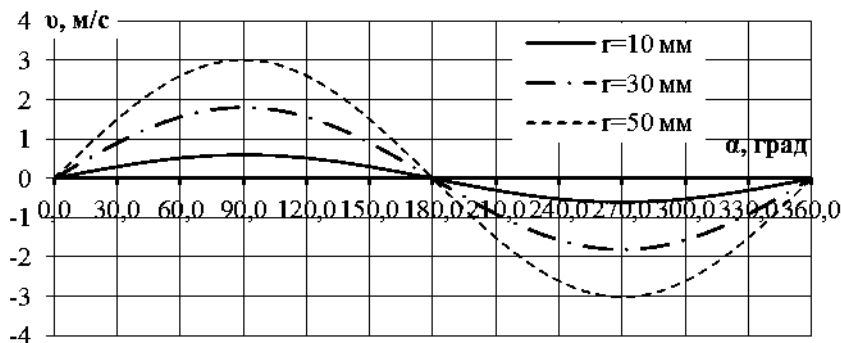


Рис. 1. Графік швидкості емульсії

За критерієм Вебера ступінь диспергування жирової фази пропорційний швидкості ковзання жирової кульки. Але швидкість руху емульсії не визначає швидкість ковзання жирової кульки. Ковзання підвищується за різких змін швидкості, тобто в разі появи прискорення емульсії. Тому шляхом диференціювання за часом знайдено прискорення руху емульсії в отворах поршня.

Найбільшого значення функція набуває за радіуса кривошипа $r = 50$ мм. Прискорення руху емульсії в отворах поршня має найбільші значення за радіуса кривошипа $r = 50$ мм.

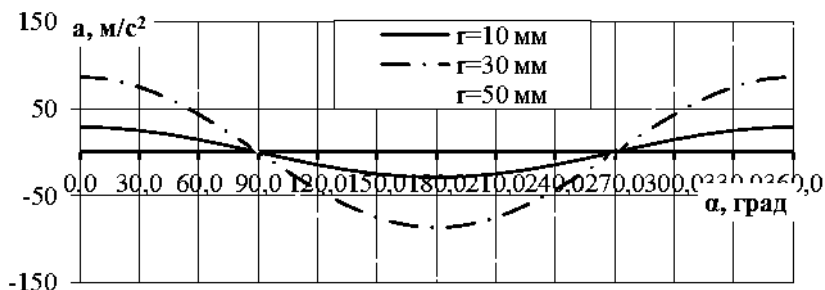


Рис. 2. Графік прискорення емульсії

Визначено залежність між середнім діаметром жирових кульок після гомогенізації молока та конструктивно-кінематичними параметрами пульсаційного гомогенізатора: частотою, амплітудою коливання й діаметром поршня, кількістю, діаметром та формою отворів у осьовому перетині отворів поршня.

За результатами досліджень молочну емульсію з дисперсністю 0,8–1,2 мкм можна отримати, використовуючи отвори в поршні у вигляді конусів із кутом 49° за амплітуди коливання поршня 20–30 мм (радіуса кривошипа 10–15 мм) і частоти коливань 6000–9000 хв^{-1} .

Таким чином, у результаті аналітичних досліджень визначено, що для зниження енерговитрат пульсаційного гомогенізатора молока необхідно підвищувати частоту коливань поршня. Мінімальна потужність електродвигуна приводу (2,8–3,2 кВт) досягається за частоти 9000 хв^{-1} та амплітуди коливань 12–14 мм за середньої дисперсності емульсії 1,1–1,2 мкм.

Отримані результати є основою аналітичної моделі гомогенізації молочної емульсії в пульсаційному гомогенізаторі та дозволяють істотно зменшити об'єм експериментальних досліджень пульсаційної гомогенізації молока.

РАЦІОНАЛЬНІ ПАРАМЕТРИ СТРУМИННОГО ГОМОГЕНІЗАТОРА МОЛОКА

Дейниченко Г.В., д-р техн. наук, проф.

Харківський державний університет харчування та торгівлі,

Самойчук К.О., канд. техн. наук, доц., докторант,

Ковальов О.О., асист.

Таврійський державний агротехнологічний університет, м. Мелітополь

Останні тенденції, що стосуються процесу диспергування молока, полягають у дослідженні різних типів струминних гомогенізаторів. Принцип їх дії заснований на створенні різниці швидкостей дисперсійної та дисперсної фаз, що зумовлює досягнення критичних значень критерію Вебера, достатніх для зменшення середнього розміру у 2–4 рази відносно початкових розмірів жирових кульок.

На базі кафедри ОПХВ ім. Ф.Ю. Ялпачика ТДАТУ було виготовлено лабораторний зразок струминного гомогенізатора молока з роздільною подачею вершків. Принцип дії диспергатора полягає в тому, що знежирене молоко надходить до місця найбільшого звуження центрального каналу камери гомогенізації, що формується двома напрямними. У цьому місці до швидкісного потоку знежиреного молока в певному співвідношенні по тонких каналах подаються вершки. Кількість дисперсної фази, що необхідно додати, визначається, виходячи із жирності вихідного продукту, за рівнянням матеріального балансу.

Гомогенізатори цього типу ще недостатньо вивчені. Найбільш дослідженим є протитечійно-струминний диспергатор. Для нього експериментально підтвердженими значеннями критерію Вебера є діапазон 500–600. Але, ураховуючи те, що диспергування в ньому відбувається в повітряному середовищі, де складно відокремити дисперсійну та дисперсну фази продукту, значення критерію Вебера для струминного гомогенізатора молока з роздільною подачею вершків будуть мати менші значення. Для струминного диспергатора молока з роздільною подачею жирової фази експериментально встановленими критичними значеннями критерію Вебера є 80–100. Ці значення досягаються за швидкості знежиреного молока в діапазоні 60–80 м/с, при цьому досягається подрібнення жирових кульок до середніх розмірів 0,82–0,87 мкм. У результаті проведення експериментальних досліджень було встановлено, що залежність середнього розміру жирових кульок від швидкості подачі

знежиреного молока має прямо пропорційний характер. Енергетичні витрати струминного гомогенізатора молока цього типу знижуються на одну третину щодо протитечійно-струминного типу за рахунок одночасного проведення гомогенізації та нормалізації. Одночасно щодо клапанних типів гомогенізаторів витрати цих диспергаторів знижуються в 3–4 рази за рахунок зменшення кількості продукту, що гомогенізується.

Дослідження впливу діаметра каналу подачі вершків на середній розмір жирових кульок дозволили встановити, що раціональним значенням параметра є 0,6 мм. При цьому середній розмір жирових частинок у продукті становить 0,8–0,85 мкм. Подальше зменшення середнього розміру жирових кульок може відбутися за умови виконання декількох каналів меншого розміру, наприклад із розмірами 0,2 чи 0,3 мм. Проте в цьому разі істотно підвищується вірогідність швидкої облітерації каналів.

Одним із завдань експериментальних досліджень було визначення раціональних параметрів відстані між напрямними в місці найбільшого звуження центрального каналу. Згідно з отриманими результатами можна стверджувати, що з точки зору забезпечення ефективного подрібнення жирових кульок до розмірів близько 0,85–0,9 мкм за мінімальних витрат електроенергії можна досягти за відстані між напрямними 2 мм. За менших значень параметра покращення подрібнення на 3–5% супроводжується зростанням енергетичних витрат на 15–20% щодо варіанта з відстанню 2 мм. З іншого боку, збільшення відстані між напрямними в місці найбільшого звуження центрального каналу до 3 мм призводить до збільшення середнього розміру жирових кульок із 0,85 до 1 мкм. Це пояснюється розсіюванням зони локалізації максимальних швидкостей, що підтверджують дані моделювання процесу в програмному комплексі кінцево-елементного аналізу ANSYS. Програмне моделювання процесу дозволило встановити, що зона локалізації найбільших швидкостей потоку не співпадає з місцем найбільшого звуження. Областю його розташування є ділянка, зміщена по осі центрального каналу в напрямку плину потоку знежиреного молока. Ці дані дозволили скласти емпіричні рівняння для коригування точки введення дисперсної фази та виготовити технологічні отвори в напрямних для практичного здійснення цих заходів. У ході подальших досліджень планується встановити раціональні значення жирності та подачі вершків. Дослідження цих показників дасть змогу визначити емпіричне рівняння, що враховує параметри каналу подачі жирової фази.

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЛІНІЙ ВИРОБНИЦТВА ЦУКРОВОГО ПЕЧИВА

Дишлова А.С., студ.,
Калина В.С., канд. техн. наук, ст. викл.,
Петровенко В.В., викл.,
Філіпенко Д.В., викл.

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет

На ринку кондитерської продукції значне місце посідають борошняні кондитерські вироби, які користуються постійним попитом у населення з різним рівнем доходу. Дослідження ринку показали, що порівняно з 2016 роком кількість виготовлення цього сегмента кондитерських виробів зросла на 2,0%. Позитивна динаміка пов'язана зі збільшенням споживання борошняних кондитерських виробів населенням України.

Найбільш поширеним видом борошняних кондитерських виробів є печиво – висококалорійний продукт, різноманітної форми, відносно невеликих розмірів, низької вологості, який виготовляють із борошна, цукру, жиру, яєць, молочних продуктів, ароматичних речовин та хімічних розпушувачів. Розрізняють три основних види печива: цукрове, зтяжне та здобне. Цукрове печиво характеризується значною пористістю та крихкістю. Воно має на лицьовій поверхні рисунок, що забезпечується виготовленням виробів із пластичного тіста. Це надає привабливого зовнішнього вигляду виробам. Особливістю цукрового печива є підвищений вмісту цукру та жиру, завдяки чому цей вид печива має велику калорійність, яка становить 1699 кДж/100 г для виробів із борошна першого гатунку.

Переважаання цукрового печива на ринку пояснюється особливостями його виробництва, оскільки під час його виготовлення використовуються високопродуктивні конвеєрні лінії, тоді як під час виробництва так званого відсадного печива використовуються технологічні лінії невеликої потужності.

Для виробництва цукрового печива існує велика кількість сучасних технологічних ліній, характеристику яких наведено в таблиці.

Технічні характеристики ліній виробництва цукрового печива

Назва лінії	Технічні характеристики			Ціна, грн
	продуктивність, кг/год	габарити, мм	номінальна потужність, кВт	
Kumkaya OT 270-2	760	23315×1100×1790	16,0	6211160
Ekomakina MPM 33	200	2250×1050×1400	2,6	1022570
Ekomakina FPM 90	200	2550×1150×1400	3,6	1904500
PADOVANI	1000	3090×1760×1700	18,0	8153500
Laser HBG-600	300	7000×1300×1900	6,5	1629000

Подвійна автоматична лінія Kumkaya OT 270-2 оснащена двома шестиярусними печами з кам'яним подом. Її особливості: можливість використання різного палива (газ, дизель, дрова, палети), можливість розміщення в невеликому приміщенні (загальна площа лінії 54 м²), великий асортимент продукції, простота експлуатації, електронно-механічний тип управління.

Автоматичні лінії для виробництва печива Ekomakina MPM 33 та Ekomakina FPM 90 оснащені двома бачками для тіста, що дає змогу виготовляти двокольорове печиво. Особливістю є багатофункціональність та універсальність: одночасно можна виготовляти кілька видів печива (ураховуючи печиво з начинками) та пряників із можливістю їх посипання та нарізання. Вони мають невелику енергоємність, що також є перевагою цих ліній.

Лінія PADOVANI має велику продуктивність. Її особливості: можливість укладання продукту як на листи, так і на сітчастий або стрічковий транспортер тунельної печі. Робоча ширина від 600 до 1200 мм. Процес виробництва спроектований за типом «модульного», що гарантує більшу простоту в експлуатації та дуже високу гнучкість у виробничому процесі. Це означає, що можна легко змінювати кількість прокатних станків, унести розкладачі, ротаційні машини для комбінованих ліній під час виробництва цукрового та затяжного

печива й інші додаткові машини та насадки. Особливу увагу приділено системам безпеки та захисту здоров'я людини.

Напівавтоматична лінія Laser HVG-600 призначена для виготовлення цукрового, зтяжного та галетного печива. Складається з ламінаторної групи, формувальної машини (із викладанням продукції на листи або під печі) та транспортера повернення обрізків тіста в тістомісильну машину. Лінія компактна, має невелику продуктивність, тому може бути вибрана підприємствами малої та середньої потужності.

Усі представлені автоматичні та напівавтоматичні лінії виробництва забезпечують відмінну якість готового продукту та широкий асортимент виробів.

Максимальне виключення людського фактора забезпечує стабільну якість готової продукції, значно зменшує відсоток браку та знижує витрати на виробництво.

Висока надійність обладнання за рахунок сучасних технічних рішень, застосування високоякісних комплектуючих і матеріалів дозволяє використовувати його в цілодобовому режимі, що забезпечує високу добову продуктивність і скорочує термін окупності.

Використання швидкознімних формувальних роторів і частотних перетворювачів для управління приводами дозволяє випускати на одній одиниці обладнання широку номенклатуру видів і типорозмірів печива.

Устаткування для випікання печива повністю відповідає вимогам і стандартам Євросоюзу з гігієни та безпеки, має європейський сертифікат якості.

Отже, сучасні лінії є універсальними, кожна з них має свої переваги, які можуть бути цікавими тому чи іншому виробнику. Широкий асортимент виробничих ліній дозволяє підприємству з будь-якою потужністю якісно, безпечно та за євростандартом випускати продукцію, що матиме попит на ринку борошняних кондитерських виробів.

ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ВИРОБНИЦТВА ФРУКТОВИХ ПАСТ

Загорулько О.Є., канд. техн. наук, доц.,
Загорулько А.М., канд. техн. наук, асист.,
Попова Т.В., співроб.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Харчові продукти характеризується визначальними показниками якості, з яких у багатьох випадках колір – це перша ознака якості та свіжості продукції. Взаємозв'язок якості й кольору особливо проявляється для продуктів рослинного походження, оскільки це обумовлено тісною кореляцією між кольором та вмістом барвних речовин (хлорофілів, каротиноїдів і речовин фенольної природи). Одним із таких продуктів є натуральні вітаміноносії – фруктової пасти, для виробництва яких проводились експерименти з купажування пюре з культивованих яблук і дикорослої журавлини та глоду. Приємний запах і зовнішній вигляд, доступна ціна є головними критеріями як під час вибору споживачем, так і під час виробництва цієї продукції.

Підбір рецептурних компонентів фруктової пасти здійснювався з урахуванням лікувально-профілактичних властивостей кожного з компонентів сировини. Із метою покращення кольорової гами вихідного продукту були взяті ягоди журавлини, які, у свою чергу, застосовують під час різних застудних, запальних, інфекційних захворювань для зниження температури, підвищення ефективності в разі прийому антибіотиків і втамування спраги, при гіпертонічній хворобі, порушеннях обміну речовин, під час гастритів із зниженою кислотністю, ревматизмі, анемії.

Плоди глоду містять антиоксиданти, тому сприяють покращенню кровообігу, регулюють скорочення серцевого м'яза та допомагають очистити судини. Урсолова кислота виявляє кардіостимулюючу дію та розширює судини. Крім того, для проведення більш щадних режимів стерилізації необхідно забезпечити активну кислотність рН паст не більше 3,3...3,7.

Одним із важливих технологічних процесів під час виробництва фруктових паст є концентрування пюреподібного продукту. Застосування роторного плівкового апарата (РПА) дозволяє значно інтенсифікувати процес та здійснювати необхідне концентрування продукту за один прохід через апарат за декілька секунд. У РПА практично виключаються необоротні зміни якісних показників плодоягідної сировини, зберігаються вітаміни, знижуються

енерговитрати цього процесу. Процес випарювання цих продуктів звичайно здійснюється за залишкового тиску 8–21 кПа і температури 60...70 °С.

Під час використання РПА для концентрування фруктової пасти з дикорослої плодово-ягідної сировини експериментально встановлено, що продукт інтенсивно переміщується лопатями ротора, при цьому відбувається додаткове руйнування його структури. Обігрів робочої камери РПА здійснюється за допомогою пароводяної оболонки, інколи використовують електронагрів за допомогою шнурових тенів. В останньому випадку для рівномірності температурного поля робочої поверхні апарата доцільно застосувати проміжний теплоносіє. Обидва способи нагрівання показують гарні результати під час концентрації пореподібної рослинної сировини, але для досягнення вищих показників коефіцієнта тепловіддачі доцільно застосувати збільшення швидкості руху гарячого теплоносія в оболонці, що рухається під тиском у протитечії до продукту вузькими кільцевими каналами. Поставлене завдання вирішуються шляхом створення стійкого турбулентного режиму по обидва боки поверхні апарата, яка передає тепло, що приводить до зменшення зони нагрівання апарата та поліпшення якості продукту.

Також для підвищення енергоефективності РПА можливо попередньо нагрівати фруктове пюре, що надходить на обробку, енергією вторинної сокової пари. Для цього на вході в роторний випарник встановлено кожухотрубчастий теплообмінник. Продукт, проходячи через камеру кожухотрубчастого теплообмінника, нагрівається вторинною парою, після чого подається в камеру РПА на концентрування. Це конструктивне рішення дозволить зменшити площу робочої поверхні РПА.

Із метою покращення якості та кольору фруктової пасти встановлені раціональні режими теплової обробки, а саме встановлено, що для ефективного випарювання вологи в пюре, від 13–15 до 28–30% сухих речовин, у вдосконаленому роторному плівковому апараті (РПА) необхідно після розварювання перетирати сировину до діаметра часток не більше 0,01–0,05 мм. Температура теплової обробки пюре в РПА складає 60–70 °С, тиск – 13–15 кПа, а час концентрування – 0,5–1 хв.

Розроблений напівфабрикат рекомендовано застосовувати в раціонах харчування в якості самостійного продукту, а також для виробництва борошняної кулінарної продукції, напоїв, кондитерських та хлібобулочних виробів.

ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД МОЛОЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ З ВИКОРИСТАННЯМ ОЗОНУВАННЯ

Захаров В.В., асп.,
Змієвський Ю.Г., канд. техн. наук, доц.,
Миرونчук В.Г., д-р техн. наук, проф.,
Білецька І.М., студ.

Національний університет харчових технологій, м. Київ

Основними забруднюючими компонентами стічних вод підприємств харчової промисловості є органічні домішки тваринного та рослинного походження, що робить ці води сприятливим середовищем для розвитку небезпечних для людини хвороботворних бактерій та збудників хвороб. Для свого розвитку вони споживають кисень, через брак якого у водоймах відбувається відмирання флори і фауни. Крім того, в стоках наявні хлориди, високий вміст яких робить воду непридатною для подальшого використання. Доцільно вилучати із стоків органічну складову та хлориди. Вирішити це завдання можливо шляхом озонування стоків, унаслідок чого відбувається розклад органічних речовин і хлоридів.

Принципова схема лабораторної установки для озонування стоків представлена на рисунку. За рахунок розрідження, яке створюється вакуум-насосом 8 через патрубок осушувача повітря 1 підсмоктується повітря, витрати контролюються ротаметром 2.

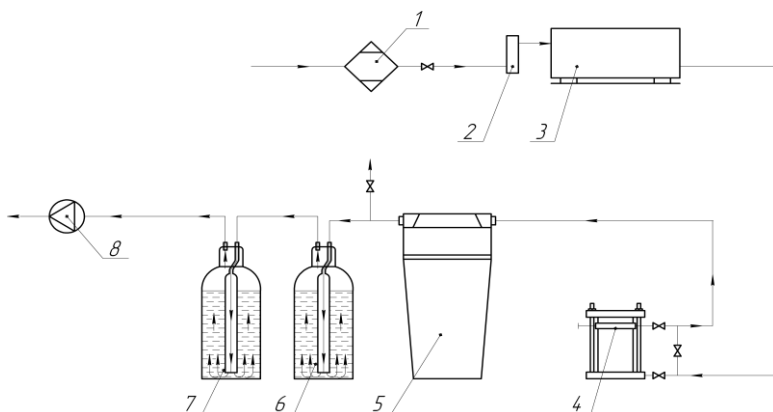


Рис. Принципова схема лабораторної установки для озонування

В озонаторі 3 отримується озono-повітряна суміш, яка в подальшому реагує з органікою в контактній ємності 4. Для запобігання потраплянню піни в розчин КІ встановлено піногасильник 5. Залишковий озон вступає в реакцію з розчином КІ у пастках для озону 6 і 7. Для експериментів використовували пермеат молочної сироватки. Кількість озону, що проходив крізь робочий розчин, визначали йодометричним методом, вміст органіки за показником ХПК, визначеним методом Кубеля. Хімічна потреба кисню (ХПК) – узагальнюючий показник кількості органічних речовин.

Нанофільтраційний пермеат молочної сироватки має приблизно 0,4–0,5% СР, половиною складають такі органічні речовини, як лактоза і молочна кислота. Вміст органіки у цьому нанофільтраційному пермеаті становить 10000 мг $O_2/дм^3$. Параметри роботи лабораторної установки для озонування були такі: продуктивність озонатора 0,25 г $O_3/год$, витрати повітря становили 2–3,5 л/хв (залежить від об'єму в системі), час досліду 10 хв. Показники ХПК знизились з 10000 до 9200 мг $O_2/дм^3$, а вміст хлоридів майже не змінився, отримано 963 мг/дм³ порівняно з початковими 976 мг/дм³. На окиснення було затрачено 0,01312 г O_3 . Ці дані свідчать, що у першу чергу відбулася реакція з органікою. Розчин після озонування в подальшому піддавався сорбційній очистці на вугільному фільтрі (йодне число 950 мг/г, адсорбція (по метиленовій синій) 190 мг/г, час контакту 5 хв), що дозволило знизити показник ХПК до 300 мг $O_2/дм^3$. А вміст хлоридів став менше ніж 500 мг/дм³. Отримані результати наведені в таблиці.

Таблиця

Отримані значення ХПК і хлоридів

№, п/п	Розчин	ХПК, мг $O_2/дм^3$	Хлориди, мг/дм ³
1	Фільтрат	10000	976
2	Фільтрат після озонування	9200	963
3	Фільтрат після озонування і сорбції	300	>500

Отже, у разі застосування запропонованого методу обробки перемату (озонування і подальша сорбція) молочної сироватки видалється до 97% органіки. А вміст хлоридів зменшився в 2 рази. Відповідно до нормативів України (КДП-204-12-Укр.218-92) отриманий показник ХПК 300 мг $O_2/дм^3$ дозволяє скидати оброблений озонем пермеат молочної сироватки в каналізаційні стоки.

ВИЗНАЧЕННЯ РЕЖИМІВ ФРИЗЕРУВАННЯ МОРОЗИВА НА ОСНОВІ СИРОВАТКИ

Золотухіна І.В., канд. техн. наук, доц.,
Беляєва І.М., ст. викл.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Молочні продукти займають важливе місце в раціоні людини. На сьогодні велика увага приділяється багатокomпонентним структурованим продуктам, що виготовлені на основі білково-вуглеводної молочної сировини. Такі продукти мають високу харчову цінність, оптимальний амінокислотний склад та характеризуються високою засвоюваністю.

Морозиво – освіжаючий продукт, що одержується збиванням та заморожуванням молочних сумішей із цукром, стабілізаторами та іншими добавками, який виготовляють молокопереробні підприємства, підприємства ресторанного господарства.

За ступенем заморожування морозиво класифікується на загартоване та м'яке. М'яке морозиво запропоновано в якості альтернативи добре відомому загартованому морозиву в зв'язку з тим, що має низку переваг порівняно з останнім: промислове загартоване морозиво проходить довгий шлях від фризеравання, розфасовки, загартовування, зберігання, багаторазових переміщень із камери в камеру, транспортування в рефрижераторах і в ізотермічних фургонах до зберігання в морозильних ларях.

Однією з важливих стадій приготування м'якого морозива, що обумовлює якість готового продукту, є процес фризеравання. Під час фризеравання суміш насичується повітрям, яке утворює дрібні повітряні кульки або осередки, які відділені один від одного плівками з частково замороженої суміші.

Відомо, що дисперсійний стан повітряної фази в морозиві значною мірою визначає його смакові, структурно-механічні та теплофізичні характеристики. Зміна рецептурного складу суміші призводить до зміни дисперсності повітря в морозиві.

Попередні дослідження показали, що використання сироватки молочної та овочево-фруктових пюре у приготуванні м'якого морозива призводить до зміни складу і підвищення в'язкості сумішей, крім того, піноутворююча та піностабілізуюча властивості таких сумішей зростають. Тому ми припустили, що дисперсійний стан повітряної фази нових видів м'якого морозива відрізняється від традиційного.

Нашою метою було дослідити вплив використання сироватки, фруктово-овочевих пюре та ячного порошка на стан дисперсійної повітряної фази модельних зразків м'якого морозива під час фризювання сумішей.

Досліджували залежність дисперсності повітряної фази модельних зразків м'якого морозива на основі сироватки, що містить 25% пюре з абрикосів та пюре з гарбуза, від тривалості фризювання (за вмісту цукру 20–30% та ячного порошка 1–4%). В якості контролю використовували традиційне вершкове морозиво, середній діаметр повітряних кульок у якому складає 100–120 мкм.

За результатами досліджень можна зробити такі висновки: багатокомпонентні суміші на основі сироватки з додаванням фруктово-овочевих наповнювачів забезпечують отримання м'якого морозива з вищим рівнем дисперсності повітряної фази, ніж у контролі: дисперсність повітря в м'якому морозиві на основі сироватки з додаванням пюре з абрикосів вища порівняно з контролем на 17–35%, а пюре з гарбуза – на 18–43%.

Також результати досліджень свідчать, що підвищення концентрації ячного порошку в суміші приводить до підвищення дисперсності повітряної фази (зменшення середнього діаметра повітряних кульок). Оскільки підвищення його концентрації приводить до підвищення в'язкості сумішей, це сприяє диспергуванню повітря.

Було встановлено негативний вплив збільшення вмісту цукру на дисперсійний стан м'якого морозива. Із підвищенням вмісту цукру з 20 до 30% середній діаметр повітряних кульок для сумішей на основі сироватки з додавання пюре з абрикосів зріс на 10–11%, з додаванням пюре з гарбуза – на 16–18%. Це можна пояснити зменшенням ступеня гідратації поверхнево-активних речовин із підвищенням вмісту цукру в сумішах.

Також отримані дані показали, що максимальне підвищення дисперсності повітряної фази в процесі фризювання спостерігається протягом перших (2–6)·60 с і набуває максимальних значень. Подальше фризювання незначно впливає на дисперсність повітряної фази м'якого морозива, що пов'язано зі зниженням температури суміші і, як наслідок цього, підвищенням в'язкості продукту.

Саме максимально можлива дисперсність повітря є показником готовності м'якого морозива. У такому стані продукт має достатній охолоджуючий ефект, еластичну консистенцію і добре зберігає форму.

Таким чином, для отримання м'якого морозива на основі сироватки з додаванням фруктово-овочевих пюре з високими показниками якості раціональним є проведення процесу фризювання протягом (6–7)·60 с.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬХОЗПРОДУКЦИИ В АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

Имамвердиев Эхтибар Аскер оглы, д-р филос. по экон., доц.,
Гусейнов Мушфиг Исмаил оглы, ассист.

Азербайджанский государственный аграрный университет, г. Гянджа

Сельское хозяйство в Азербайджанской Республике является стратегической отраслью экономики, обеспечивает население продовольствием и перерабатывающие отрасли сырьем.

За 1995–2015 годы общий объем производства сельскохозяйственной продукции в фактических ценах вырос в 7,7 раза (реальный рост в 2,4 раза), а за 2005–2015 годы в 3,1 раза (реальный рост на 38,4%). В том числе по растениеводству соответственно в 6,6 и 2,8 раза (реальный рост соответственно в 2,3 раза и 25,4%). По производству животноводческой продукции соответственно в 9,3 и 3,4 раза (реальный рост соответственно 2,5 раза и 53,8%)

В структуре производства сельскохозяйственной продукции доля растениеводства снизилась с 57,5% (1995 г) до 48,9 (2015 г).

За прошедший период в перерабатывающих отраслях промышленности, особенно в производстве продовольствия и напитков наблюдается значительный рост. Производство продовольственной продукции выросло за 2005–2015 годы в 2,3 раза, производство напитков в 2,7 раза. Вместе с тем за тот же период производство табачных изделий уменьшилось на 10,8%, производство текстильной продукции сократилось на 11,8%.

Доля сельскохозяйственной продукции в ВВП снизилась с 16,1 до 5,5% в 2015 году. В 2016 году эта доля составила 6,2%.

В структуре сельского хозяйства за годы независимости произошли коренные перемены. До 2000 года общие посевные площади уменьшилась. За счет развития частного сектора и экстенсивного развития, начиная с 2000 года, площадь посевов последовательно увеличилась и в 2015 году по сравнению с 1990 годом выросла на 8,4%.

За 1990–2015 годы площадь под зерновыми культурами продовольственного назначения увеличилась на 63% и в общей структуре посевов повысилась с 40 до 60%. Посевные площади под картофелем, овощами увеличились в 2,2 раза, и их доля в структуре посевов выросла с 5 до 10%. Вместе с тем, за тот же период посевные

площади под техническими культурами сократилась на 86%, и их доля в структуре посевов уменьшилась с 20 до 2,4%.

Площадь под кормовыми культурами для животноводства начиная с 2000 года увеличилась в 3,1 раза в основном за счет экстенсивного развития этой отрасли.

Значительно сложнее положение по посевам многолетних насаждений: площадь фруктовых садов за 1990–2015 увеличилась на 6%. Посевы чая и винограда за тот же период уменьшились: по чаю до 7,5 %, а по винограду до 8,9%.

За счет экстенсивного развития количество крупного и мелкого рогатого скота, начиная с 1995 года, а количество птиц, начиная с 2000 года стабильно росло. В итоге по сравнению с 1990 в 2015 году количество крупного и мелкого рогатого скота выросло соответственно на 47,9 и 60,1%.

Количество птицы за 2000–2015 годы выросло в 1,9 раза, но по сравнению с 1990 годом уменьшилось на 5,1%.

За 1995 год наблюдается значительный рост производства продукции перерабатывающих отраслей; колбасные изделия (в 2,6 раза), сливочное масло (в 29,9 раза), сыры и творог (в 21,1 раза), мука (в 3,7 раза), сметана (в 4,6 раза) растительные масла (в 9,1 раза), фруктово-овощные консервы (в 4,5 раза), натуральный чай (в 4,8 раза), безалкогольные напитки (в 197,5 раза), водка (в 5,9 раза), пиво (в 18,8 раза).

Производство макаронной продукции, виноградного вина также увеличилось. В то же время за указанный период уменьшилось производство табака, шампанских вин, коньяка, хлопковой продукции и шелкового сырья.

Выводы.

1. Анализ статистических данных показывает, что основной рост наблюдается по производству продуктов питания, они конкурентоспособны на внутреннем и внешних рынках. Считаю, что, выполняя требования зарубежных рынков, можно значительно увеличить объем их экспорта.

2. Структуры сельскохозяйственного производства формируется в основном за счет производства и переработки продукции продовольственного назначения.

3. За прошедший период по некоторым видам продукции импорт сырья значительно выше их местного производства.

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ КОНЦЕНТРАЦІЇ СОКІВ У ВИХРОВОМУ КОНВЕКЦІЙНОМУ АПАРАТІ

Кирильчук С.Л., студ.,
Перекрыст В.В., асист.,
Перекрыст Н.Г., асист.

Донецький національний університет економіки і торгівлі
ім. М. Туган-Барановського, м. Кривий Ріг

На сьогодні концентрати фруктових і овочевих соків, будучи основою виробництва багатьох безалкогольних напоїв, мають попит. Основним способом їх отримання є випарювання, яке завжди призводить до негативних фізико-хімічних змін початкового соку, що примушує шукати принципово нові технології й устаткування, що забезпечують гарні смакові якості кінцевого продукту. Устаткуванням для концентрації рідин є конвекційний апарат із тангенціально-лопатковим завихорювачем потоку газу.

Апарат для концентрації соків у закрученому газовому потоці

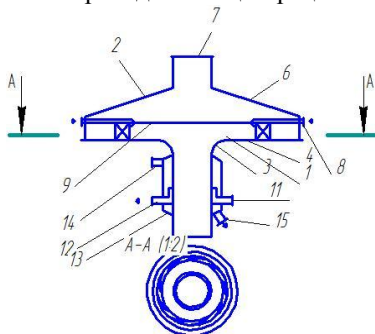


Рис. Конвекційний апарат для концентрування соків: С – сік; Г – газ; ОА – охолоджувальний агент, К – концентрований сік, 1 – корпус; 2 – кришка; 3 – днище; 4 – тангенціальний завихорювач; 5 – лопаті; 6 – газорозподільний пристрій; 7 – патрубок введення газу; 8 – патрубок введення рідини; 9 – трубчастий зрошувач; 10 – патрубок виходу газу; 11 – щільний відсікач; 12 – патрубок виходу концентрату; 13 – охолоджуюча сорочка; 14, 15 – технологічні патрубки

працює таким чином (рис.). Гріючий газ, що є пароповітряною сумішшю, нагрітий у калорифері, подається через патрубок газорозподільного пристрою в камеру. Проходячи через тангенціально-лопатковий завихорювач, газ закручується, і в робочій зоні камери утворюється потік, що обертається. Підведення соку здійснюється через патрубки в кільцевий трубчастий зрошувач, розташований усередині робочої камери. Рідкий продукт дробиться високошвидкісним потоком газу на краплі, утворюючи газорідинний шар, що обертається. Така взаємодія забезпечує високу тепломасообмінну ефективність процесу випару води з поверхні крапель, що сприяє

інтенсифікації процесу концентрації. Насичений вологою газ видаляється через центральний вихідний патрубок. Де краплі рідини відділяються від газового потоку, рідина через щільний відсікач потрапляє в зливну склянку, звідки самопливно виводиться з камери. Щоб запобігти розкладанню вітамінів і інших корисних речовин, а також пригоранню продукту і карамелізації цукрів, стінка вихідного патрубка постійно охолоджується.

Рух краплі рідини в нерухомій циліндричній системі координат у вихровій камері описувався системою рівнянь

$$\begin{cases} \frac{dV_r}{d\tau} = \frac{V_\varphi^2}{r} + \frac{3\rho_r}{4\rho_p} c_a \frac{V_{отн}}{a} (W_r - V_r); \\ \frac{dV_\varphi}{d\tau} = -\frac{V_r V_\varphi}{r} + \frac{3\rho_r}{4\rho_p} c_a \frac{V_{отн}}{a} (W_\varphi - V_\varphi); \\ \frac{dV_z}{d\tau} = g + \frac{3\rho_r}{4\rho_p} c_a \frac{V_{отн}}{a} (W_z - V_z); \quad \frac{dr}{d\tau} = V_r; \quad \frac{d\varphi}{d\tau} = \frac{V_\varphi}{r}; \quad \frac{dz}{d\tau} = V_z; \\ \frac{da}{d\tau} = -2\frac{\beta_y}{\rho_p} (y_s - y) \end{cases}$$

де r, φ, z – циліндр. координати; V_r, V_φ, V_z – компоненти вектора абс. швидкості краплі; W_r, W_φ, W_z – компоненти вектора швидкості газу;

ρ_r, ρ_p – щільність газу і рідини; c_a – коеф. лобового опору краплі; β_y – коеф. масовіддання; y_s, y – концентрація пари.

У ході розрахунків визначалася поведінка крапель, що випаровувалися, за часом залежно від діаметра крапель, кратності циркуляції рідини, початкової швидкості дисперсної фази й температури повітряного середовища. За результатами проведеного чисельного експерименту руху крапель соку під час випару в конвекційному апараті з тангенціально-лопатковим завихорювачем можна зробити такі висновки: 1) зі збільшенням кратності циркуляції по концентрованій рідині від 0 до 5 час випару крапель різного діаметра знижується в середньому в 8,8 разу; 2) зменшення відносної висоти робочої зони апарата спостерігається за зростання середньовидаткової швидкості газу в живому перерізі завихорювача, за зменшення кута нахилу профільованих лопатей завихорювача і співвідношення масових витрат рідини й газу для різних початкових діаметрів крапель рідини; 3) звуження кільцевого краплинного шару рідини, що обертається, за збільшення кратності циркуляції вимагає забезпечення початкової тангенціальної складової швидкості крапель, близької до тангенціальної швидкості газового потоку, для «плавнішого» виходу на рівноважну траєкторію; 4) температура пароповітряного середовища в межах (105 ± 25) °C за кратності циркуляції $Dop \geq 2$ не робить істотного впливу на геометрію камери.

ЭКОНОМИЯ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ И ПОДДЕРЖАНИЕ КОМФОРТНЫХ УСЛОВИЙ В ПОМЕЩЕНИИ ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СИСТЕМЕ ВЕНТИЛЯЦИИ АДСОРБЦИОННОГО РЕГЕНЕРАТОРА ТЕПЛА И ВЛАГИ

Коломиец Е.В., ассист.,

Сухой К.М., д-р техн. наук, доц.,

Беляновская Е.А., канд. техн. наук, доц.

ГВУЗ « Украинский государственный
химико-технологический университет», г. Днепро,

Прокопенко Е.М., канд. хим. наук, доц.

Национальная металлургическая академия Украины, г. Днепро

Отопительный период в Украине обычно длится с октября по апрель, затраты на отопление высоки. Одна часть энергетических расходов связана с тепловыми потерями через внешние ограждения (окна, стены), а другая обусловлена затратами энергии на нагрев приточного воздуха в системе вентиляции. В связи с ужесточением требований к показателям термического сопротивления наружных ограждений первая часть теплопотерь значительно уменьшилась. Это привело к изменению соотношения между различными составляющими теплового баланса и количество тепла, необходимого для нагрева воздуха, поступающего из систем вентиляции (или открытого на проветривание окна), составляет теперь более половины всей тепловой энергии, которая поступает на отопление помещения. По этим причинам актуальна задача снижения энергозатрат на нагрев приточного воздуха в системе вентиляции.

Самым простым решением является использование теплого воздуха, выходящего из помещения, для нагрева приточного холодного воздуха. Для этого обычно используют теплообменники рекуперативного и регенеративного типа. Но использование теплообменников не решает проблем, связанных с наличием в воздухе, покидающем помещение, значительного количества влаги, которая приводит к образованию льда на холодном конце теплообменника и блокирует его работу; и нарушением баланса влаги в помещении, так как удаляется больше влаги, чем вносится и, следовательно, снижение влажности приведет к дискомфорту.

Целью работы есть создание регенератора для систем вентиляции, который будет подогревать приточный воздух и регулировать его влажность одновременно, то есть поддерживать в

помещении комфортные условия (за ГОСТ Б EN 15251:2011 температура 22 °С и относительная влажность воздуха 50–60%).

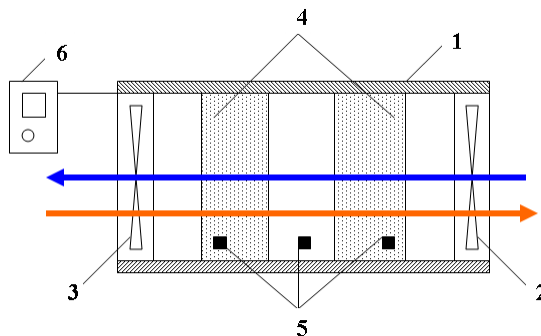


Рис. Конструктивное исполнение адсорбционного регенератора:
 1 – труба (корпус); 2 – вентилятор внешний; 3 – вентилятор внутренний;
 4 – теплоаккумулирующие насадки; 5 – датчик температуры; 6 – пульт управления

Таблица

Режимы эксплуатации адсорбционного регенератора

Режим	Температура окружающей среды, T_3 , °С	Расход воздуха, V , м ³ /год	Время переключения потоков, Δt , с	Затраты эл. эн. на прокачку воздуха через насадки W , Вт	Масса сорбента, M_s , кг
1	10–0	15	500	3	1,5
2	0–(-5)	10	400	5	1,5
3	(-5)–(-10)	5	200	1	1,5
4	(-10)–(-20)	2	100	0,4	1,5

В ходе проведенных в ГВУЗ «УГХТУ» исследований был создан адсорбционный регенератор тепла и влаги, который при установке в вентиляционный канал при энергопотреблении до 50 ват может обеспечить комфортные условия в помещении любого назначения. Конструктивное исполнение разработанного устройства представлено на рисунке, а его режимы эксплуатации в зависимости от температуры окружающей среды приведены в таблице. В качестве сорбционного теплоаккумулирующего материала используется композитный сорбент «силикагель– Na_2SO_4 ».

ОЧИЩЕННЯ МОЛОЧНОЇ СИРОВАТКИ ЯК СПОСІБ ЗМЕНШЕННЯ ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ВІДХОДАМИ МОЛОЧНОГО ВИРОБНИЦТВА

Кравець О.І., канд. техн. наук.,

Шинкарик М.М., канд. техн. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя

Природоохоронна робота підприємств може проводитись у двох напрямках: очищення шкідливих викидів виробництва та усунення причин забруднень. Очевидно, що більш перспективним є другий напрям. Його реалізація вимагає впровадження безвідхідних технологій виробництва, які дозволяють комплексно використовувати вихідну сировину та утилізувати максимальну кількість шкідливих речовин.

Що стосується підприємств харчової промисловості, то в багатьох випадках відходи є цінною сировиною в інших виробництвах. Зокрема в молочній промисловості такою вторинною сировиною є сироватка. На багатьох підприємствах упроваджені технології її переробки, проте на виробництвах невеликої потужності вона поступає в стічні води. Крім сироватки стічні води молочних підприємств включають стоки, отримані під час миття технологічного обладнання, та побутові стоки.

Рідкі відходи молокопереробних підприємств є суспензією, до дисперсної фази якої можна віднести так званий «сирний пил» (частинки сирного зерна, що утворюються в результаті дроблення продукту за механічної обробки), жирові кульки та частинки продукту, які потрапляють у відходи під час миття обладнання.

Саме вмістом здатних до окиснення органічних речовин, серед яких переважає білок, зумовлена сильна забруднююча здатність відходів молочного виробництва. Основна частина органічних речовин потрапляє у відходи із сироваткою.

Ураховуючи те, що сильна забруднююча дія сироватки спричинена вмістом органічних речовин, можна припустити, що зменшити рівень забруднення навколишнього середовища можна шляхом застосування процесу очищення сироватки від дисперсних частинок білка.

Проте, не зважаючи на зацікавленість багатьох виробництв, налагодження процесу очищення сироватки ускладнюється відсутністю відповідного ефективного обладнання, яке разом із

ефективністю має задовольняти ще одну важливу умову – бути доступним для підприємств різної потужності.

Тому багато підприємств використовують недосконалі способи очищення сироватки – від звичайного проціджування крізь фільтрувальний матеріал (наприклад, шари марлі) до застосування спеціального, але морально застарілого обладнання (вібраційних сит).

Протягом останніх років здійснювалися спроби створити обладнання для очищення сироватки. Проте внаслідок недостатнього вивчення властивостей об'єкта розділення – суспензії сироватки і білкової дисперсної фази, на сьогодні ще немає ґрунтового підходу до вирішення цієї проблеми.

Метою роботи було розроблення конструкції фільтра, що забезпечить безперервний та ефективний процес очищення молочної сироватки із поверненням відділеного дисперсного білка в технологічний процес. Розроблення фільтра проводилось із урахуванням гранулометричного складу частинок білка в сироватці, їх реологічних та адгезійних властивостей.

Сконструйовано фільтр для очищення сироватки, фільтрувальний елемент якого представляє собою циліндричну пружину стиску. Регенерація здійснюється шляхом подачі зусилля стиску на пружину, унаслідок чого розміри зазорів між окремими витками пружини зменшуються, і частки, що закупорюють ці зазори, видаляються звідти.

Проведено випробування розробленого фільтра для очищення сироватки. У випробуванні використовували сироватку, отриману під час виробництва сиру кисломолочного періодичним способом з масовою часткою жиру 9%. Установлено, що фільтр запропонованої конструкції дозволяє затримати близько 80% від загальної маси білкової дисперсної фази сироватки. Ще вищого ступеня розділення можна досягти в разі проведення фільтрування в два етапи: спочатку на фільтрі грубого очищення, а потім на фільтрі тонкого очищення.

Таким чином, застосування процесу фільтрування сироватки перед її зливанням дозволить виділити із неї основну масу органічних речовин – дисперсний білок, що створить умови для зменшення забруднення навколишнього середовища відходами молочного виробництва.

Крім цього, відділення білка із сироватки перед потраплянням у стічні води покращить умови подальшого очищення, адже традиційним способом очищення рідких відходів є аеробна технологія, яка ефективна лише за умови низької концентрації органічних речовин.

ВПЛИВ ШОРСТКОСТІ ПОВЕРХНІ НЕРЖАВІЮЧОЇ СТАЛІ AISI 321 НА АДГЕЗІЮ І ПРОЦЕС ФОРМУВАННЯ БІОПЛІВКИ *E. coli*

Кравченко Х.Ю., асп.,
Лазарюк В.В., канд. техн. наук, доц.,
Кухтин М.Д., д-р вет. наук, проф.
Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя

Забруднення мікроорганізмами технологічного обладнання у харчовій промисловості є важливою проблемою, оскільки негативно впливає на якість і безпечність сировини та готових продуктів харчування. Адже більше 40% харчових отруень людей у світі спричиняються мікроорганізмами, які надходять у сировину, та готові продукти з технологічного устаткування. Це пов'язано з тим, що мікроорганізми виживають на технологічному устаткуванні завдяки специфічній властивості – здатності формувати біоплівки. Біоплівка – це жива сукупність одного або декількох видів чи родів бактерій, яка постійно оновлюється, прикріплена до біогенної чи абіогенної поверхні та оточена полісахаридним матриксом.

Основним процесом, без якого неможливе утворення біоплівки, є адгезія мікроорганізмів до поверхні, доступної для подальшої колонізації. Адгезія мікроорганізмів залежить від доволі великої кількості змінних чинників, особливо таких, як рід та вид мікроорганізму, шорсткість поверхні, гідрофільність чи гідрофобність матеріалу та низки екологічних факторів (осмолярність, рН, температура, парціальний тиск кисню, наявність антибактеріальних речовин тощо). У молочній промисловості шорсткість поверхні нержавіючої сталі не повинна перевищувати $R_a=0,8$ мкм і вважається, що чим вона менша, тим буде більш гігієнічна. Проте в процесі експлуатації поверхня нержавіючої сталі зазнає змін, і на ній з'являються потертості, подряпини, які збільшують шорсткість і тим самим площу контакту з мікроорганізмами.

Метою роботи було дослідити вплив шорсткості поверхні нержавіючої харчової сталі марки AISI 321 на адгезію та процес формування біоплівки *E. coli*. Дослідження процесу формування біоплівки проводили на моделі штаму *E. coli* ATCC 25299. Для дослідження були використані пластинки з нержавіючої корозійно-стійкої нікель-хромової аустенітної сталі марки AISI 321 з шорсткістю

поверхні $R_a=0,955$ мкм, $R_a=0,63$ мкм та $R_a=0,16$ мкм. Установлено, що за сприятливих температурних режимів кишкова паличка протягом 9–12 год здатна формувати біоплівки середньої та високої щільності на поверхні нержавіючої сталі з шорсткістю 0,955 мкм. Проте щільність біоплівок за початкової кількості клітин *E. coli* до 1 тис. на см^2 площі була в середньому в 1,8–2,2 разу ($p \leq 0,05$) нижчою порівняно із біоплівкою, сформованою у варіантах з початковою кількістю клітин 2–10 тис. та 20–50 тис. на см^2 площі сталі.

Інтенсивність формування біоплівки на поверхні сталі з шорсткістю 0,63 мкм була дещо сповільнена порівняно з поверхнею із більшою шорсткістю. Проте незважаючи на це, біоплівки у варіантах з початковою кількістю клітин *E. coli* 2–10 тис. і 20–50 тис. на см^2 площі були високої щільності, починаючи з 12 годин інкубації, тобто аналогічно поверхні із шорсткістю 0,955 мкм. Процес плівкоутворення за таких початкових кількостях *E. coli* на поверхні з шорсткістю 0,63 мкм завершувався на 24 год, у той же час, як за шорсткості 0,955 мкм – на 18 год інкубації. За початкової кількості *E. coli* на поверхні сталі до 1 тис. із шорсткістю поверхні 0,63 мкм біоплівки формувалися високої щільності, починаючи з 20 год, що в середньому на 5–6 год довше порівняно з шорсткістю поверхні 0,955 мкм.

За шорсткості поверхні сталі 0,16 мкм процес плівкоутворення значно сповільнився порівняно з поверхнями, які мали шорсткість 0,955 та 0,63 мкм. Через дев'ять годин інкубації *E. coli* на сталі з шорсткістю 0,16 мкм біоплівки були в середньому в 2,0 разу ($p \leq 0,05$) слабшої щільності порівняно з шорсткістю 0,955 мкм і в 1,3–1,6 разу ($p \leq 0,05$) порівняно з шорсткістю 0,63 мкм незалежно від початкової кількості *E. coli*. За 12 год інкубації *E. coli* у варіанті з початковою кількістю до 1 тис. на см^2 площі біоплівка ще була слабкою, а у варіантах з початковою кількістю 2–10 тис. і 20–50 тис. на см^2 площі середньої щільності – 0,805 і 0,916 од. відповідно. Протягом 18 годин інкубації біоплівка була середньої щільності тільки у варіанті з початковою кількістю до 1 тис. *E. coli* на см^2 поверхні. За більшої початкової кількості бактерій вона була високої щільності. Тільки через 24 год інкубації *E. coli* біоплівки у всіх варіантах були високої щільності.

ЗАСТОСУВАННЯ ПРОЦЕСУ ОХОЛОДЖЕННЯ ПШЕНИЦІ В ТЕХНОЛОГІЇ ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНА

Кюрчев С.В., канд. техн. наук, проф.,

Кюрчева Л.М., канд. с.-г. наук, доц.,

Леженкін О.М., д-р техн. наук, проф.,

Верхоланцева В.О., канд. техн. наук, ст. викл.

Таврійський державний агротехнологічний університет, м. Мелітополь

За останні роки країна отримує досить високі валові збори зерна, проте помітно скоротилися його державні закупівлі, знизилася роль заготівельних елеваторів. Зерно нерідко зберігається безпосередньо в господарствах у виробника в очікуванні сезонного підвищення цін. Через слабку оснащеність технічної бази господарств, а часом незнання технологій зберігання мають місце нерациональне формування партій зерна, зниження його якості і втрати зерна під час зберігання.

Половина всіх втрат зерна припадає на післязбиральну обробку і зберігання. Ці втрати можна зменшити, якщо застосувати більш ефективні способи післязбиральної обробки зерна і його збереженість.

У нашій країні в нових ринкових умовах виробник зацікавлений продавати зерно не відразу після збирання, а в момент максимальних цін на нього. У зв'язку з цим господарства змушені зберігати зерно в себе, створювати інфраструктуру зерносховищ і умови для якісного зберігання.

Крім традиційних технологій та підходів до зберігання зерна, які відомі в Україні, існують і нові. Один із них – охолодження (консервація холодом) зерна – безперечно заслуговує на увагу.

Новизна технічного рішення застосування охолодження в зерносховищі захищена трьома патентами на корисні моделі України № 72101, № 72178, № 72541.

Проаналізувавши традиційні способи зберігання зерна, було запропоновано та виготовлено експериментальну установку (рис. 1) для дослідження процесу охолодження пшениці в зерносховищі з використанням різних режимів зберігання. Дослідження проводили на кафедрі обладнання переробних і харчових виробництв імені професора Ф.Ю. Ялпачика в Таврійському державному агротехнологічному університеті.

Розроблено методика експериментальних досліджень, що дозволяє встановити взаємозв'язок між показниками якості та

робочими режимам процесу охолодження, які досліджували на експериментальній установці (рис. 1).

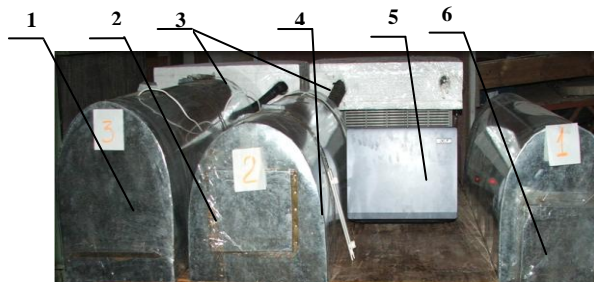


Рис. 1. Загальний вигляд експериментальної установки:
1, 2 – склад (зерносховища) з охолодженням; 3 – охолоджувачі;
4 – термометр; 5 – ноутбук; 6 – склад (зерносховища) без охолодження

На рис. 2 можливо спостерігати датчики, які фіксують температуру.

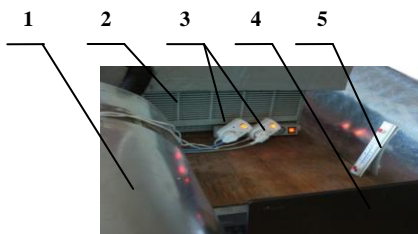


Рис. 2. Блок керування та фіксування температури: 1 – склад (зерносховища) з охолодженням; 2 – охолоджувач; 3 – датчики; 4 – термометр; 5 – ноутбук

Розглянутий процес охолодження зерна з точки зору якості вихідного матеріалу дозволив установити вплив температури та терміну зберігання на зміну вологості, вмісту клейковини та індексу деформації клейковини. Запропоновані лінійні і криволінійні рівняння за всіма показниками якостей та представлені поверхні лінійної залежності й поверхні та рівні параболічної залежності, завдяки яким можливо прогнозувати подальше зберігання на основі зміни показників якості. Отже, зерносховища – це складне виробництво, яке слід добре знати, щоб правильно керувати всім технологічним процесом.

MATHEMATICAL DESCRIPTION OF A PROCESS OF MELON SKIN PIERCING BY CYLINDRICAL PIN

Medvedkov Y., Doc. of Tech. Sc., Prof.,
Kizatova M., Ph.D student,
Dauletbakov B., Doc. of Econ. Sc., Prof.
Almaty Technological University (Kazakhstan)

Mathematical model of melon skin piercing by cylindrical pin was developed using mathematical and statistical methods; optimal parameters of pin were identified. The acquired model is used for calculation of melon slice transportation joint in the pilot unit for separation of skin from flesh.

The main task of our research is to optimize the parameters of melon skin piercing process: where x_1 is the pin sharpening angle (α , degrees) and x_2 is pin diameter (d, mm), at which the force of melon skin piercing F (N) has the best (optimum) value.

The solving of the set task was obtained by the methods of multifactor experiment planning, statistical processing of test data and search for optimization. The optimization parameters and most significant data affecting the melon skin piercing process were selected for this process; plan for conduction of experimental study was developed along with mathematical model made on the basis of obtained test data that was used for the study of influence of controlled factors on the output parameters of a process in a stationary factor space.

Laboratory research of melon skin piercing process was conducted by the full three-factor planning of experiments.

According to the experiment data the following was assessed for each index mean M and the mean error of m , median (med) and thickest value (mod), standard (mean-square) deviation s and variance s^2 , the least (min – minimum) and the biggest (max – maximum) value, span R , asymmetry parameters A and kurtosis parameter E , variation ratio V .

Standard errors of resulting indices are less than 15% of the corresponding mean values. There is an approximate parity of the mean and median. The thickest value for Y is missing and the values of kurtosis are negative; minimum and maximum values are approximately equidistant from the average. It speaks about the closeness of empiric to normal or generalised-normal distributions.

The next stage of our research was the building of non-linear regression of melon skin piercing process. Using the estimates of b-factors it is possible to record the following quadratic regression equations for two parameters of melon skin piercing: Y – force of melon skin piercing F, N .

$$Y=10.07333 + 1.22767x_1 - 0.093000x_1^2 + 5.17933x_2 + 0.41800x_2^2 + 0.73200x_1x_2.$$

The analysis of obtained values of Student's t-criterion and corresponding significance levels p confirms the significant influence on the resulting melon skin piercing forces indices: x_1 – pin sharpening angle, deg; x_2 – pin diameter, mm. Thus the most significant impact is from x_1 and x_2 parameters and from x_2 , where y is $p < 0.05$. The significance of x_1^2 and x_2^2 is not significantly impacts on the resulting criteria Y.

Thus, based on the data acquired during experiments and least-square methods, the quadratic regression equations were calculated.

Isolines or contour charts represent the projections onto the horizontal plane of horizontal sections of response surface resulting from the approximation of experimental data by quadratic regression.

Right of the graphs there are color marks, which make it possible to determine the range of values of controlled parameters, where the response function $Y = F$ has the optimal value.

To determine the optimal value of Y, the obtained regression equations were used as target functions, and the lower and upper levels of variation of independent variables were taken as bilateral limits on the parameters studied. Optimization tasks were solved by relaxation. In this case the steps were selected based on heuristic assumptions on the type of response function.

Optimization criterion in the starting point $Y_{opt_1} = 18.63$ N.

Subsequent transformations showed that $x_1=39.9$. The coordinates of new point: $V_0=(39.9; 3.78)$. The amount of optimization criterion $Y_{opt} = 16.77$ N since the further change of factors x_1 and x_2 does not lead to the significant change in the optimization parameter.

Optimality criteria values will be as follows: $Y = F$ – the force of melon skin piercing, N. $Y = 16.77$ N.

Reliable and adequate regression equations of technological parameters were acquired that most fully characterize the studied technological process of melon skin piercing. Mathematical model was developed that will optimize the parameters of melon skin piercing process. Optimal value (Y) of melon skin piercing force and pin parameters were defined.

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ МЕМБРАННИХ ПРОЦЕСІВ У ТЕХНОЛОГІЇ ЦУКРУ

Мирончук В.Г., д-р техн. наук, проф.,
Змієвський Ю.Г., канд. техн. наук, доц.

Національний університет харчових технологій, м. Київ

Сфера застосування мембранних процесів значно розширилась за останні роки, особливо у харчовій промисловості. Це пов'язано не лише з високою якістю продукції, яку можна отримати за допомогою мембранних технологій, а й зі зростанням вартості енергоносіїв, таких як газ, вугілля та електроенергія. Традиційно у технологіях харчових виробництв для концентрування розчинів застосовують випарні установки, які споживають значну кількість теплової енергії. Мембранні процеси на противагу тепловим потребують значно менше енергії в цілому, що робить доцільним їх використання в нових галузях, таких як цукрова.

Метою представленої роботи було оцінювання перспектив упровадження зворотного осмосу як методу попереднього концентрування фільтрованого соку другої сатурації перед випарюванням.

Для дослідження використовували фільтрований сік другої сатурації, який був отриманий на Узинському цукровому заводі (Україна) у вересні 2016 року. Початковий уміст сухих речовин був 15,2%. Вимірювання здійснювали рефрактометром УРЛ-1.

Експериментальні дослідження проводились на мембранній комірці тупикового типу з ефективною площею мембрани $1,3 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2$. Застосовували зворотноосмотичну мембрану РМ Нанотех, яку спочатку ущільнювали шляхом фільтрування крізь неї дистильованої води за тиску 6 МПа до встановлення постійної продуктивності. Температура розчинів була $20 \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$. Експериментально було встановлено, що потік пермеату (фільтрату) практично відсутній під час накладання тиску, нижчого за 1 МПа. Це пояснюється високим осмотичним тиском (π) соку, який у нашому випадку становив близько 0,56 МПа. Для реалізації зворотного осмосу повинна виконуватись умова $\Delta P > \pi$ (ΔP – робочий тиск). Установлено, що питома продуктивність (J) зростає лінійно в межах тисків 1–4 МПа, далі спостерігається відхилення від лінійної залежності. Очевидно, що причиною зниження приросту J з підвищенням тиску є концентраційна поляризація або забруднення мембрани. Для перевірки останнього припущення фільтрований сік другої сатурації був сконцентрований за

6 МПа до моменту поки питома продуктивність не впала майже до нуля. Селективність мембрани за сухими речовинами в усіх випадках перевищувала 99%. Питома продуктивність під час концентрування вказаного розчину змінювалась рівномірно, що дозволяє зробити припущення про відсутність осаду на поверхні розділення. Таким чином, концентраційна поляризація є причиною криволінійної залежності J від ΔP . Це означає, що потрібно покращувати гідродинамічні умови в напірних каналах в разі переходу від лабораторних досліджень до промислових випробувань.

Фільтрований сік другої сатурації був сконцентрований у 2,5 разу, кінцевий вміст сухих речовин був у межах 38%, що майже на 10% більше за вміст сухих речовин у соці після другого корпусу випарної установки. Проте спостерігалось зменшення питомої продуктивності від 7,0 до 0,8 кг/(м²·год) для коефіцієнта концентрування 2 і вище.

Опираючись на те, що мінімальна питома продуктивність має бути не менше 10 кг/(м² год), зворотним осмосом перед згущенням у випарних установках із фільтрованого соку другої сатурації випарюванням можна видалити близько 55% води. У такому разі не відбувається фазового переходу розчинника, що з енергетичної точки зору значно вигідніше. Також зменшується дія високих температур на сахарозу, що зменшує її термічний розклад і підвищує якість кінцевого продукту.

Завод продуктивністю 6 000 тон буряку на добу споживає близько 300–390 тон умовного палива за добу (343–445 тис. м³ природнього газу) на випарювання соку. Якщо порівняти питомі витрати теплової енергії на випарювання і електроенергії на концентрування за рівних значень початкової та кінцевої концентрації цукрових розчинів, то споживання енергоносіїв знижується на 20–25% при застосуванні мембранних процесів. Розраховано коефіцієнт масопередачі, який становив $4,36 \cdot 10^{-6}$ м/с, що дозволило визначити гідродинамічні умови у мембранній комірці за умов експерименту. Результати показують, що за промислових умов швидкість потоку над поверхнею мембрани більша, ніж у лабораторній комірці, що дозволяє спрогнозувати більш інтенсивне розділення соку другої сатурації та покращення техніко-економічних показників процесу. Отже, застосовувати зворотний осмос доцільно як перший етап концентрування соку першої сатурації до вмісту сухих речовин у розчині 22–30%. Подальше концентрування необхідно здійснювати у випарних установках. Проте слід провести додаткові дослідження суміщення мембранного та теплового концентрування.

УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ПОДРІБНЕННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР ДЛЯ ОТРИМАННЯ КОРМОВИХ СУМІШЕЙ

Моїсєєв В.Ф., канд. техн. наук, проф.,

Манойло Є.В., канд. техн. наук, доц.,

Грубнік А.О., асп.

Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»

В організації повноцінного годування тварин значення має раціональне використання концентрованих кормів, оскільки зерно є одним із головних компонентів комбікорму та інших видів кормосумішей. Але для засвоєння цілого зерна тварина витрачає багато енергії, яка могла б піти на утворення корисних продуктів.

У разі згодовування подрібненого зерна збільшується засвоюваність живильних речовин. Зерновий корм, подрібнений до визначеного зоотехнічними вимогами розміру, підвищує середньодобовий приріст живої маси на 25–28%. Тому подрібнення зернових кормів ведеться з метою доведення початкового матеріалу до необхідних розмірів. При цьому прагнуть уникнути утворення переподрібнених частинок розміром менше ніж 0,2 мм, що негативно впливають на процес травлення тварин.

Сьогодні основними машинами для подрібнення фуражного зерна є молоткасті дробарки, що мають істотні недоліки.

Вивчення стану питання вдосконалення подрібнювальних машин показало, що в розповсюджених конструкціях не використовується в чистому вигляді такий спосіб подрібнення, як сколювання і зрізу, що є менш енергоємними.

Об'єктом дослідження є процес подрібнення фуражного зерна в подрібнювачі дисмембраторного типу, що працює за способом подрібнення сколюванням і зрізом. Спосіб різання покладено в основу роботи відцентрово-роторних дробарок. Робочі органи, обертаючись, додають відцентрову силу зерну, яке проходячи по радіальних пазах подрібнюється за допомогою зрізу на різальних парах.

Тому вибір раціональних способів подрібнення і на їх підставі раціональних робочих органів подрібнювачів має велике значення, а розробка технологічних і конструктивних заходів із підвищення продуктивності, поліпшення якості подрібнення і надійності робочих органів у подрібнювачах є актуальною проблемою.

Дезінтегратори з одним ротором, що обертається, називаються дисмембраторами. Робочим органам таких дробарок є пальцевий диск,

а протиризальні елементи встановлюються на внутрішній стінці дробильної камери.

Досліджувався відцентрово-роторний подрібнювач, що працює за способом подрібнення сколюванням і зрізом, що дозволяє отримувати готовий продукт заданого гранулометричного складу, що задовольняє зоотехнічні вимоги, які висуваються до продукту помелу, значно спростити конструкцію, понизити питому метало- та енергоємність.

Для підвищення ефективності ККД процесу подрібнення необхідно виконати такі умови:

- збільшити роботу на утворення нових поверхонь за рахунок використання багатостадійного подрібнення;

- зменшити роботу пружних деформацій шляхом використання подрібнюючих робочих органів, що працюють за способом подрібнення різанням і сколюванням із докладанням руйнівного зусилля впоперек зерна;

- конструктивно передбачити зменшення роботи на деформації та зношування робочих органів.

Сьогодні розроблені багатоступінчасті подрібнювачі, число рівнів подрібнення яких досягає 8, що ускладнює конструкцію і призводить до підвищення металоємності. Число рівнів подрібнення в подрібнювачі має бути таким, щоб на останньому рівні не було грубої фракції. Отримання помелу без грубої фракції за рахунок установки додаткового числа рівнів подрібнення не завжди раціональне за конструктивними рішеннями і за енергетичними показниками. Тому число рівнів подрібнення слід обмежувати, задаючись необхідним модулем помелу, який обумовлений зоотехнічними вимогами, що висуваються до подрібненого продукту.

Дослідження ефективності процесу подрібнення в дисембраторі проводилося на експериментальній установці.

Для дослідів були відібрані ячмінь, горох, пшениця, овес, кукурудза як найбільш поширені фуражні культури, а також використовувані в комбікормовій промисловості для виробництва комбікормів. Зерновий матеріал відбирався у виробничому цеху після очищення на зерносушильному комплексі, із подальшим контрольним очищенням у зерновому сепараторові.

Якість корму, подрібненого на експериментальній установці, за своїм гранулометричним складом перевершує якість корму подрібненого існуючими молоткастими дробарками на 25–30%, не містить цілих зерен, пилоподібна фракція становить 2–3%.

ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ АПАРАТИ З ФЕРОМАГНІТНИМИ РОБОЧИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Оберемок В.М., канд. техн. наук, доц.,

Бичков Я.М., канд. техн. наук, доц.,

Молчанова Н.Ю., канд. техн. наук, доц.

Вищий навчальний заклад Укоопспілки «Полтавський університет
економіки і торгівлі»

В електромагнітних апаратах у робочій камері феромагнітні робочі елементи під дією зовнішнього обертового електромагнітного поля інтенсивно рухаються. Установлено, що величина контактної сили в момент співудару феромагнітних елементів може досягати декількасот Н, а напруженість на поверхні елемента і сировини, яка підлягає обробці в апараті, декількасот МПа. Одночасно сировина підлягає дії електромагнітного поля, джерелом якого є індуктор обертового електромагнітного поля апарата. Умови обробки харчових продуктів в електромагнітних апаратах значно складніші за дію лише електромагнітного поля індуктора. В апараті досягається ще ефект дії локальних магнітних полів феромагнітних елементів, які мають надзвичайно складний характер. Зазначене під час проведення в апараті рідинофазних процесів призводить до інтенсивного перемішування і диспергування компонентів, до акустичної та електромагнітної обробки високого локального тиску, електролізу тощо. Авторами підтверджена ефективність застосування електромагнітних апаратів на стадії отримання кісткової пасти, подрібнення яєчної шкарлупи.

У табл. 1 наведено результати отримання кісткової пасти в електромагнітному апараті та кутері. Кісткова сировина без попереднього знежирення після гідротермічного гідролізу в автоклаві та подрібнення до 2–4 мм доводилася до пастоподібної консистенції з додаванням бульйону за співвідношення 1:1. Застосування електромагнітного апарата дозволяє також збільшити її жиропоглинаючу здатність на 46–47%, а водопоглинаючу – на 57–59% порівняно з контролем.

Таблиця 1

**Вплив способів обробки на ефективність отримання
кісткової пасти (50%)**

Спосіб отримання суспензії	Тривалість обробки, с	Кількість твердої фази (%) в інтервалі дисперсності, мкм			
		<12,8	12,8–25,6	25,6–40	>40
В електромагнітному апараті	60	49,9	29,8	17,1	3,2
У кутері	3600	26,6	29,1	25,2	19,1

Таблиця 2

**Вплив способу отримання порошку яєчної шкарлупи
на дисперсність харчової добавки**

Спосіб отримання порошку	Кількість твердої фази (%) в інтервалі дисперсності, мм				
	<0,16	0,16–0,31	0,31–0,5	0,5–0,8	>0,8
В електромагнітному апараті	56,6	37,6	4,1	1,1	0,6
У лабораторному млині	9,5	23,9	10,3	31,5	24,8

Аналіз даних табл. 1, 2 показує, що електромагнітні апарати з феромагнітними робочими елементами забезпечують ефективне диспергування компонентів під час обробки харчових продуктів.

ОБГРУНТУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНОЇ МАСИ МОЛОТКА ЗЕРНОВОЇ ДРОБАРКИ

Олексієнко В.О., канд. техн. наук, доц.,

Леженкін О.М., д-р техн. наук, проф.,

Ломейко О.П., канд. техн. наук, доц.,

Циб В.Г., ст. викл.

Таврійський державний агротехнологічний університет, м. Мелітополь

Під час роботи молоткової зернової дробарки однією з умов якісного виконання операції подрібнення є радіально рівноважне положення молотка під час обертання ротора.

Молоток, обертаючись із великою швидкістю, ударом уліт розбиває зернівку. Протидією з боку зерна є ударна сила, величина якої визначається за нульової початкової швидкості зерна $v_0 = 0$.

Якщо до удару частинка мала початкову деяку швидкість у напрямку окружної швидкості молотка, то ударний імпульс зменшується $S_{y\partial} = m(v_m - v_0)$. Якщо початкова швидкість частинки спрямована проти напрямку удару, то ударний імпульс збільшується $S_{y\partial} = m(v_m + v_0)$ або

$$\bar{S}_{y\partial} = \int_0^{\tau} F_{y\partial} \Delta t = m \cdot \bar{v}_m,$$

де $\bar{S}_{y\partial}$ – ударний імпульс; $F_{y\partial}$ – сила удару; Δt – час удару; m – маса частинки, що зазнає удару; \bar{v}_m – швидкість удару молотка об частинку.

Складемо рівняння стійкої рівноваги молотка, за якої він не буде відхилятися від радіального напрямку. Обертальний момент на валу барабана, Н·м:

$$T_{об} = P/\omega,$$

де P – потужність на валу, Вт; ω – кутова швидкість барабана, рад/с.

Колова сила, що діє на молоток, Н

$$F_t = \frac{T_{об}}{R \cdot z},$$

де R – відстань від осі барабана до точки докладання сили, м; z – число молотків.

Рівняння моментів сил, що діють на молоток щодо осі:

$$F_t \cdot h = m \cdot g \cdot b \cdot \sin \alpha + m \cdot \omega^2 \cdot R_1 \cdot a + m \cdot \omega^2 \cdot R_1 \cdot f \cdot r.$$

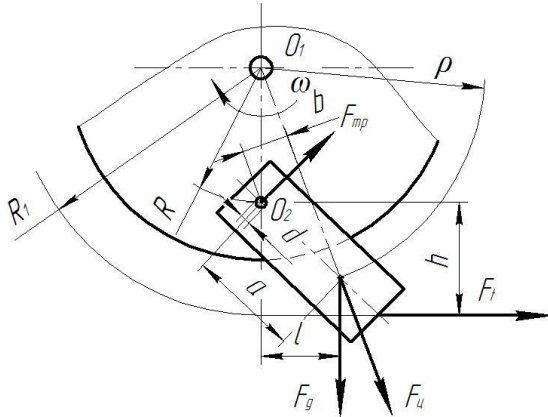


Рис. Схема сил, що діють на молоток під час руху

За усталеного руху, тобто за $\alpha = 0$

$$F_{\text{ц}} \cdot h = f \cdot m \cdot \omega^2 \cdot R_1 \cdot r.$$

Таким чином, якщо $F_{\text{ц}} \cdot h \geq f \cdot m \cdot \omega^2 \cdot R_1 \cdot r$, молоток буде відхилятися.

Із цієї нерівності знаходимо мінімальну масу молотка

$$m_{\text{min}} \geq \frac{F_{\text{ц}} \cdot h}{f \cdot \omega^2 \cdot R_1 \cdot r}.$$

Ця маса забезпечує його радіальне положення за усталеного руху.

Відцентрова сила інерції молотка

$$F_{\text{ц}} = m \cdot a_{\text{ц}} = m \cdot \omega^2 \cdot R,$$

де m – маса молотка, кг; ω – кутова швидкість, рад/с; R – відстань від осі обертання барабана до центра мас молотка, м

Наведена в цій роботі методика визначення раціональної маси молотка зернової дробарки дає змогу раціонально знизити матеріалоемність конструкції за гарантованої якості подрібнення зернових матеріалів. Це, у свою чергу, дає перспективи зниження енергозатрат на привід машини, що є актуальним за умови постійного підвищення цін на електроенергію. Запропонована методика може бути застосована в конструюванні молоткових зернових дробарок переробної промисловості.

ВИЗНАЧЕННЯ МЕТОДИКИ РОЗРАХУНКУ ПРОМИСЛОВОГО ВРАЗКА ІМПУЛЬСНОГО ГОМОГЕНІЗАТОРА

Паляничка Н.О., канд. техн. наук, доц.,

Леженкін О.М., д-р техн. наук, проф.,

Вершков О.О., канд. техн. наук, доц.,

Петриченко С.В., канд. техн. наук, доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет, м. Мелітополь

На сьогодні для гомогенізації молока і молочних продуктів на підприємствах переважно використовують клапанні гомогенізатори. Але аналіз клапанних гомогенізаторів показав, що вони мають істотні недоліки: значні габаритні розміри та масу, високу металоємність, високі енерговитрати, швидкий знос робочих поверхонь клапана і досить високу вартість обладнання (близько 30 тис. грн за продуктивності 5000 л/год). А інші види гомогенізаторів не дозволяють досягти такого ступеня дисперсності жирової фази. Тому необхідним є розробка нових, більш ефективних способів гомогенізації або вдосконалення вже існуючих із метою зменшення енергоємності процесу гомогенізації та збільшення ступеня диспергування молочного жиру. На нашу думку, перспективною в цьому сенсі є імпульсна гомогенізація, що дозволяє отримати ступінь диспергування не нижче, ніж за рахунок клапанних гомогенізаторів зі значно меншими енерговитратами.

Основним технологічним вихідним параметром випробування імпульсного гомогенізатора є ступінь гомогенізації. Клапанні гомогенізатори забезпечують максимальний ступінь гомогенізації серед відомих промислових машин: $Hm = 5$. Така якість обробки молока є достатньою для технологічних процесів виробництва молочних продуктів із використанням гомогенізації молока. Тому це значення було прийнято за розрахункове.

Основні режими роботи імпульсного гомогенізатора для практичних розрахунків визначаються згідно з рівнянням:

$$0,88 + 0,694h + 0,602f - 0,588Q + 0,2h \cdot f + \\ + 0,426h^2 - 0,663f^2 - 0,459Q^2 = 0 \quad (1)$$

Діаметр робочої камери гомогенізатора визначається згідно з формулою

$$D = \frac{Q}{\pi \cdot \delta \cdot v_0 \cdot \varepsilon_1 \cdot \varphi_1}, \quad (2)$$

де Q – продуктивність імпульсного гомогенізатора, кг/год;

δ – зазор між циліндром і поршнем, м;

v_6 – швидкість руху гомогенізуючого продукту в зазорі між циліндром і поршнем, м/с;

ε_1, φ_1 – коефіцієнти відповідно звуження і швидкості для плоскої щілини.

Довжина камери імпульсного гомогенізатора визначається за формулою

$$L = 4 \frac{Q}{\pi \cdot D^2 \cdot f}, \quad (3)$$

де f – частота коливання поршня-ударника, Гц.

Оптимальним діаметром отворів поршнів-ударників є $d_{\text{вхл}} = 0,008$ м; $d_{\text{вих}} = 0,002$ м. Кількість отворів повинна бути максимальною з умов характеристики міцності робочого органу гомогенізатора.

Діаметр поршнів-ударників визначається за формулою

$$d_{\text{пор}} = D - 2\delta. \quad (4)$$

Товщина поршнів-ударників імпульсного гомогенізатора визначається як

$$S_{\text{пор}} = 2 \dots 6 \cdot d_{\text{отв}}, \quad (5)$$

де $d_{\text{отв}}$ – діаметр отворів поршнів-ударників, м.

Потужність гомогенізатора визначається за формулою

$$N = \frac{c \cdot \rho_m \cdot v^3 \cdot S}{2 \cdot \eta_n \cdot \eta_e}, \quad (6)$$

де c – коефіцієнт опору, для круглої пластини, $c=1,1 \dots 1,15$;

S – площа поршня, м²;

v – швидкість руху поршня-ударника (подача), м/с;

η_n – коефіцієнт корисної дії насоса;

η_e – коефіцієнт корисної дії електродвигуна.

Таким чином, у результаті проведеного теоретичного розрахунку було встановлено, що основними параметрами імпульсного гомогенізатора молока є: продуктивність – 1800 кг/год; максимальне значення тиску імпульсів – 1,5 Мпа; довжина робочої камери гомогенізатора – 0,5 м; діаметр робочої камери гомогенізатора – 0,3 м; потужність – 2 кВт.

ЕНЕРГООЩАДНІ МЕТОДИ СУШІННЯ ПЛОДОВООВОЧЕВОЇ СИРОВИНИ

Панасюк С.Г., канд. техн. наук, доц.,

Голячук С.Є., канд. с.-г. наук, доц.

Луцький національний технічний університет

Важливим завданням переробної та харчової промисловості є забезпечення населення плодовоовочевою продукцією. Сезонність виробництва овочів та фруктів вимагає зберігання з мінімальними втратами її корисних властивостей.

Висока вологість (вміст води становить 80–90%) та особливості біохімічного складу фруктів, овочів та зелені обмежують їх термін зберігання. Тому необхідно виконувати операцію сушіння, у результаті якої пригнічується ріст мікроорганізмів і ферментативна активність та забезпечується тривале зберігання плодовоовочевої продукції. Сушіння є енергоємним процесом, тому проблема зниження енергозатрат під час його проведення залишається актуальною.

Існує багато способів сушіння харчових матеріалів, що обумовлено методами передання теплоти, особливостями матеріалів, що піддаються сушінню, видом зв'язку вологи з матеріалом.

Найпоширеніші види сушіння – сонячне та сушіння гарячим повітрям (конвективне). Сонячне сушіння є дешевим і традиційним, але його застосування обмежується погодними умовами, великими площами обробки і тривалістю. Конвективне сушіння дозволяє збільшити середню швидкість сушіння, скоротити час на його проведення.

Найкраще зберегти поживні якості продуктів дозволяє сублимаційне сушіння, за якого видалення вологи відбувається з попередньо заморожених фруктів та ягід. У результаті утворюється пориста структура, зневоднений продукт має кращі властивості за регідратації. Але сублимаційне сушіння є трудомістким і дороговартісним процесом, що обмежує його використання.

Сушіння є складним дифузійним процесом, у якому взаємопов'язані масо- та теплоперенесення. Інтенсивність випаровування вологи залежить від напрямку градієнтів температури та вологості всередині плодів та овочів: у випадку, коли їх напрями співпадають, інтенсивність видалення вологи зростатиме, у протилежному – один градієнт гальмуватиме дію іншого.

Процес конвективного сушіння обумовлюється впливом різних чинників, до основних із яких можна віднести температуру та

швидкість сушильного агента, відносну вологість повітря, тиск, ступінь подрібнення матеріалу, товщину шару матеріалу, який висушується.

На основі аналізу проведених досліджень можна виділити такі основні методи інтенсифікації процесу конвективного сушіння: збільшення швидкості повітря та температури сушильного агента, що, у свою чергу, призводить до збільшення коефіцієнта теплообміну, збільшення площі контакту сушильного агента з поверхнею матеріалу, попередня підготовка матеріалу до сушіння, яка полягає в його розділенні на фракції, поділі на дрібніші частини (пластинки, кубики тощо), розпушуванні шару матеріалу.

Зниження енерговитрат на сушіння плодоовочевої продукції можна досягти застосуванням комбінованих методів, наприклад конвективного та сушіння інфрачервоними променями.

Енергія від ІЧ-променів передається за відсутності безпосереднього контакту між джерелом випромінювання та продуктом і характеризується значною тепловою дією. Оскільки плоди та овочі містять велику кількість води, то вони добре поглинають ІЧ-промені, у результаті чого відбувається їх швидке прогрівання, але глибина прогрівання невелика. Пропускання ІЧ-променів буде неоднаковим через різну структуру м'якоти плодів, тому і їх швидкість прогрівання буде неоднаковою. Використання ІЧ-променів прискорює процес сушіння, але вимагає великих енергетичних витрат. Завдяки комбінуванню нагрівання плодів та овочів ІЧ-променями та продування матеріалу сушильним агентом можна скоротити експозицію сушіння та знизити енергоємність процесу.

Інтенсифікувати процес сушіння плодоовочевої продукції можна також застосуванням електромагнітного поля надвисокої частоти. У разі високочастотного підведення енергії буде відбуватися інтенсивне прогрівання внутрішніх шарів плоду та виникати надлишковий тиск водяної пари порівняно з атмосферним. Напрямок створюваного градієнта температури співпадатиме із напрямом градієнта вологості, що збільшить швидкість переміщення вологи із внутрішніх шарів плоду до периферійних, яка залежатиме від параметрів електромагнітного поля НВЧ. Зовнішнє вологоперенесення буде визначатися параметрами довкілля. Зміна температурного поля всередині плодів обумовлюватиметься їх теплофізичними властивостями. Використання електромагнітного поля надвисокої частоти дозволяє значно скоротити тривалість сушіння плодоовочевої продукції, а також зменшити енергоємність процесу.

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ РЕЖИМИ СУШІННЯ СОЄВИХ КОМПОЗИЦІЙ

Петрова Ж.О., д-р техн. наук, гол. наук. співроб.,
Слободянюк К.С., асп.

Інститут технічної теплофізики Національної академії наук України,
м. Київ

Соєа має високий вміст ліпідів, тому під час переробки та зберігання такої сировини потрібно створити умови, щоб запобігти окисленню ліпідів. Для цього соєа купаували з рослинною сировиною, яка містить природні стабілізатори ліпідів, до яких належать каротиноїди. Соєа має багато фітоестрогенів і відноситься до функціональної сировини.

Для дослідження фітоестрогенної сировини була вибрана комбінація соєа–морквя оброблена гіротермічно. Зневоднювання рослинних матеріалів – один із найважливіших технологічних етапів, який суттєво обумовлює якість готової продукції.

Із цією метою були проведені експериментальні дослідження із сушіння соєво-морквяної композиції в діапазоні температур теплоносія від 80 до 120 °С та за ступеневих режимів 100/80 °С.

Сумісний аналіз отриманих даних показав, що процес сушіння бінарної суміші проходить у другому періоді. У міру поглиблення зони випаровування всередину матеріалу температура його поверхні підвищується, а швидкість вологовіддачі зменшується. У результаті проведених досліджень розроблено ступінчасті режими сушіння соєво-морквяної суміші, за яких температура теплоносія змінюється під час сушіння. На початку процесу (рис. 1) температура теплоносія дорівнює 120 °С. Через 15–20 хв сушіння температуру теплоносія знижують до 100 °С (крива 2 на рис. 1), а ще через 20 хв температуру теплоносія знижують до 80 °С і підтримують на такому рівні до кінця процесу зневоднення. За другим ступінчастим режимом температуру теплоносія 120 °С підтримують протягом 15–20 хв із подальшим зниженням її до 80 °С (крива 3 на рис. 1). Для порівняння на рисунку 1 наведено криві сушіння соєво-морквяної суміші за 120 °С (крива 1) і 80 °С (крива 4). Сушена суміш, одержана за режимами (криві 2, 3, 4), мала світло-жовтий колір та смак, властивий вихідним інгредієнтам.

На початку процесу в ступінчастому режимі сушіння в період постійної швидкості сушіння температура теплоносія максимальна – відбувається інтенсивне випаровування вологи з матеріалу, при цьому питомі енергетичні витрати мінімальні і становлять 3450 кДж/кг вип. вологи.

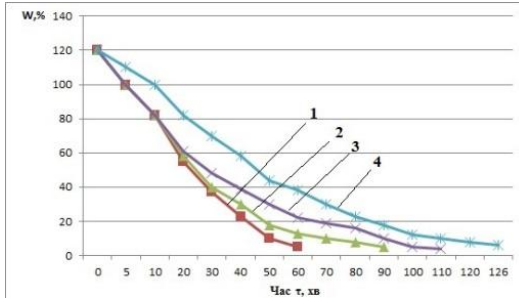


Рис. 1. Криві сушіння сосво-моркв'яної суміші за ступінчастими режимами: $V=2\text{ м/с}$; $d=10\text{ г/кг}$ сухого повітря; 1 – $t=120\text{ }^\circ\text{C}$, 2 – $t=120/100/80\text{ }^\circ\text{C}$, 3 – $t=100/80\text{ }^\circ\text{C}$; 4 – $t=80\text{ }^\circ\text{C}$

У другому періоді сушіння зменшення видалення вологи інтенсивніше, температуру теплоносія зменшують, тому що температура матеріалу підвищується, середні енергетичні витрати становлять 4800–6500 кДж/кг вип. вологи (рис. 2).

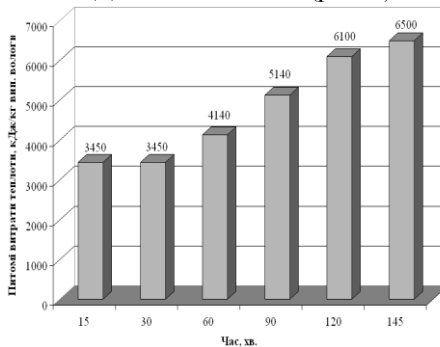


Рис. 2. Питомі витрати теплоти внаслідок сушіння сосво-морквяної композиції в ступінчастому режимі сушіння 100/80 °C

Питомі витрати теплоти в ступінчастому режимі сушіння 100/80 °C залежно від часу протікання процесу показало, що збільшення часу сушіння приводить до збільшення питомих витрат теплоти.

Створення композиційної суміші також дало можливість зменшити енерговитрати на підготовку сировини до сушіння на 20–25%. Використання енергоефективних ступеневих режимів зменшило енерговитрати на процес сушіння від 30 до 49%.

ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНЕ ОЦІНЮВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСІВ НА ПРИКЛАДІ КОНДУКТИВНОГО ТА КОНВЕКТИВНОГО НАГРІВАННЯ

Погожих М.І., д-р техн. наук, проф.,
Чеканов М.А., канд. техн. наук, доц.,
Пак А.О., канд. техн. наук, доц.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Фізичною основою цього методу є спостереження, що багатьом технологічним процесам притаманна загальна характерна риса: тривалість процесів обмежують моментом, коли одна або кілька фізичних властивостей або параметрів предмета процесу отримують рівноважні значення величини, тобто наближаються до технологічно заданих, або відповідним значенням зовнішнього середовища. Відомо, що наближення фізичних властивостей до рівноважних величин є асимптотичним (зверху і знизу). Таким чином, застосування математичного аналізу і надання цьому методу фізичного сенсу, дозволить об'єктивно оцінювати ефективність того чи іншого теплового процесу. Якщо в теплового процесі можна ідентифікувати термодинамічну систему, то її розвиток і стан можна аналізувати на основі законів збереження, другого закону термодинаміки та використовувати термодинамічні потенціали.

Метою роботи є оцінювання фізико-математичним методом теплових процесів на прикладі конвективного та кондуктивного нагрівання для оцінювання їх ефективності.

Цей спосіб математичного нормування дозволяє розглянути будь-який процес на відрізку $[0;1]$ як проекцію $Asm(P,t)$ на одиничну сферу, при цьому величина ξ , що характеризує енергоефективність процесу, зберігає своє значення. Тому можна провести порівняльний аналіз декількох теплових процесів за умови різних значень параметра P і встановити, який із них є найбільш енергоефективним. Для приклада розглянуто теплові процеси, що можна описати експонентами $f_1(t) = e^{-t}$, $f_2(t) = e^{-t^2}$ і зворотною функцією $f_3(t) = \frac{1}{t}$. Також визначено для кожного процесу величину C і B_i : $f_i(B_i) = \frac{1}{1000} f_i(0)$, $i = 1..3$. Узагалі, чим вище ступінь k для функції $f(k,t) = e^{-t^k}$, тим ближче точка C до точки B .

Процес нагрівання був розглянутий через поширеність у технології харчових виробництв. Згідно з визначеннями «теплота» і «температура» температура завжди прагне до рівноваги для будь-яких термодинамічних систем, що знаходяться в тепловому контакті.

Для перевірки цих припущень було проведено експерименти з нагрівання тіла відомої маси і теплоємності кондуктивним і конвективним способом. Як зразок використовувався алюмінієвий циліндр масою $m = 0,57$ кг, питома теплоємність зразка $C = 903$ Дж/(кг · К). Потужність нагрівача для кондуктивного способу $P_1 = 60$ Вт; для конвективного способу $P_2 = 400$ Вт. Експеримент вважався завершеним у разі виходу на стаціонарний режим.

Точки С для кондуктивного та конвективного процесів знаходяться досить близько: $C_1 = \frac{1}{3}$, $C_2 = \frac{17}{52}$, величина ξ , відповідно:

$\xi_1 = 2$, $\xi_2 = 2,05$. Обидва процеси апроксимуються функцією e^{-t} , із невеликою розбіжністю за коефіцієнтами, що відповідає положенню точки С ($C \approx 0,33$ за експериментальними даними, і $C \approx 0,28$ – за даними теоретичних розрахунків).

За результатами обробки експериментальних даних встановлено, що загальна кількість енергії витраченої на здійснення процесу нагрівання конвективним та кондуктивним становить $4,68 \cdot 10^5$ Дж та $2,16 \cdot 10^6$ Дж відповідно. Тобто за параметром кількості витраченої енергії кондуктивний нагрів ефективніше. За параметром величини корисної енергії, яку було витрачено на нагрівання зразка, це заштрихована площа, що лежить під кривими нагріву. За величиною ці площини дорівнюють прямокутникам, верхня межа яких позначена як 3 та 4. Перетин експериментальних кривих із цими прямокутниками дає положення точки С. Тобто за параметром кількості корисної енергії кондуктивний нагрів також ефективніше. За параметром наближення ефективності течії процесу до ідеального процесу, що досліджувалися, з невеликою розбіжністю за коефіцієнтами, відповідно положенню точки С 1 та С2 підтверджує дані, отримані в результаті теоретичних розрахунків і майже подібні один до одного.

Розглянуто можливість оцінювання енергоефективності теплових процесів, які ідентифікуються, як термодинамічну систему. Проведено вибір і обґрунтування фізико-математичних методів аналізу теплових процесів харчових виробництв для оцінювання їх ефективності. Запропоновано аналізувати стан термодинамічної системи на основі законів збереження, другого закону термодинаміки з використанням термодинамічних потенціалів.

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКО-ПРОМЫШЛЕННАЯ АПРОБАЦИЯ ВОДОПОЛИМЕРНОЙ ГИДРОРЕЖУЩЕЙ ПИЩЕВЫЕ ПРОДУКТЫ УСТАНОВКИ

Погребняк А.В., канд. техн. наук, доц.,

Перкун И.В., канд. техн. наук, доц.,

Погребняк В.Г., д-р техн. наук, проф.

Ивано-Франковский национальный технический университет

Опыт применения гидроструй в качестве режущего инструмента для разрезания пищевых продуктов, который имеется на кафедре оборудования пищевой и гостельной индустрии им. М.И. Беляева ХГУПТ, подтверждает целый ряд достоинств, присущих hydrojet-технологии. Была доказана перспективность технологии гидрорезания, особенно для резки продуктов питания, замороженных до $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ и ниже, так как при таких температурах традиционными методами это сделать практически невозможно. Выделим одно из главных преимуществ waterjet-технологии – возможность компьютерного управления процессом гидрорезания, что позволяет осуществить 3D-обработку пищевых продуктов.

Проведенное комплексное исследование, направленное на установление рациональных параметров гидрорежущей установки, позволило предложить новую конструкцию струеформирующей головки с изменяемой конфигурацией проточной части, а также разработать метод расчета параметров основных компонентов оборудования для высокоэффективной гидроструйной водополимерной обработки пищевых продуктов резанием, базирующийся на установленном механизме формирования качественной гидроструи и новых путях совершенствования процесса гидрорезания пищевых продуктов.

Разработаны рекомендации по выбору рациональных параметров гидрорежущих пищевые продукты устройств на основе впервые полученной расчетной зависимости для определения глубины реза водополимерной струей в пищевом продукте с учетом его прочности на одноосное сжатие, оптимального расстояния между срезом сопла и поверхностью пищевого продукта, диаметра сопла, а также гидравлических и режимных параметров водополимерной струи, скорости перемещения струи и качества ее формирования, которое является функцией концентрации и молекулярной массы полиэтиленоксида (ПЭО).

В результате расчета определяются: технологически обоснованный угол входа в сопло и диаметр выходного отверстия сечения струеформирующей головки, длина проточного канала струеформирующей головки и его диаметр, а также длина начального участка водополимерной струи, характеризующая (качество) формирования струи. Указанные параметры определяются с использованием установленных закономерностей проявления эффектов упругих деформаций при течении во входной области сопла растворов ПЭО.

Предложенный инженерный метод расчета параметров комплектующего оборудования для водополимерной обработки пищевых продуктов резанием позволил разработать проектно-техническую документацию на гидрорежущую пищевые продукты установку МОВПС-100. Опытный образец гидрорежущей установки для обработки водополимерной струей пищевых продуктов резанием приведен на рис., которая устанавливается на столе. Под столом находятся насос, ресивер и емкость для рабочей жидкости – раствор полимера.

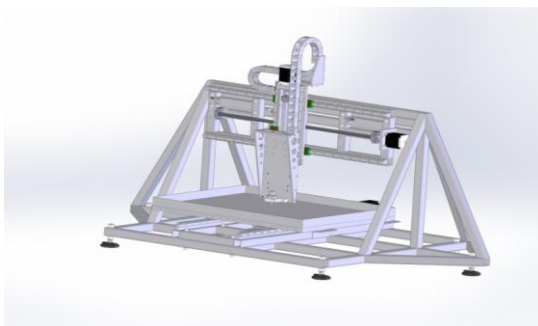


Рис. Гидрорежущая установка МОВПС-100 для обработки водополимерной струей пищевых продуктов резанием

Эксперимент показал, что за счет оптимизации процесса водополимерной обработки пищевых продуктов резанием удалось рациональную скорость реза повысить более чем в 2 раза, оптимальное расстояние между поверхностью пищевого продукта и срезом сопла в 15 раз, глубину реза в 4 раза при скорости реза 0,1 м/с, а также существенно понизить рабочее давление (в 4–5 раз), что позволило изготовить опытный образец гидрорежущей установки МОВПС-100 со стоимостью в 10 раз меньшей, чем стоимость стандартного оборудования.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІНИ СЕРЕДНЬОГО ДІАМЕТРА ЧАСТОЧОК ДИСПЕРСНОЇ ФАЗИ В МОЛОЦІ ВІД ТРИВАЛОСТІ УЛЬТРАЗВУКОВОЇ ОБРОБКИ

Постнова О.М., канд. техн. наук, доц.

Харківський національний технічний університет
сільського господарства ім. П. Василенка,

Червоний В.М., канд. техн. наук, доц.

Харківський державний університет харчування та торгівлі,

Постнов О.С., студ.

Коледж переробної та харчової промисловості
ХНТУСГ ім. П. Василенка

У молоці жир розподілений у вигляді жирових кульок, оточених складною білковою оболонкою, тобто є емульсією молочного жиру у воді. Розмір жирових кульок коливається від 1 до 5 мкм. Причому кількість жирових кульок, що мають розмір більше ніж 2 мкм, перевищує 50% і залежить від породи та індивідуальних особливостей корови.

Поживна цінність молока значною мірою залежить від розмірів частинок жиру в ньому. Надтонке дроблення жиру в емульсіях сильно змінює властивості вихідного продукту. У проведених дослідженнях австралійських учених доведено, що дроблення жирових кульок молока до менших, ніж у початковому стані, розмірів майже на третину підвищує його поживну цінність.

Мета гомогенізації – механічна стабілізація дисперсної фази для перешкоджання процесам розділення фаз, тобто утворення відстою вершків на поверхні продукту.

Після гомогенізації, що зменшує діаметр жирової кульки, час утворення відстою збільшується. До гомогенізації середній розмір жирової кульки молока коливається, за оцінками різних авторів, у межах 2,5...4 мкм, після неї – менше ніж на 1 мкм.

У ході проведення експериментальних робіт було визначено залежність розподілу розмірів жирової фази в молоці від частоти та тривалості ультразвукової обробки. Частота ультразвукової обробки була обрана 15, 22, 35 кГц. Тривалість була обрана 45, 90, 135, 180 с із розрахунку, що збільшення тривалості обробки призводить до різкого збільшення температури суміші, унаслідок чого стає неможливим отримання емульсії з високими показниками якості (стійкість, дисперсність) або емульсії взагалі. Ультразвуком обробляли молоко жирністю 1,0, 2,6 та 3,2%. Для проведення обробки була підготовлена

спеціальна ємність, яка має високі відбивальні властивості ультразвукових хвиль. Обробку проводили, використовуючи ємність з нержавіючої сталі Ст25 діаметром 65 мм, висотою 150 мм, із товщиною стінок 2 мм.

Для повної характеристики дисперсності речовини необхідно насамперед знати розмір її часток. Якщо дисперсне середовище є рідиною, то частки в рідкому середовищі мають сферичну форму, яку отримують у момент утворення крапельки в результаті дії поверхневих сил, що прагнуть звести поверхню частки до найменшого за цього об'єму та забезпечити термодинамічну стійкість краплі. У цьому випадку всі геометричні параметри частки досить точно характеризуються її діаметром, що і визначає розмір частки.

У ході проведення досліджень була виявлена залежність зміни діаметра дисперсної фази від тривалості обробки за частоти ультразвукових хвиль 15, 22, 35 кГц. На рис. 1 наведено результати автоматичних розрахунків середнього діаметра жирових кульок у молоці за допомогою програми UTHSCSA ImageTool.

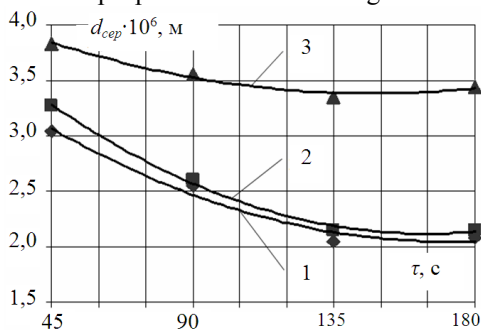


Рис. Динаміка середнього діаметра $d_{сеп}$ часток дисперсної фази від тривалості τ ультразвукової обробки гомогенізованого молока та частоти ультразвуку, кГц: 1 – 15; 2 – 22; 3 – 35

Збільшення значення середнього діаметра за всіх частот ультразвукової обробки пояснюється тим, що в системі змінюються білкові молекули, які б могли утворити поляризаційний шар на поверхні жирового шарика. Тому в разі збільшення тривалості обробки, що відповідно призводить до збільшення температури суміші, термічно нестійкі жирові частки поєднуються, тобто відбуваються процеси коагуляції та коалесценції.

СИСТЕМНО-ДИНАМІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

Потапов В.О., д-р техн. наук, проф.,

Маяк О.А., канд. техн. наук, доц.,

Костенко С.М., ст. викл.,

Сардаров А.М., асп.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Робота спрямована на вирішення актуального завдання – підвищення продуктивності обладнання зі зменшенням його енергоємності та металомісткості. Розглянуто такі перспективні процеси харчових виробництв, як інфрачервоне жаріння та вібровакуумне сушіння в межах системно-динамічного моделювання. Як інструментальну базу імітаційного моделювання обрано програмний комплекс Vensim.

Загальний вигляд імітаційної моделі інфрачервоного жаріння м'ясних напівфабрикатів у апараті з рефлектором АРЖМ-0.07-1 наведено на рис. 1.

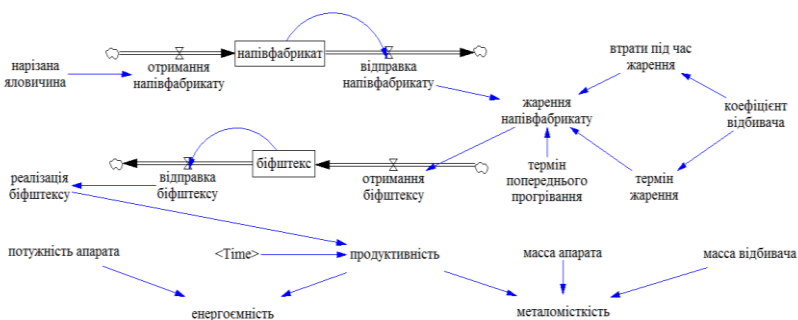


Рис. 1. Імітаційна модель інфрачервоного жаріння

Експеримент проводився для апарата без відбивача променевого потоку та з ним. Відповідно до конструкції враховувалася маса відбивача. Імітаційним моделюванням процесу доведено, що використання в апараті відбивача променевого потоку призводить до збільшення реалізації біфштексу на 20%, збільшення продуктивності процесу інфрачервоного жаріння на 60%, зменшення енергоємності на 60% та металомісткості на 40%.

Загальний вигляд імітаційної моделі вібровакуумного сушіння вичавків наведено на рис. 2.

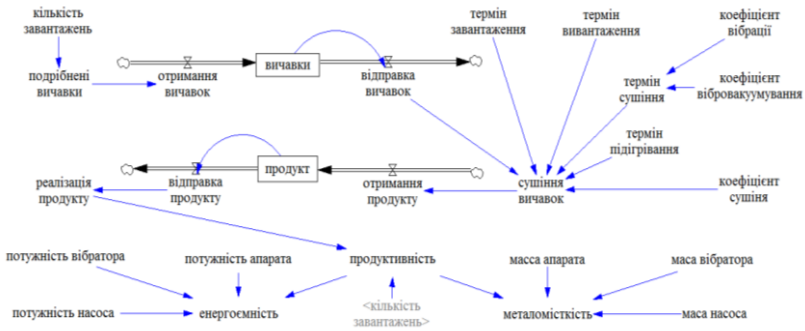


Рис. 2. Імітаційна модель вібровакуумного сушіння

Експеримент проводився для конвективного, вібраційного та вібровакуумного сушіння. Потужності та маси обладнання склалися відповідно до типу сушіння. Виконаним імітаційним моделюванням доведено, що кількість завантажень за 8 год робочої зміни за конвективного, вібраційного та вібровакуумного сушіння становить відповідно 2, 4 та 6. Це призводить до зростання продуктивності процесу сушіння на 100 та 200%, скорочення енергоємності на 33% (енергоємність вібраційного та вібровакуумного сушіння виявилися однаковою), скорочення металомісткості на 48 та 57%.

Таким чином, використання імітаційних моделей дозволяє оптимізувати процес виробництва харчової продукції за обраними реакціями шляхом комп'ютерного експерименту зі зміною та комбінуванням значень критеріїв, забезпечуючи якісний продукт. На відміну від звичайного моделювання, яке обмежується спостереженням та формальними статистичними зв'язками між елементами системи, імітаційне моделювання реалізує морфологію системи для точної та всебічної динаміки процесу функціонування. Доведено, що комплексне оцінювання та оптимізація обладнання харчових виробництв можлива в межах системно-динамічного моделювання, яке ґрунтується на аналітичних зв'язках системи та фізичному експерименті.

УДОСКОНАЛЕННЯ УСТАТКУВАННЯ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ НАСІННЯ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО

Сай В.А., канд. техн. наук, доц.
Луцький національний технічний університет

Льон олійний найближчим часом може стати альтернативною культурою в сільському господарстві на заміну зерновим культурам, рентабельність яких зменшується. Проте за відсутності досконалого устаткування обсяги його переробки незначні. Льон олійний належить до експортних культур. Основними покупцями українського льону є Бельгія, Польща, Литва, Німеччина, Італія.

Насінневий ворох льону олійного, зібраний у полі зернозбиральним комбайном, містить значну кількість різноманітних домішок. А саме: насіння льону – 54,1–55,6%, дрібних соломистих домішок та залишків коробочок – 28,8–31,1%, великих соломистих домішок (стебел) – 12,9–14,1%, дрібного пошкодженого насіння та насіння бур'янів – 1,4–2,7%.

Насіння з високою засміченістю не може направлятись на зберігання, оскільки домішки, особливо органічні, мають підвищену вологість, значно вищу, ніж саме насіння, та є джерелом мікрофлори. Таке насіння не може бути направлено на безпосередню переробку із вилученням олії, тому що суттєво знижує продуктивність роботи обладнання, зменшує кількісний вихід олії, а наявність феромагнітних домішок може спричинити поломки обладнання. Перераховані чинники зумовлюють необхідність ретельного очищення насіння льону від домішок.

Способи очищення засновані на відмінності властивостей насіння й домішок залежно від лінійних розмірів, аеро- і гідродинамічних, електричних і магнітних властивостей, форми, стану поверхні і коефіцієнта тертя. Очищення насіння льону здійснюється на зерноочисних машинах загального призначення з повітряно-решітно-трієрними робочими органами. При цьому доведення насіння до високоякісних кондицій на цих машинах не завжди забезпечується, а багаторазові його пропуски через робочі органи машин призводять до травмування та потрапляння насіння основної культури у відходи. Крім того, з плином часу отримання кондиційного посівного матеріалу льону ускладнюється із-за своєрідного пристосування насіння бур'янів та домішок, які поступово втрачають ті ознаки розділення, за якими раніше відрізнялись, від насіння основної культури.

Очищене й відсортоване насіння повинне відповідати встановленим стандартам: вологість не може перевищувати 10–12%, засміченість домішками – 8%.

Тому для забезпечення вищезазначених показників необхідно проводити ретельне очищення, використовуючи різні властивості насінневого матеріалу.

Покращити якість процесу сепарації насінневого вороху льону можна за рахунок використання в технологічному процесі первинної переробки відцентрового дискового сепаратора, схему якого наведено на рис.

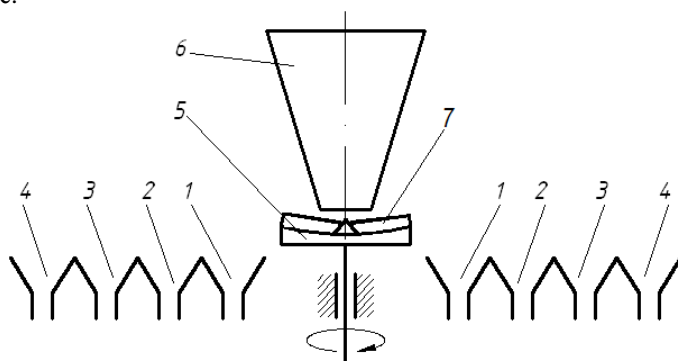


Рис. Схема дискового відцентрового сепаратора насінневого вороху льону: 1, 2, 3, 4 – кільцеві збірники; 5 – диск; 6 – бункер; 7 – лопать

Під час роботи такого сепаратора насінневий ворох льону, призначений для сортування, через завантажувальний бункер 6 подається на швидкообертуючий диск 4. На диску частинки насінневого вороху набувають відцентрової сили і під її впливом та за допомогою лопаті 7 злітають з диска. Залежно від густини та розмірів частинок відцентрова сила, що впливає на них, різна. Тому частинки з меншою густиною або розміром подають у збірник 1, які мають більшу густиною або більший розмір, летять до збірника 2 і т.д.

Робота такого пристрою забезпечить більш якісне сепарування насінневого вороху льону, оскільки під час технологічного процесу сепарування поділ на компоненти відбувається не тільки за розмірами частинок, значну роль відіграють їх густина та аеродинамічні властивості.

ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНОЙ СХЕМЫ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРОЦЕССА ПОДМОРАЖИВАНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Тарасенко В.Г., канд. техн. наук,
Петров В.А., канд. техн. наук, доц.,
Бойко В.С., канд. техн. наук, доц.

Таврический государственный агротехнологический университет,
г. Мелитополь

При замораживании пищевых продуктов, а особенно нарезанных овощей, происходит сокоотдача с поверхности нарезанных фрагментов, что нежелательно. Для решения задачи усовершенствования технологии подготовки нарезанных фрагментов овощей к длительному хранению предлагается предварительно их подмораживать до температуры 3...5 °С.

Цель этой операции – предупреждение слипания овощных фрагментов при замораживании, уменьшение потерь сока при размораживании, сохранение витаминной и пищевой ценности на протяжении длительного хранения и после размораживания, а также значительное сокращение времени для дальнейшей кулинарной обработки.

Подмораживанием называется процесс снижения температуры продуктов ниже криоскопической, при котором происходит частичная кристаллизация влаги в поверхностном слое, в отличие от замораживания, при котором большая часть воды, содержащейся в продукте, превращается в лед.

Поставлено задание усовершенствования конструкции, модернизации конструктивно-технологической схемы, основанной на новой совокупности конструктивных элементов, их взаимном расположении и наличии связей между ними. Влагоотделитель предотвращает смерзание пищевых продуктов во время обработки, хранения отдельных и неповрежденных фрагментов пищевых продуктов, обеспечивает уменьшение утечки клеточного сока, если в устройстве обрабатываются нарезанные овощи, и повреждений во время фазового перехода.

В конструкцию устройства для подмораживания пищевых продуктов установлен компрессор, который предотвращает замерзание труб, и влагоотделитель для удаления из сжатого воздуха водяного конденсата. Это позволяет увеличить эффективность зоны охлаждения и применить предварительное сжатие холодного воздуха и

использование адиабатного расширения рабочего тела. Также транспортер имеет гидрофобное покрытие для предупреждения прилипания пищевых продуктов к ленте конвейера. На рисунке представлен общий вид конструкции.

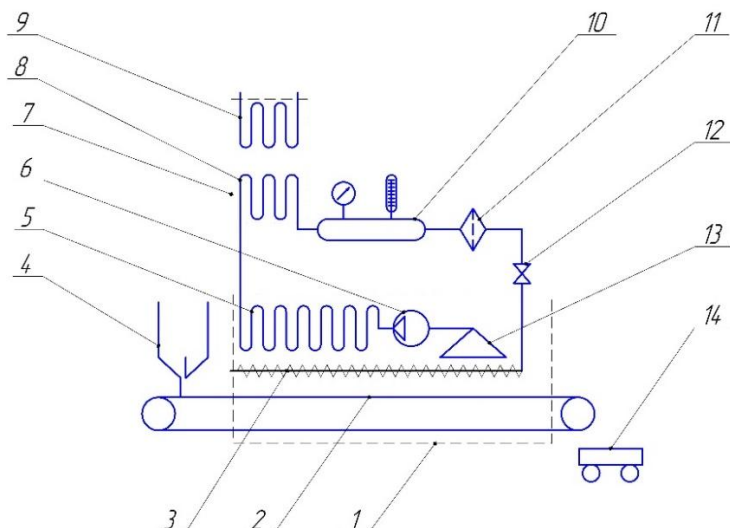


Рис. Устройство для предварительного подмораживания пищевых продуктов: 1 – камера охлаждения; 2 – транспортер; 3 – трубопровод с соплами; 4 – загрузочный бункер; 5 – рекуперационный радиатор; 6 – компрессор; 7 – теплообменник; 8 – радиатор-охладитель; 9 – испаритель холодильника; 10 – ресивер; 11 – фильтр-влагоотделитель; 12 – вентиль; 13 – влагоотделитель; 14 – тележка для приема готовой продукции

В рабочей камере охлаждения 1 расположен транспортер 2 и трубопровод с соплами для подачи переохлажденного воздуха 3. Перед рабочей камерой расположен загрузочный бункер 4, а за ней тележка для приема готовой продукции 14. Компрессор 6 расположен между рекуперативным радиатором 5 и влагоотделителем 13. Над камерой расположен теплообменник 7, в котором расположен радиатор-охладитель 8 и испаритель холодильника 9. Охлажденный сжатый хладагент накапливается в ресивере 10, откуда через фильтр-влагоотделитель 11 поступает в регулирующий вентиль 12.

Применение этой конструкции обеспечивает предотвращение смерзания пищевых продуктов, повышает эффективность процесса, улучшает качество и уменьшает энергозатраты.

НАПРЯМИ ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНА В ОХОЛОДЖЕНОМУ СТАНІ

Троскурова В.О., магістр,
Чурсінов Ю.О., д-р техн. наук, проф.,
Філіпенко Д.В., викл.

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Зберігання зерна в якісному стані – це одна з важливих складових надійних продовольчих запасів держави. За різних несприятливих умов, наприклад, підвищеної температури навколишнього середовища, різко зростає вірогідність поширення популяцій різних видів шкідників хлібних запасів, дія яких призводить до погіршення якості зерна, його зараженості, зниження кількості та якості клейковини. Тому питання пошуку нових методів зберігання зернових запасів є актуальною проблемою сьогодення.

Одним із нових методів є консервування – це метод зберігання зерна в охолодженому стані, який дозволяє ефективно перешкоджати розвитку пліснявих грибів та шкідників.

Дихання зерна пов'язане з його біологічною будовою та одночасно є причиною збільшення вологості протягом зберігання. Зважаючи на це, механізовані та автоматизовані сховища обов'язково мають системи активного вентилявання. Під час активного вентилявання повітря під тиском направляється в міжзерновий простір, витісняючи вологу, і тим самим запобігає його самозігріванню та розвитку мікрофлори. Зерно має такі теплофізичні властивості: теплоємність, теплопровідність, температуропровідність та термовологопровідність, і ці властивості можливо використовувати для розробки та удосконалення способів зберігання зерна.

Також важливим чинником є профілактичні заходи, які передбачають постійне підтримання необхідного санітарного режиму в зерносховищах (температура, вологість зернової маси), тобто створення несприятливих умов для розвитку та розмноження шкідників, а також попередження процесу самозігрівання.

Особливістю структури поверхні зерна є його низька теплопровідність, яка є важливою передумовою для охолодження.

Аналіз показав, що охолодження зерна до температури нижче 13 °С дозволяє ефективно попереджувати втрати зернової маси від шкідників хлібних запасів, оскільки вони впадають у анабіоз і не можуть пошкоджувати зерно. У свою чергу у випадку підвищення температури зернової маси підвищується рівень зараженості – шкідники швидко розмножуються, зумовлюючи значні втрати зерна.

Дослідженнями встановлено, що зниження температури зерна у сховищі з 24 до 10 °С збільшує допустимий термін зберігання в 5 разів, і незважаючи на збільшення витрат на електроенергію процес охолодження зерна виправданий.

Для детального вивчення особливостей процесу зберігання зернових мас у охолоджену стані нами були визначені такі питання:

- яким чином запобігти зволоженню зерна атмосферним охолодженим повітрям, яке має підвищену вологість;

- як, урахувуючи ізотерму сорбції, знайти відповідність у температурному режимі обробки різних видів злакових культур;

- як знайти оптимальні значення терміну обробки за різних високих температур зерна на початку обробки;

- провести якісне порівняльне оцінювання зерна під час зберігання його у звичайних температурних умовах та в охолоджену стані;

- запропонувати технічні засоби для виконання процесу охолодження зерна в складах та металевих силосах, використовуючи існуючі системи активного вентилявання.

Розгляд та обговорення зазначених питань дозволить більш детально проаналізувати метод охолодження та виявити як технічні, так і економічні показники доцільності використання вибраного напрямку.

ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕПЛОВИХ НАСОСІВ У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Удовенко О.О., канд. техн. наук, доц.,

Полещук Ю.В., студ.,

Пронькін Ю.В., студ.

Донецький національний університет економіки і торгівлі
ім. М. Туган-Барановського, м. Кривий Ріг

Збільшення споживання енергетичних ресурсів і загальносвітова проблема забруднення навколишнього середовища неминуче призведуть до ситуації, коли держава чи світове співтовариство будуть змушені вдаватися до економічних санкцій – нормування кількості електроенергії в собівартості одиниці кінцевого продукту. Це істотно позначиться на економічній ситуації в Україні, оскільки питомі витрати електроенергії на одиницю продукції практично будь-якого вітчизняного підприємства значно перевищують відповідні галузеві показники розвинутих країн.

Одним із способів економії паливно-енергетичних ресурсів і захисту навколишнього середовища від теплового забруднення є теплонасосна технологія, заснована на використанні нетрадиційних джерел теплової енергії для отримання теплоти, холоду та електроенергії. Оскільки в технологічних процесах харчової промисловості, а також під час тепло- та холодопостачання харчових підприємств виникають джерела низькопотенційної теплоти, то застосування теплових насосів у цій області є перспективним.

Існуючі теплові насоси класифікують на парокомпресорні, абсорбційні, термоелектричні тощо. Найбільшого поширення набули парокомпресорні теплові насоси, робочими речовинами яких є R717, R22, R142b, R11, R143b, R114 та ін., а також азеотропні і неазеотропні суміші. Завдяки вмісту хлору та хімічної стійкості CFC-агенти є згубними для навколишнього середовища. Вони впливають на руйнування озонового шару, а також сприяють глобальному потеплінню. Тому на сьогодні проводяться дослідження можливості застосування озонобезпечних хладонів, сумішей і існуючих у природі робочих речовин для теплових насосів.

У певному діапазоні температур кипіння t_0 і температур конденсації t_k можуть бути використані різні типи холодоагентів, оскільки залежності різниці тисків у процесі стиснення та всмоктування мало відрізняються зі зміною типу холодоагенту. Проте переваги з точки зору енергетичної ефективності мають робочі

середовища, що забезпечують мінімальні значення ступеня стиснення P_k/P_o і максимальну об'ємну теплопродуктивність q_v . Важливим є аналіз поведінки робочих речовин у області високих температур у зв'язку зі зміною показника адіабати й теплоємності та їх вплив на енергетичні характеристики теплових насосів. Переважний вибір робочого агента пов'язаний із термодинамічним циклом, за яким працює тепловий насос, температурною областю і типом компресора тощо. Енергетична ефективність теплових насосів значною мірою залежить від ефективності роботи компресорів.

На сьогодні в холодильній техніці й теплонасосній технології широкого поширення набули маслозаповнені гвинтові компресори, які мають високі енергетичні показники і низку експлуатаційних переваг. Відсутність у цих компресорах деталей, схильних до інтенсивного зносу, зумовлює високу надійність і довговічність цього типу компресорних машин порівняно з поршневими компресорами. Високі швидкості обертання роторів забезпечують отримання високої продуктивності за малої маси і габаритів компресора, при цьому, внаслідок повної врівноваженості роторів, відсутня необхідність у важких і громіздких фундаментах. Крім того, гвинтові компресори забезпечують рівномірність подачі пари і стабільність робочих характеристик у процесі тривалої експлуатації. Однією з переваг гвинтового компресора є можливість плавного регулювання продуктивності в широких межах.

Використовуючи конструктивні особливості гвинтових компресорів теплових насосів, розглянута можливість організації циклу зі стисненням робочого агента з області вологої пари і зі стисненням у межах приграничної кривої. Можливе здійснення циклу за каскадною схемою з використанням хладону R133a в якості робочого агента нижнього каскаду, а водяної пари у верхній ділянці каскаду. Новітні розробки дозволяють управляти процесами стиснення з метою підвищення теплопродуктивності і ККД схеми з використанням економайзера. У схемі теплових насосів реалізується двоступенева економайзерна схема.

Підвищення ефективності використання теплових насосів у системах теплопостачання має здійснюватися в таких напрямках:

- використання двоступневих, економайзерних і каскадних циклів теплових насосів із різними робочими речовинами;
- пошук нових робочих речовин для парокомпресорних теплових насосів із низькою нормальною температурою кипіння і невисоким тиском конденсації.

МОДЕРНІЗАЦІЯ АПАРАТА ДЛЯ КИП'ЯТІННЯ СУСЛА

Федоренко Е.С.,

Удодов С.О., канд. техн. наук., доц.

Національний університет харчових технологій, м. Київ

Серед процесів, що відбуваються у варильному відділенні пивзаводу, одним із головних є кип'ятіння сусла з хмелем. Кип'ятіння пивного сусла є також найбільш енергоємною стадією процесу приготування пива. На неї припадає близько 30% загальних витрат енергії, що використовує підприємство. Тому скорочення енерговитрат є одним із актуальних питань та найважливіших умов під час розробки нових систем кип'ятіння сусла.

В якості нагрівальних елементів або нагрівальної поверхні в конструкціях суслотварильних апаратів застосовують, як правило, зовнішні парові сорочки різних конструкцій і внутрішньо розташовані (перколятори) та виносні кип'ятильники.

Мета дослідження: дослідити та запропонувати найбільш ефективну конструкцію поверхні нагріву, упровадження якої дало б можливість зменшити час процесу, скоротити витрати енергії та спростити конструкцію апарата.

Відповідно до мети дослідження розроблено та запропоноване нове технічне рішення. Суть останнього полягає в заміні традиційної парової системи нагрівання новою, що складається із гнучкої поверхні змінних електричних нагрівальних елементів, що розташовуються (обгортають) частково на циліндричній поверхні апарата та його днищі. Це вдосконалення дозволяє за допомогою системи нагрівання, виконаної з гнучких нагрівальних елементів, забезпечити інтенсифікацію тепло- та масообмінних процесів, не використовувати первинну пару в якості теплоносія, зменшити час кип'ятіння сусла, гнучко (позонно) керувати системою нагріву, покращити якість продукції та відповідно спростити та здешевити виготовлення обладнання. Таким чином, сукупність запропонованих ознак дозволяє забезпечити в повному об'ємі очікуваний технічний результат.

На рис. зображено загальний вигляд запропонованого технічного рішення – апарата для приготування пивного сусла із новою системою нагріву. Апарат складається з циліндричного корпусу 1, верхнього еліптичного 2 та нижнього напівсферичного днища 3, оснащеного мішалкою 4, валом мішалки 5, краном подачі сусла 6, витяжною трубою 8 з шибером 7 та поверхні, що складається із системи гнучких електричних нагрівальних елементів 9, теплоізоляції

10, оглядовим вікном 11, патрубком подачі води 12 та патрубком відведення продукту 13.

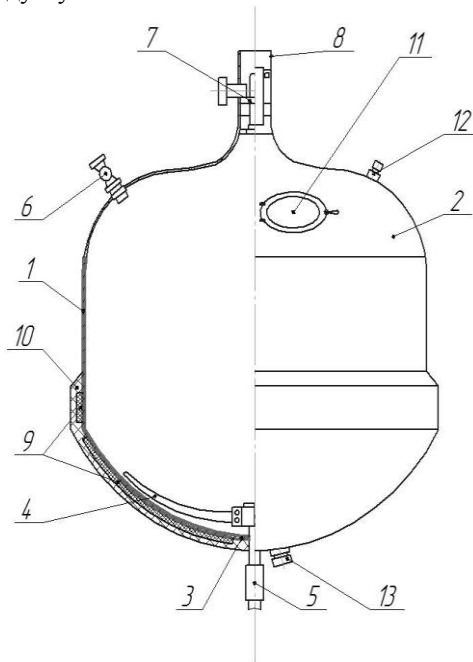


Рис. Апарат сусліварильний

Сусліварильний апарат працює таким чином. Сусло, яке знаходиться в апараті 1, нагрівається за допомогою електричних гнучких нагрівальних елементів 9, що розташовані (обгортають) на зовнішній циліндричній поверхні апарата та його нижньому дніщі. За досягнення температури кипіння сусла виникають різнонаправлені циркуляційні контури та утворюється вторинна пара, яка при відкритому шибєрі 7 через витяжну трубу 8 видаляється в атмосферу.

Запропоноване технічне удосконалення конструкції апарата для кип'ятіння пивного сусла забезпечить інтенсифікацію тепло-масообмінних процесів, зменшить час кип'ятіння сусла, витрати первинної пари й покращить якість продукції та відповідно дозволить спростити виготовлення обладнання, що є досить важливим для підприємств із малою продуктивністю та міні-пивоварень.

УДОСКОНАЛЕННЯ БЕЗРЕФЛЕКТОРНОГО ІЧ-ВИПРОМІНЮВАЧА ДЛЯ СУШАРОК РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

Черевко О.І., д-р техн. наук, проф.,

Кіптела Л.В., д-р техн. наук, проф.,

Загорулько А.М., канд. техн. наук, асист.,

Харківський державний університет харчування та торгівлі

ІЧ-сушарки для переробки рослинної сировини, які сьогодні використовуються, характеризуються тривалістю термічної обробки, нерівномірністю розподілу теплових потоків на приймальних поверхнях. При цьому в значній кількості відсутні енергоощадні властивості, що призводить до підвищення енерговитрат, зниження якості готових напівфабрикатів та підвищення їх ціни.

Одним із основних напрямів підвищення ефективності виробництв сушених природних напівфабрикатів є збереження енергоресурсів під час проведення технологічних процесів сушіння на наявному обладнанні за рахунок його модернізації або створення принципово нового устаткування.

До основних недоліків наявного устаткування належать:

- нерівномірність розподілу теплових потоків від ІЧ-випромінювачів за рахунок складності виготовлення рефлекторних блоків із раціональною формою;
- збільшення металоємності апаратів за рахунок використання рефлекторних блоків;
- неврахування спектрально-оптичної складової об'єктів «рослинна сировина – ІЧ-випромінювач»;
- низький рівень енергозбереження.

Зазначені недоліки належать лише до конструктивно-апаратурних недоопрацювань, що впливають на якість сушіння рослинних напівфабрикатів.

Тому виникає потреба у використанні сучасних низькометалевих ІЧ-випромінювачів із чіткою динамікою роботи та низькою температурою робочої поверхні. Одним із різновидів таких ІЧ-випромінювачів є гнучкий плівковий резистивний електронагрівач випромінюючого типу (ГПРЕНВТ), який відрізняється простотою монтажування, низькою металоємністю, інерційністю та простотою автоматизації, легкістю конструкції випромінювача, низькою енергоємністю та невисокою температурою робочої поверхні (40...85 °С).

Слід відзначити, що недоліком наявних ГПРЕНВТ за умови їх використання в безрефлекторних ПЧ-сушарках є можливість потрапляння паровмісної складової в місця з'єднання з електромережею та невисока механічна міцність. Запропоновано вдосконалити існуючий ГПРЕНВТ шляхом наплення резистивного елемента на основі струмопровідної ніхромової пасти на гнучку електроізоляційну плівку з додатковим покриттям зверху та знизу шарами гнучкої електроізоляційної плівки. Також ГПРЕНВТ має відведення для підключення до електромережі.

Удосконалений ГПРЕНВТ (рис.) складається з гнучкої електроізоляційної плівки 1, на поверхню якої наноситься резистивний елемент на основі струмопровідної ніхромової пасти. У вигляді послідовно з'єднаних прямокутних смуг 3, які розташовані перпендикулярно до шин 4, забезпечених відведеннями 5 для підключення до електромережі й додатково покриті зверху та знизу шарами гнучкої електроізоляційної плівки 2 і 6. Шари гнучкої електроізоляційної плівки 1, 2 та 6 повторюють геометричну форму резистивного елемента та з'єднані ламінуванням, що забезпечує високу механічну міцність та електробезпеку.

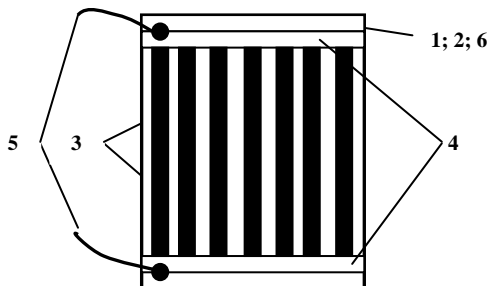


Рис. Принципова схема вдосконаленого гнучкого плівкового резистивного електронагрівача випромінюючого типу: 1, 2, 6 – гнучка електроізоляційна плівка; 3 – ніхромові резистивні прямокутні смуги; 4 – струмопровідні мідні шини; 5 – відведення з шин (4)

Технічним результатом удосконалення ГПРЕНВТ є підвищення електробезпеки, надійності, механічної міцності, вологостійкості, а також досягнення екологічності в процесі експлуатації ГПРЕНВТ, що сприяє його використанню в сушарному безрефлекторному обладнанні.

ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ РОТОРНО-ВИХРОВИХ ЕМУЛЬСОРІВ ДЛЯ ТЕПЛОВОЇ ОБРОБКИ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Шинкарик М.М., канд. техн. наук, доц.,

Ворощук В.Я., канд. техн. наук

Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя

За невеликих об'ємів виробництва у харчовій промисловості в основному використовують теплообмінники з паровою сорочкою та мішалкою. Використання мішалки дозволяє інтенсифікувати процес теплообміну за рахунок оновлення теплообмінної поверхні, перемішування маси продукту й уникнення утворення пригару на теплообмінній поверхні. Проте для таких апаратів характерна значна нерівномірність нагрівання продукту за діаметром чаші, що в умовах гарантування необхідної температури пастеризації маси призводить до перегрівання частини продукту та втрати його харчової цінності.

Особливо суттєвим це є для структурованих продуктів, перемішування яких здійснюється скребковими мішалками.

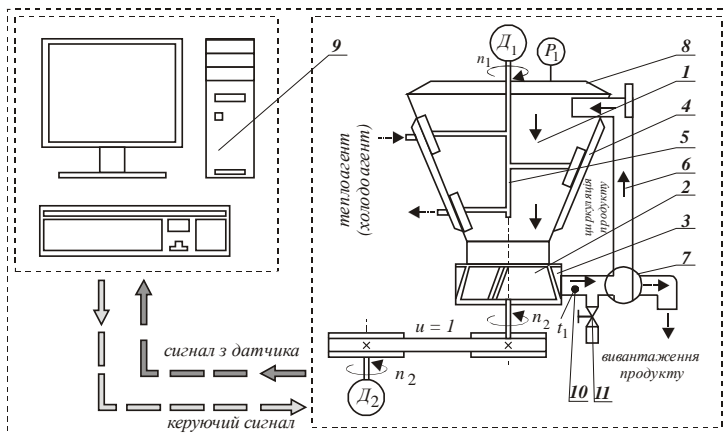


Рис. 1. Експериментальна установка: 1 – робоча місткість; 2 – ротор; 3 – статор; 4 – сорочка; 5 – скребкова мішалка; 6 – циркуляційний трубопровід; 7 – триходовий кран; 8 – кришка; 9 – комп'ютерна система керування; 10 – терморпара; 11 – відбір проб; D_1 , D_2 – електродвигуни; P_1 – мановакуумметр

Проведені дослідження нагрівання (охолодження) сиркової маси показали, що перспективним у цьому напрямі є використання

апаратів типу «роторно-вихровий емульсор», які забезпечують циркуляцію маси замкнутим контуром із одночасним її подрібненням.

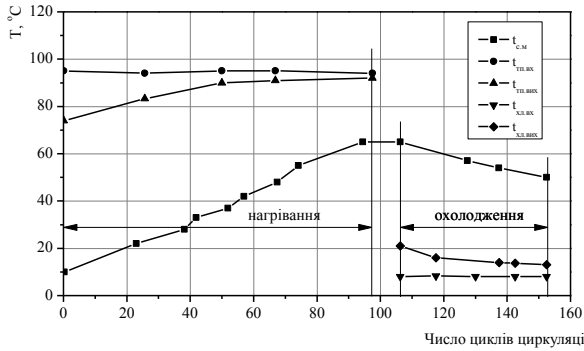


Рис. 2. Зміна температури робочих середовищ за теплової обробки сиркових мас

Таким чином забезпечується додаткове нагрівання маси в результаті механічної обробки і відбувається вирівнювання температури в об'ємі чаші.

Методом аналізу розмірностей встановлено критеріальне рівняння теплообміну у вигляді:

$$Nu = C \cdot Re^b \cdot Pr^m \cdot Kz^k,$$

де Nu – критерій Нуссельта;

b, m, k – числові коефіцієнти;

Re – критерій Рейнольдса для процесу перемішування;

Pr – критерій Прандтля для процесу перемішування;

$Kz = \frac{\omega}{n \cdot D^3}$ – критерій, який характеризує циркуляцію продукту;

D – діаметр ємкості, в якій проходить обробка продукту, м;

n – частота обертання ротора, с⁻¹;

ω – секундну продуктивність роторно-вихрового пристрою.

Аналіз цього комплексу дозволяє визначити ефективність використання циркуляції продукту залежно від продуктивності роторно-вихрового вузла і швидкості обертання мішалки.

У процесі термообробки різниця температур у центрі і на поверхні теплообміну через 5 хв змінюється в 2,51 разу. У центрі задана температура досягається через 6,2 хв.

ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ОПТИМІЗАЦІЇ ДЛЯ ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

Штефан Є.В., д-р техн. наук., проф.
Національний університет харчових технологій, м. Київ

Необхідність інтенсифікації процесів та удосконалення відповідного обладнання харчових виробництв зумовлена все більш жорсткими вимогами до показників ефективності роботи технологічних систем. Тому під час проектування нових та удосконалення існуючих зразків технологічного обладнання необхідно визначити взаємозв'язок між конструктивними (розміри робочих зон, форма й параметри руху робочих органів та ін.) і технологічними (продуктивність, енергоспоживання, фізико-механічні характеристики сировини тощо) параметрами. Для можливості врахування максимальної кількості параметрів процесів та обладнання запропоновано інформаційні технології проектування типу «математична модель – інтелектуальна експертна система – система автоматизованого проектування». Така технологія базується на розгляданні технологічного процесу у вигляді мультикомпонентної системи взаємозв'язаних об'єктів досліджень (ОД): дисперсної суміші, елементів технологічного обладнання, термомеханічного навантаження та ін., що забезпечує об'єктно орієнтовану методологію дослідження відповідної предметної області. При цьому використовується «інструментальний» метод проектування, успішна реалізація якого передбачає наявність таких основних засобів:

1. *Інформаційну модель* (ІМ) ОД, що містить опис як всіх утворюючих її елементів і зв'язків між ними, так і їх станів на всіх етапах подальшого аналізу. Розроблення ІМ ОД ґрунтується на об'єктно орієнтованому аналізі, який на відміну від традиційних технологій дослідження дозволяє ефективно визначити їх мету з подальшим її відображенням під час створення математичної моделі ОД відповідно до законів математичних абстракцій.
2. *Розрахункову схему* (РС) ОД як результат синтезу всієї інформації згідно з ІМ із урахуванням основних орієнтаційних напрямів дослідження ОД.
3. *Математичну модель* у вигляді аналітичної, алгоритмічної та цифрової її частин або *фізичну модель* у вигляді лабораторної або промислової установки. Ці моделі відображають всі властивості ОД у межах розробленої РС і дозволяють автоматизувати її практичне використання із застосуванням комп'ютерних технологій.

На основі теоретичних положень методів математичного програмування й із використанням результатів натурних та обчислювальних експериментів формулюється завдання оптимізації (рис.).

Наведено приклади практичного використання розроблених методологічних та інструментальних розробок.



Рис. Схема визначення оптимальних конструктивно-технологічних параметрів обладнання

КОЕФІЦІЄНТ ТЕРТЯ ГРАНУЛЬОВАНОГО ЖОМУ МОРКВИ

Ялпачик В.Ф., д-р техн. наук, проф.,

Буденко С.Ф., канд. техн. наук, доц.,

Червоткіна О.О., асист.

Таврійський державний агротехнологічний університет, м. Мелітополь

Проблема використання відходів сокового виробництва, як-то пюре-відходів, вичавків, та ін., що не втратили своєї харчової цінності, є, безумовно, актуальною і перспективною

Останнім часом для вирішення зазначеної проблеми широко застосовують процес гранулювання, який складається з низки етапів: стиснення, витримки під тиском, зняття тиску, релаксації напружень, витримки без тиску, випресовування та пружного розширення гранули після її вивільнення з камери. Важливе значення має перший етап – операція стиснення порції сировини до потрібної щільності, на який суттєво впливають пружні, в'язкі і фрикційні властивості матеріалу, який піддається гранулюванню.

Таким чином, ефективність процесу гранулювання прямо залежить від фізико-механічних властивостей матеріалу, що пресується, серед яких особливе місце займає коефіцієнт тертя. Від його значення залежать не тільки умови й зусилля пресування, а також і спроможність гранульованого продукту взаємодіяти з елементами технологічного обладнання, зокрема транспортуючого та фасувального.

Для визначення значень коефіцієнтів тертя спокою на кафедрі обладнання переробних і харчових виробництв ім. Ф.Ю. Ялпачика був розроблений і виготовлений трибометр з електричною сигналізацією початку руху дослідного зразка, а для досліджень коефіцієнта руху модернізовано відому конструкцію приладу І.В. Крагельського. Для імітування різних матеріалів поверхонь тертя прилади комплектували знімними поверхнями з металу, дерева, гуми.

Як об'єкт досліджень використовували гранули, виготовлені з відходів (жому) виробництва соку з моркви.

На рис. 1 наведено графіки, побудовані за результатами визначення коефіцієнта тертя спокою. Змінення коефіцієнтів тертя спокою можна пояснити впливом шорсткості поверхонь пластин трибометра та податливістю поверхні контакту, зміненнями адгезійних сил.

Коефіцієнт тертя руху визначали за тих же значень нормальної сили, що й для визначення коефіцієнта тертя спокою для широкого діапазону колових швидкостей руху гранули від 2,5 до 22,5 м/с.

Результати дослідів показані на діаграмах рис. 2.

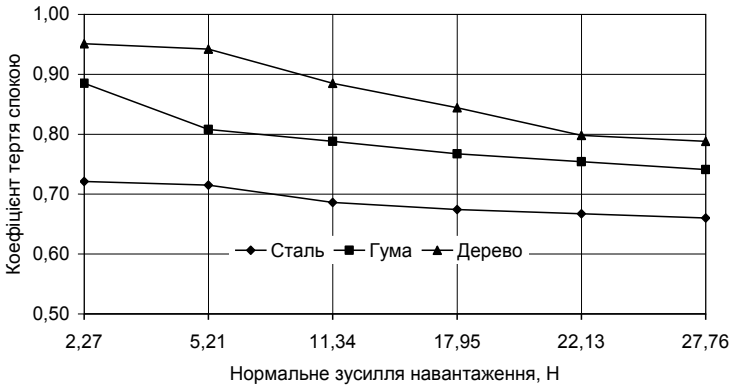


Рис. 1. Залежність коефіцієнта тертя спокою дослідної гранули жому моркви від нормального зусилля

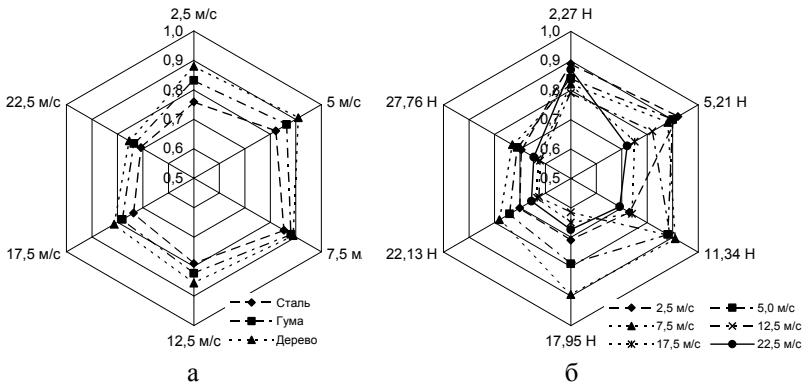


Рис. 2. Залежності коефіцієнта тертя руху дослідної гранули від: а – швидкості руху; б – нормального зусилля навантаження

Як видно, мінімальні значення коефіцієнта одержані під час тертя по сталі, максимальні – по дереву. Як і для коефіцієнта тертя спокою, зі збільшенням зусилля тиску коефіцієнт тертя руху зменшується. З аналізу графіка (рис. 2б) видно, що зі збільшенням швидкості руху коефіцієнт тертя також дещо зменшується. Слід відмітити, що змінення коефіцієнта тертя руху від змінень нормального тиску та швидкості ковзання не набули стабільного характеру.

Наведені результати досліджень коефіцієнтів тертя гранули з жому моркви можна використовувати для розрахунку й проектування прес-грануляторів, транспортуючих машин та іншого обладнання.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ И АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ ЗАМЕСА ТЕСТА

Янаков В.П., канд. техн. наук, доц.,

Ивженко А.В., канд. техн. наук, доц.

Таврический государственный агротехнологический университет,
г. Мелитополь,

Lange O., Program Manager

"JMA Solutions, LLC" Washington D.C., USA

Замес теста в пищевых технологиях является качествоформирующей и наиболее энергозатратной технологической операцией. Опыт эксплуатации тестомесильных машин периодического и непрерывного действия в хлебопекарных, кондитерских и макаронных предприятиях направлен на решение научно-практической задачи – достижения заданного технологически обоснованного уровня однородности теста при минимальных энергозатратах на замес. Решение определяется передачей энергии через месильный орган и дополнительные энергопередающие устройства перемешиваемому сырью и, в последующем, тесту. Контроль качествообразующих процессов, температурных величин и времени воздействия в рабочей ёмкости тестомесильной машины позволяет реализовать действующие процессы. Технологическая операция замес хлебопекарного, кондитерского и макаронного теста включает в себя подоперации, которые можно представить виде алгоритма:

**ЗАМЕС ОПАРЫ → БРОЖЕНИЕ ОПАРЫ → ЗАМЕС ТЕСТА
→ БРОЖЕНИЕ ТЕСТА → ОБМИНКА ТЕСТА
→ РАССТОЙКА ТЕСТА**

Уровень реализации процессного воздействия сравним по следующим направлениям: количество процессов, уровень их технической и технологической эффективности и экономическая (товароведческая) целесообразность. Основные и сопутствующие процессы, протекающие при технологической операции замес и обминка теста, можно представить таким алгоритмом:

ГИДРОМЕХАНИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ



ТЕПЛООБМЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ



МАССОБМЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ



МЕХАНИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

Совершенствование конструкций тестомесильных машин идёт в направлении наименее энергозатратных и наиболее эффективных процессов, реализующихся при замесе теста. Реализация значимых процессов в этой технологической операции разрешает результативно осуществлять структурный, рецептурный и качественный потенциал качествообразующих процессов в хлебопекарном, кондитерском и макаронном тесте (рисунок).

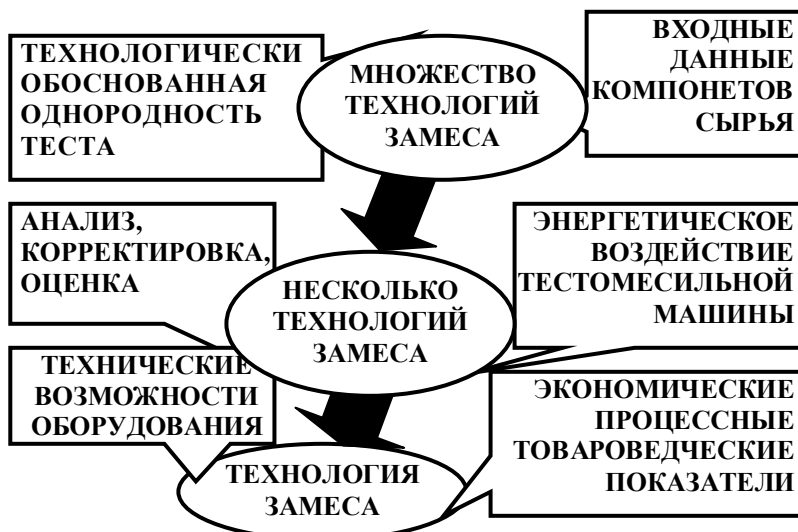


Рис. Выбор оптимальной технологии замеса теста

Варьирование параметров замеса – направление развития инновационных пищевых технологий в достижении заданного, технологически обоснованного уровня однородности теста и минимальных энергозатрат технологической операции замеса, приводит к созданию современных технологий хлебопекарных, кондитерских и макаронных изделий.

Получены данные о взаимосвязи основных и сопутствующих процессов с их классификацией в период реализации технологической операции замеса хлебопекарного, кондитерского и макаронного теста. Совершенствование конструкций тестомесильных машин ведёт к выбору оптимальной технологии замеса теста, что приводит к снижению энергозатрат в период тестопротопления.

Секція 2 **ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ТА КРЕАТИВНІ РІШЕННЯ У ФОРМУВАННІ ТЕХНІЧНОГО ОСНАЩЕННЯ ПІДПРИЄМСТВ ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОЇ ІНДУСТРІЇ**

ПРИНЦИПАЛЬНАЯ СХЕМА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ДЕСЕРТА ИЗ СОКОВЫХ ВЫЖИМКОВ ТОПИНАМБУРА

Атаханов Ш.Н., канд. техн. наук, доц.,

Маллабаев О.,

Сарибаева Д., ст. преп.,

Хошимова Ж.,

Холматова М.

Наманганский инженерно-педагогический институт (Узбекистан)

Десерты из соковых выжимков топинамбура с пониженным содержанием сахара имеют ряд существенных особенностей, придающих им научную новизну и практическую значимость. Поэтому возникла необходимость в разработке схемы технологической линии по производству десертов из соковых выжимков топинамбура.

Важным преимуществом новых технологических схем приготовления десертов из соковых выжимков топинамбура является возможность организации производства непрерывным способом. Для этого создана механизированная линия по приготовлению из них десертов (рис. 1). Механизированная линия включает серийно выпускаемое оборудование, применяемое на предприятиях пищевой промышленности и массового питания.

Линия состоит из трёх участков: обработки соковых выжимков топинамбура; для приготовления глюкозного сиропа и других наполнителей; для приготовления десерта.

При составлении механизированной линии по производству десерта из соковых выжимков топинамбура мы исходили из принципа оптимального варианта, который предусматривает наилучшее сочетание последовательности операций, их физико-химических и биологических закономерностей, технологических режимов, конструктивных параметров машин и аппаратов, основных законов управления экономики в соответствии с конкретными условиями предприятия, направленных на улучшение качества пищевого продукта и снижение затрат на его производство. Этот принцип выражается в выборе такой последовательности операций, режимов, типов машин и аппаратов, порядка их размещения, соединительных коммуникаций средств механизации и автоматизации, которая

обеспечивала бы достижение заданных технологических целей при минимальных затратах.

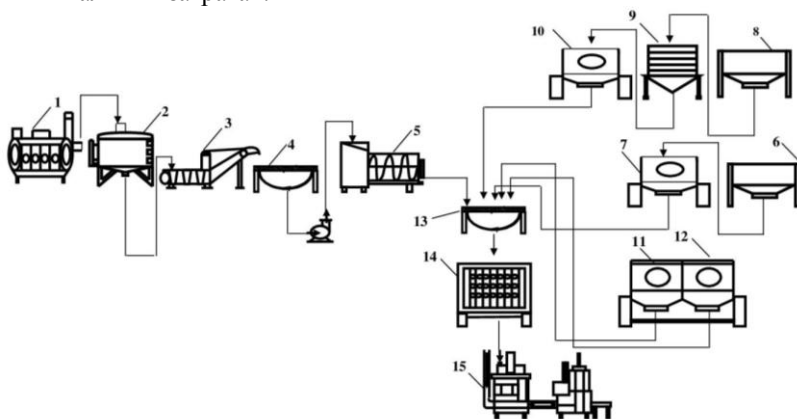


Рис. Принципиальная схема технологической линии по производству десертов из соковых выжимков топинамбура: 1 – бланширователь соковых выжимков гипотоническим раствором; 2 – бункер для сбора; 3 – транспортер для инспекции; 4 – котел для тушения; 5 – протирочная машина; 6 – емкость для приготовления глюкозного сиропа; 7 – дозатор; 8 – бункер для сахара; 9 – магнитоуловитель; 10 – дозатор для сахара; 11 – дозатор для эссенции; 12 – дозатор для сока; 13 – котел для варки; 14 – охладитель смеси; 15 – фризёр

На участке обработки соковых выжимков топинамбура установлены: бланширователь (1) соковых выжимков топинамбура на гипотоническом растворе для предотвращения потемнения и улучшения органолептических показателей, бункер (2) для сбора соковых выжимков, транспортёр (3) для инспекции, котёл (4) для тушения и протирочная машина (5) для измельчения.

На участке для приготовления глюкозного сиропа и других наполнителей установлена ёмкость со смесителем (6) для приготовления глюкозокрахмального сиропа и дозатор (7) для подачи заданного соотношения компонентов, бункер (8) для сахара-песка, магнитоуловитель (9) для пропускания сахара-песка и дозатор (10) для подачи заданного количества сахара.

На этом участке также установлены дозаторы (11) для фруктовых эссенций и для сока. На участке приготовления десерта установлен котёл для варки (13) и охладитель (14) готовой смеси, так как температура смеси при подаче к фризёру (15) должна составлять 6...8 °С. Десерты из соковых выжимков топинамбура реализуются потребителям через сеть предприятий массового питания.

ПРИНЦИПАЛЬНАЯ СХЕМА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ДЖЕМА ИЗ СОКОВЫХ ВЫЖИМКОВ ТОПИНАМБУРА

Атаханов Ш.Н., канд. техн. наук, доц.,

Рахимов У.,

Атамирзаева С., ст. преп.,

Акрамбоев Р.,

Каноатов Х., доц.

Наманганский инженерно-педагогический институт (Узбекистан)

Главной задачей перерабатывающих отраслей АПК является повышение темпов и эффективности развития экономики на базе ускорения научно-технического прогресса, перевооружения и реконструкции производства, интенсивного использования созданного производственного потенциала, совершенствования системы управления, хозяйственного механизма и достижение на этой основе улучшения благосостояния народа.

Агропромышленному комплексу республики предстоит решить ряд проблем. Основные из них – улучшение качества продукции, устранение её потерь на всех стадиях производства; более широкое внедрение индустриальных и безотходных технологий производства; укрепление материально-технической базы; концентрация ресурсов на важнейших направлениях научно-технического прогресса; устранение недостатков по всему технологическому циклу. Интенсификация производственных процессов – одно из направлений научно-технического прогресса. Поэтому изыскание новых способов её осуществления при разработке высокого эффективного оборудования, создания новых технологий, технологических схем и технологических линий является важной народнохозяйственной задачей. Сложность оптимального выбора параметров технологического процесса обусловлена трудностями и противоречивостью требований к оборудованию и средствам управления. Часто невозможно однозначно определить все характеристики машин и аппаратов, так как выбор их конструкций, технологических режимов и систем управления в какой-то мере произвольный. Это объясняется ещё и тем, что не всегда существуют надежные методы расчета оборудования и средств управления. Перед разработчиками технологического оборудования и линий перерабатывающих отраслей АПК стоят такие основные технические задачи, как изучение и анализ конструкций, необходимость правильно смонтировать, наладить, установить,

определить режим работы существующих машин, добиться максимально возможных количественных и качественных показателей.

Как показали исследования джема, приготовленного из соковых выжимков топинамбура, который имеет ряд существенных особенностей, придающих научную новизну и практическую значимость, возникла необходимость разработки схемы технологической линии по производству джема из соковых выжимков топинамбура. При составлении новых технологических схем мы организовали производство джема непрерывным способом. Для этого создали механизированную линию. Созданная механизированная линия включает серийно выпускаемое и применяемое на предприятиях пищевой промышленности и массового питания оборудование (рис.).

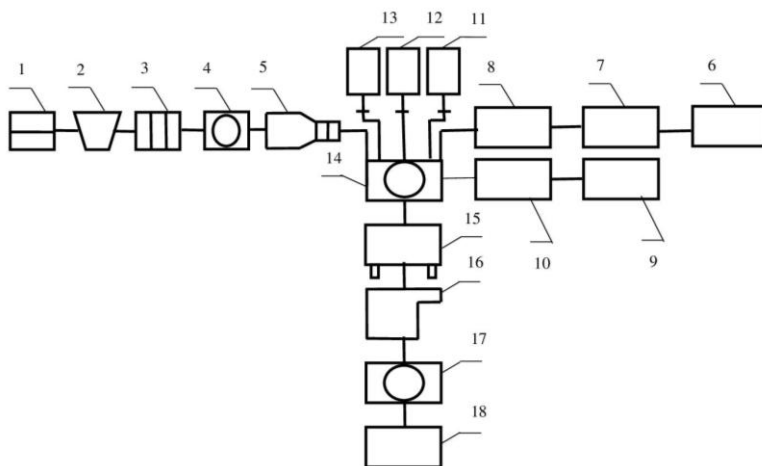


Рис. Механизированная линия по производству джема из соковых выжимков топинамбура: 1 – бланширователь; 2 – бункер; 3 – транспортер; 4 – котел; 5 – протирочная машина; 6 – бункер для сахара-песка; 7 – магнитоуловитель; 8 – дозатор; 9 – емкость для приготовления пектинового раствора; 10 – дозатор для пектина; 11 – дозатор фруктовой эссенции 12 – дозатор для лимонной кислоты; 13 – дозатор фруктового сока; 14 – котел; 15 – наполнитель; 16 – закатка; 17 – автоклав; 18 – машина этикетирования

Линия состоит из трех участков: обработки соковых выжимков топинамбура; приготовления сахара, пектина и наполнителей; составления рецептур и приготовления джема.

ТЕХНОЛОГИЯ КОНСЕРВИРОВАНИЯ КАПЕРСОВ

Атаханов Ш.Н., канд. техн. наук, доц.,

Хошимов Х., доц.,

Хошимова Ж., ассист.,

Сарибаева Д., ст. преп.

Наманганский инженерно-педагогический институт (Узбекистан)

Каперсы – это нераскрывшиеся бутоны полукустарника *Capparis spinosa*, насчитывается примерно 300 видов этого растения родом из Африки и Азии. По величине бутонов определяется сорт и качество каперсов, бутоны большего размера ценятся дороже.

Свежие бутоны каперсника имеют неприятный горький привкус, исчезающий только после долгой обработки. Солёные и маринованные каперсы имеют острый, терпкий, кислотный, немного горчичный вкус и придают приятный пряный привкус пище. В каком-то смысле каперсы усиливают вкус блюда подобно глутамату натрия. Польза каперсов консервированных обусловлена наличием витаминов и жизненно необходимых макро- и микроэлементов, входящих в состав бутонов. Белый налет, который иногда выступает на поверхности каперсов, – рутин. Каперсы не принято употреблять в пищу сырыми, поэтому их консервируют и маринуют.

При производстве консервов из каперса были применены различные технологии, которые основаны на разновидностях используемого сырья. Например, технология приготовления каперса для потребления в свежем виде отличается от технологий консервирования с различным ассортиментом овощей, маринованных каперсов.

В целях изучения бутонов каперса как источника природных биологически активных веществ были проведены научные исследования на определению оптимальной рецептуры консервированных бутонов каперса.

По результатам проведенных исследований консервированных бутонов каперса была разработана предварительная подготовка сырьевых продуктов, каперса и приготовление продуктов, используемых для его консервирования, таких как рассол, соус, маринад, а также технологическая схема консервирования каперса.

Исследованиями установлена оптимальная рецептура приготовления соляных каперсов (в г для 1 кг готовой продукции). Рецептура приведена в табл.

**Технологическая карта
«Каперсы с огурцами и свежим перцем»**

№ п/п	Наименование подготовленного сырья, приправ и пряностей	Масса, г
1	Бутоны каперсов	440
2	Огурцы свежие	440
3	Свежий перец, болгарский	232
4	Чеснок	6
5	Вишневый лист	6
6	Перец стручковый горький	1

Химический состав соленых каперсов включает в себя: бета-каротин, витамины В₁, В₂, В₅, В₆, В₉, В₁₂, С, Е, Н и РР, также калий, кальций, магний, цинк, селен, медь и марганец, железо, йод, фосфор и натрий.

Вкус консервированных каперсов солёно-кислый, в меру острый, с нотками горчицы или васаби. Часто ими заменяют привычные для многих соленые огурцы, к примеру, в солянке, салатах, соусах и т.п. Многие используют консервированные каперсы в рецептах вторых блюд, которые прекрасно дополняют вкус рыбы и мяса.

Калорийность каперсов консервированных – 23 кКал. Энергетическая ценность каперсов консервированных (соотношение белков, жиров, углеводов): белки – 2,36 г (9 кКал), жиры – 0,86 г (8 кКал), углеводы – 1,69 г (7 кКал). Энергетическое соотношение (белки : жиры : углеводы): 41% : 34% : 29%

Бутоны *Capparis Spinoza*, произрастающие в диком виде в предгорных зонах Наманганского вилоята, пригодны для приготовления соленых консервов.

INVESTIGATION OF COMBINED TREATMENT OF SUNROOT TUBERS

Afukova N., Cand. of Tech. Sc., Prof.,
Dmytrevskyi D., Cand. of Tech. Sc., Ass. Prof.,
Bondarenko R., student
Kharkiv State University of Food Technology and Trade

The process of vegetables cleaning is a very urgent direction of studies despite the large number of existent methods and equipment for their realization. Cleaning is the one of most laborious procedures at fruit and vegetable raw material processing. At studying cleaning process one must pay attention to such parameters as cleaning quality, waste quantity and also maximal preservation of vitamin and mineral composition of a product. Today the most widespread methods of vegetables cleaning are mechanical and steam ones. But despite the fact that these two methods have many advantages comparing with other ones, shortcomings, typical for each of them, need a detail study of these ways for their more effective use at enterprises of restaurant economy. To shortcomings of the existent equipment may be referred its material and energy intensity, insufficient quality of a product cleaning, big percent of waste, auxillary equipment presence. The special attention must be paid to the process of peeling of sunroot tubers of the surface cover. Today this process is very laborious and needs manual labor. At the same time an essential part of a raw material is lost at peeling. It takes place because of a complicated form of sunroot tubers. Under modern production conditions there is a necessity to create the resource-saving equipment, correspondent to the world requirements. Today the one of most prospective directions of sunroot cleaning quality improvement and decrease of raw material losses is a creation of such equipment, which working principle is based on the combined effect of thermal and mechanical processes on a product.

Today the absence of complex experimental studies on using the combined effect of these processes on a product essentially complicates the elaboration of new, energetically effective equipment. The solution of the problem of raw material cleaning is the elaboration of combined process of tubers cleaning at the expanse of combination of thermal and mechanical effect on a product. For studying the cleaning process a series of experiment that allow to determine rational parameters of the process realization are necessary. Taking into account the importance of determination of rational regimes of sunroots tubers cleaning there were realized the studies of the influence of thermal processing parameters and duration of mechanical

additional cleaning on the surface layer of sunroot tubers. It was necessary to establish the influence of steam pressure and thermal processing duration on the surface layer of sunroot tubers. The experimental apparatus was designed for studying thermal processing regimes. At the studies there was established the dependence of raw material losses on regimes of the cleaning process realization. The thermal processing depth is 1,0–5 mm. The increase of the steam pressure and the duration of the thermal processing raise the sunroot surface layer thermal processing depth and decrease the effort of peel separation from a tuber. The thermal processing depth is 1,0–5 mm. The effort of peel separation from a sunroot tuber after the thermal processing is within 1,142–15,0 N. The increase of the duration of mechanical additional cleaning raises the percent of cleaned sunroot tubers but leads to the growth of raw material losses. It was determined that the decrease of the effort of peel separation from a tuber at the thermal processing allows to decrease the duration of the mechanical additional cleaning process. It was determined that the growth of the thermal processing depth of the sunroot tuber surface layer is attended with the increase of raw material losses. The steam pressure at the thermal processing must be 0,3 MPa at the duration 35–60 s. The duration of the mechanical additional cleaning is within 70–105 s. The rational parameters of the mechanical cleaning process for the elaborated apparatus provide the maximally possible rate of cleaning quality – no less than 80% by the percent of cleaned tubers. At the beginning of the studies on determination of the percent of raw material losses, the general mass of studied sunroot tubers was 5 kg. After the series of experimental studies of the combined cleaning process, the mass of cleaned tubers was 4–4,7 kg. The regimes of the combined cleaning process were determined for minimization of raw material losses and improvement of sunroot tubers cleaning quality. There were established the necessary steam pressure and the duration of the preliminary thermal processing and mechanical additional cleaning. The experimental apparatus for the sunroot tubers cleaning was elaborated. The methodology of the combined cleaning process was also elaborated. The experimental apparatus with this methodology allows to study the sunroot cleaning process taking into account such factors as the thermal processing duration and steam pressure. The percent of cleaned sunroot tubers and the one of raw material losses were determined at the study. The experimental studies of the combined cleaning process allowed to determined its parameters. The rational parameters of the combined process of sunroot tubers cleaning allow to minimize raw material losses and to provide the high quality of cleaning of a product.

ТЕХНІЧНЕ ОСНАЩЕННЯ СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО ЦЕХУ З ВИРОБНИЦТВА БУТЕРБРОДІВ

Афукова Н.О., канд. техн. наук, проф.,
Кульбака В.В., студ.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Прискорення ритму життя, зміна традиційних режимів споживання їжі диктує необхідність створення готових до вживання продуктів. За оцінками спеціалістів, сегмент виробництва готової їжі посідає друге місце за темпами зростання на українському ринку продуктів харчування (19%). Швидке харчування стає все більш популярним серед молоді та людей, які працюють і зовсім не мають зайвого часу на нормальні прийоми їжі.

Сьогодні в сегменті готової їжі спостерігається справжній переділ. Ще недавно співробітники офісів споживали в основному салати. Зараз споживачам пропонується більш якісна, зручна, недорога та естетична їжа – бутерброди, а саме сандвічі. Виробництво бутербродів сьогодні в багатьох країнах поставлено на індустріальну основу. Наприклад, у країнах Близького зарубіжжя виробники сандвічів розгорнули широкомасштабний наступ на ринкові позиції готових салатів. Учасники ринку вважають, що незабаром їх продукт може стати основною стравою для працівників офісів. Слід відмітити переваги сандвічів порівняно з іншим фаст-фудом: вони реалізуються в упакованому вигляді, тому викликають більшу довіру споживачів; під час споживання не забруднюють руки; реалізовувати їх можна зразу з місця приготування, а також через вендінг-автомати; сандвіч коштує менше, ніж шаурма або гамбургер, тобто вони є доступними для більш широкого кола споживачів.

На основі вищезгаданого слід зробити висновок, що необхідно розширювати сегмент бутербродної продукції, а також удосконалювати його апаратурне оформлення.

Бутерброди готують із хліба з маслом або без нього, із м'ясними, рибними, гастрономічними товарами, м'ясними кулінарними виробами, яйцями та іншими різноманітними продуктами.

Виготовляються бутерброди відкриті, закриті (сандвічі), багатошарові, холодні, гарячі, однокомпонентні, багатокомпонентні (асорті), солодкі (десертні), солоні (закусочні).

Відповідно до схем процесу виробництва бутербродів підбираємо устаткування, необхідне для випуску готової продукції (таб.).

**Технологічні операції та устаткування спеціалізованого цеху
з виробництва бутербродів**

Технологічна ділянка	Операція	Устаткування
Ділянка для приготування хлібної основи	Просіювання, заміс, бродіння, випікання, зачищення, нарізання, підсмажування	Борошнопросіювач, тістомісильна машина, ваги, кип'ятильник, електропечі, немеханічне устаткування
Ділянка для приготування начинки-напівфабрикату	Миття продуктів; очищення овочів, зачищення, звільнення від оболонки гастрономії; варіння або смаження м'яса, риби, овочів; подрібнення продуктів	Овочерізка, м'ясорубка, плита, слайсер, шафа жарильна, немеханічне устаткування
Ділянка для приготування бутербродів-напівфабрикатів	Нанесення соусу на хлібну основу, укладання начинки, покриття шматком хлібної основи, оформлення	Виробничі столи, стелажі пересувні, хліборізка
Ділянка для пакування бутербродів	Пакування бутербродів	Автомат для пакування, виробничі столи, стелажі пересувні

Для збільшення терміну зберігання готові бутерброди упаковуються в газонепроникний контейнер із модифікованою газовою атмосферою. Контейнер запаюють бар'єрною плівкою на вакуумному термозапаювальнику.

Виготовлені бутерброди є готовими до споживання продуктами. Для повної їх готовності та поліпшення смакових якостей безпосередньо перед споживанням їх рекомендується розігріти в НВЧ-печі протягом 40 с. Запаковані бутерброди передбачається реалізовувати за допомогою вендінг-автоматів марки Palma H. Установлювати такі автомати потрібно на території навчальних закладів, автозаправних станцій, автовокзалів, залізничних вокзалів, кінотеатрів, боулінг-клубів та інших місць, які характеризуються великим накопиченням потенційних споживачів бутербродної продукції.

ІЧ-АПАРАТИ В СУЧАСНОМУ ЗАКЛАДІ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

Афукова Н.О., канд. техн. наук, проф.,
Гаєвський Н.С., студ.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Стрімке зростання темпу життя призводить до того, що населення все частіше споживає їжу швидкого приготування. У зв'язку з цим розробка новітнього устаткування для фаст-фудів та інших закладів ресторанного господарства спрямована не тільки на швидке обслуговування, але й на отримання продукту з високими смаковими характеристиками.

Найбільш ефективним рішенням цієї проблеми є використання грилів, які найкраще зберігають натуральний смак продуктів, що обсмажуються. Удосконалення конструкції грилів, надання їм широких функціональних можливостей дозволяє суттєво розширити галузь їх застосування. Сучасні моделі грилів є конкурентоспроможними щодо традиційних видів теплового устаткування.

У грилях теплова обробка здійснюється інтенсивним інфрачервоним випромінюванням. Верхній шар продукту поглинає електромагнітну енергію, яка потрапляє всередину продукту та перетворюється в теплоту. У результаті отримують ніжні та соковиті вироби, із хрусткою підсмаженою скоринкою та ароматом сировини.

Грилі можна класифікувати за конструктивними особливостями на контактні, лавові, роликіві, грилі-саламандер, карусельні, вапо-грилі, конвекційні. У контактних грилях продукт обсмажується одночасно з двох боків: укладається на нижню поверхню, закриваючись верхньою. Двостороннє підведення теплоти дозволяє суттєво скоротити тривалість теплової обробки, зменшити втрати теплоти. Грилі мають гладку, рифлену або комбіновану поверхню, що виготовлена з чавуна або склокераміки. За допомогою контактних грилів обсмажують стейки з м'яса, риби, овочів, підігрівають шаурму, сандвичі тощо.

Лавові грилі призначені для приготування м'яса й риби на решітці. Лава-гриль використовує розжарені шматки лави, які є джерелом інфрачервоного випромінювання. Лавовий камінь усмоктує сік і жир, що стікають із продукту. При цьому такий гриль не димить і не коптить. За рахунок ефекту барбекю продукт набуває характерного аромату, у ньому зберігаються вітаміни та мінеральні речовини. Завдяки роликовому грилю можна смажити продукти безпосередньо

на поверхні роликів, що обертаються. Усередині цих роликів установлені нагрівальні елементи, терморегулятор підтримує температуру на поверхні роликів. За допомогою грилю-саламандер можна готувати шашлик, люля-кебаб, запечену цілком рибу, страви в горщиках, а також розігрівати кулінарні вироби на решітці. Особливістю теплової обробки апарата є одночасне об'ємне та поверхневе теплове прогрівання, за рахунок чого процес суттєво інтенсифікується. Гриль-саламандер розігріває продукт інфрачервоними нагрівальними елементами, що розташовані зверху. Продукт розміщують на нерухому нижню частину.

Вертикальний гриль – це спеціальний гриль для приготування шаурми. Баранина, яловичина або куряче м'ясо насаджуються на вертел, що розташований вертикально, поряд із джерелом нагрівання. Вертел обертається щодо своєї осі, і готове м'ясо зрізається шматочками по колу. Грилі карусельного або шампурного типу застосовуються для смаження курей. Принцип роботи таких апаратів передбачає циклічне нагрівання продуктів під час їх безперервного обертання щодо нагрівальних елементів. Апарати відрізняються способами насаджування курки та обертання. У грилях карусельного типу в камері по замкненій траєкторії обертаються кошики з укладеними в них тушками. У шампурних грилях тушки насаджуються на вертел, що обертається, підрум'янюються рівномірно зі всіх боків.

Інновацією в устаткуванні для ресторанів і фаст-фудів є вапо-грилі та грилі з конвекцією. Основна особливість вапо-грилів – це використання зволоження, завдяки чому готовий продукт має особливий смак, зберігає велику кількість корисних речовин. Ефект парової ванни створює ємність із водою, яку розташовують над нагрівальним елементом. Вода перетворюється в пару, яка обіймає продукт. У результаті отримують більш ніжну та соковиту страву.

У грилях із конвекцією передбачена примусова обробка страв гарячим повітрям за допомогою вентилятора. У таких моделях продукти обсмажуються швидше за допомогою комбінованого нагрівання. Із використанням конвекції розширюється асортимент готових страв, який охоплює не тільки вироби з м'яса, риби, птиці, але й вироби з овочів, а також борошняні вироби. Отже, слід зазначити, що сучасні грилі є конкурентами з традиційними видами теплового устаткування, мають низку переваг, а саме: універсальність, інтенсифікацію процесу приготування їжі, високу якість готового продукту, підвищення продуктивності праці, поліпшення екологічних та санітарно-гігієнічних умов праці, надійність, простоту обслуговування.

ПЕРСПЕКТИВИ РЕАЛІЗАЦІЇ КОМПЕТЕНТНІСНОГО ПІДХОДУ ПІД ЧАС ПІДГОТОВКИ МАГІСТРІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 133 «ГАЛУЗЕВЕ МАШИНОБУДУВАННЯ»

Афукова Н.О., канд. техн. наук, проф.,
Дейниченко Г.В., д-р техн. наук, проф.,
Попова А.В.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Інтеграція в європейські простори вищої освіти, прийняття Закону України «Про вищу освіту» покликає змінити національну вищу освіту та її ключові складники й чинники – освітні програми та відповідні кваліфікації (ступені), а через них і людину, яка передовсім має бути особистістю інноваційного типу.

Адекватне конструювання освітніх програм і кваліфікацій у вищій школі дасть можливість вирішити кілька взаємопов'язаних проблем: реально запровадити компетентнісний підхід, а через нього студентоцентризм; забезпечити зрозумілість і порівнюваність результатів навчання; набутих компетентностей і кваліфікацій для всіх зацікавлених сторін і створити надійну основу для європейської і світової інтеграції; підвищити відповідальність за створення якісних освітніх програм і кваліфікацій, що покращить національну і міжнародну репутацію української вищої школи.

Освітня програма підготовки магістра зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування», спеціалізації «Обладнання переробних і харчових виробництв» уключає такі розділи: загальна характеристика освітньо-професійної програми, опис програми навчання, перелік компетентностей випускника освітньої програми підготовки магістра зі спеціальності «Галузеве машинобудування», нормативний зміст підготовки, сформульований у термінах результатів навчання, форми атестації здобувачів вищої освіти, вимоги до наявності системи внутрішнього забезпечення якості вищої освіти.

Метою освітньої програми є формування та розвиток загальних і професійних компетентностей у галузі механічної інженерії, що спрямовані на здобуття студентом знань, умінь і навичок із технологічного устаткування переробних і харчових виробництв.

Одним із важливих етапів проектування освітньої програми є визначення її профілю. Він може бути самодостатнім документом або частиною додатка до диплому європейського зразка. Ефективний профіль програми дає чітко зрозуміти студентам, які загальні та фахові

компетентності будуть розвинуті, а також потенційну здатність до працевлаштування випускника програми.

Були визначені та сформульовані загальні й спеціальні компетентності для підготовки магістра зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування», спеціалізації «Обладнання переробних і харчових виробництв».

Загальні компетентності: здатність до узагальнення, аналізу, критичного осмислення, систематизації, прогнозування під час постановки цілей у сфері професійної діяльності з вибором шляхів їх досягнення; здатність проведення досліджень на відповідному рівні; здатність використання інформаційно-комунікаційних технологій для пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел; здатність виявляти та вирішувати проблеми, генерувати нові ідеї; здатність організовувати та мотивувати роботу інших для досягнення спільної поставленої мети, уміння продуктивно працювати в команді; здатність до самовдосконалення в професійній діяльності, адаптації та дії в нових ситуаціях, креативність тощо.

Спеціальні компетентності: здатність застосовувати системний підхід до вирішення інженерних проблем на основі досліджень у галузі переробних і харчових виробництв; здатність досліджувати, аналізувати та вдосконалювати технологічні процеси в галузі переробних і харчових виробництв; здатність демонструвати широке розуміння проблем якості в галузевому машинобудуванні; здатність науково обґрунтовувати вибір обладнання та матеріалів для реалізації технологій у сфері галузевого машинобудування; здатність обґрунтовувати оптимальну схему процесів і апаратів переробних і харчових виробництв з урахуванням їх особливостей для подальшого визначення оптимальних режимів роботи технологічного устаткування; уміння враховувати сучасні тенденції проектування технологій у галузевому машинобудуванні; уміння вибирати та застосовувати на практиці методи дослідження, планування й проводити необхідні експерименти, інтерпретувати результати та робити висновки щодо оптимальності рішень, що приймаються; здатність аналізувати шляхи підвищення ефективності, надійності роботи технологічного устаткування переробної і харчової галузі, його удосконалення та модернізації; здатність проведення багатофакторного експерименту для планування експериментального процесу з урахуванням реальних умов експлуатації, використовуючи необхідні методи та обладнання; здатність застосовувати нові види технологічного устаткування за умови змін схем технологічних процесів переробних і харчових виробництв тощо.

ВПЛИВ РЕЖИМІВ НВЧ-ОБРОБКИ НА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ КОНЦЕНТРАТІВ ІЗ ПРЯНИХ ОВОЧІВ

Бабкіна І.В., канд. техн. наук, проф.,

Прасол С.В., канд. техн. наук, ст. викл.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Із метою покращення органолептичних властивостей технологіями приготування широкого асортименту харчової продукції ресторанного господарства передбачається додавання різних пряно-ароматичних компонентів, серед яких коренеплідні пряні овочі (петрушка, пастернак, селера) відрізняються не тільки специфічними смаковими та ароматичними властивостями, але й високим вмістом вітамінів, ефірних олій, мінеральних речовин та ін. Їх значущість у харчуванні також пов'язана з виявленням бактерицидних та антиокиснювальних властивостей, підвищенням захисних функцій організму й активізації обміну речовин у цілому. У процесі переробки цієї сировини, зокрема під час приготування різного роду концентратів (паст, порошків), унаслідок теплового впливу спостерігаються значні зміни фізико-хімічних властивостей і втрати цінних харчових речовин. Зменшити рівень таких негативних змін можливо за рахунок інтенсифікації тепломасообмінної обробки та її здійснення за знижених температурних параметрів.

На підставі аналізу сучасних уявлень про тепломасообмін виділено групу прогресивних технічних рішень, запровадження яких сприятиме підвищенню ефективності процесів та покращенню якості концентрованої та сушеної продукції, а саме: застосування НВЧ-нагрівання – для інтенсифікації нагрівання та вологоперенесення; вакуумування середовища – для зниження температури кипіння рідинної фази; використання перемішуючого пристрою – для активізації процесу випаровування через руйнування зневоднюваної дифузійної зони в прикордонному шарі. Експериментальними дослідженнями було доведено ефект інтенсифікації вологовидалення, за рахунок чого процес НВЧ-концентрування рослинної сировини скорочується в межах 28–37%, а НВЧ-сушіння – у межах 22–29%.

Метою наступного етапу досліджень було визначення якісних змін фізико-хімічних властивостей рослинної сировини, що відбуваються під час НВЧ-концентрування та НВЧ-сушіння за умов вакуумування та перемішування (екстрактивності, ступеня набухання, вмісту азотовмісних компонентів і вітамінного складу).

На основі прямих овочів за рівномірного співвідношення складових компонентів було виготовлено два види досліджуваних зразків – суміш подрібнених коренів (петрушки, пастернаку, селери) та суміш подрібненої зелені (петрушки, пастернаку, селери, кропу), які підлягали НВЧ-концентруванню та НВЧ-сушінню за умов вакуумування робочої камери (50 кПа) та одночасного перемішування стрічковою мішалкою. Як контроль використовували отриману за традиційного НВЧ-нагрівання пасто- та порошкоподібну продукцію.

Визначено, що масова частка розчинних сухих речовин у порошках для обох досліджуваних видів сумішей відрізняється несуттєво та збільшується за умови підвищення температури екстрагування, а також за зниження температурного режиму НВЧ-обробки продукції в умовах вакуумування. У середньому в дослідних зразках максимальна частка розчинних сухих речовин становить 5,8%, що перевищує на 23–26% контрольні зразки. Це вказує на більший ступінь збереження водорозчинних речовин (ароматичних, смакових), які під час змішування з рідиною переходять у розчин, забезпечуючи смакові особливості, харчову цінність та колір готового продукту.

Для оцінювання ступеня відновлюваності отриманої сушеної продукції під час розмочування проведено дослідження з визначення коефіцієнта набухання. Установлено, що коефіцієнт набухання для дослідних зразків порошку з суміші подрібнених коренів прямих овочів становить 4,6–4,9, а із суміші подрібненої зелені прямих овочів – 5,3–5,8, що в цілому перевищує на 6,5–9,4% і вказує на менший ступінь денатураційних змін білкової частини зразків та, відповідно, втрати гідрофільності.

Дослідженнями хімічного складу доведено більш високий ступінь збереженості властивостей дослідних зразків: вміст азотовмісних компонентів (у відносних величинах) у пастоподібного продукту більше на 36–43 %, а в порошкоподібного – на 56–63%. Вміст вітамінів також є більшим, відповідно: вітаміну С – на 69–92% та 93–120%, каротину – на 65–75% та 80–83%, вітаміну В₁ – на 65–73% та 88–93%, В₂ – на 67–91% та 90–125%, РР – на 73–80% та 80–94%. Тобто в середньому вміст вітамінів перевищує в пастоподібного продукту на 65–92%, а в порошкоподібного продукту – на 80–125%.

Таким чином, було доведено доцільність упровадження способу НВЧ-нагрівання за умов вакуумування та перемішування під час виготовлення концентратів із рослинної сировини з точки зору збереження її харчової цінності, що безумовно має позитивний вплив на формування якості готової продукції в ресторанному господарстві.

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ М'ЯСОРІЗАЛЬНИХ МАШИН НА ОСНОВІ УЗГОДЖЕННЯ ГІДРОДИНАМІКИ СИРОВИНИ ТА ПРОЦЕСІВ ЇЇ ПОДРІБНЕННЯ

Батраченко О.В., канд. техн. наук, доц.
Черкаський державний технологічний університет

Невід'ємними видами технологічного обладнання ковбасного виробництва є такі м'ясорізальні машини, як вовчки, кутери та емульситатори. Параметри процесів подрібнення м'яса та фаршу суттєво впливають на кількість і якість виготовлених ковбасних виробів. Сучасні моделі цих машин мають широкі технологічні можливості та високі технічні характеристики. Проте їм залишаються властиві суттєві характерні недоліки, які ускладнюють виготовлення ковбас та зменшують їх рентабельність. Саме тому провідні світові виробники, такі як GEA, Seydelmann, Laska, INOTEC та ін., продовжують удосконалення означених м'ясорізальних машин, що привертає увагу і вітчизняних виробників.

За результатами проведених досліджень виявлено, що в існуючих моделях вовчків, кутерів і емульситаторів не узгоджено належним чином процеси руху сировини в робочих зонах машин та процеси її подрібнення. Унаслідок цього недостатньою є питома продуктивність машин, знижено якість обробки сировини, а також підвищено зношування робочих органів і знижено їх втомну та ударну міцність. На нашу думку, взаємоузгодження гідродинаміки сировини та силової взаємодії робочих органів із нею дозволить комплексно вдосконалити м'ясорізальні машини, перевести їх на якісно новий технічний рівень.

У вовчках подача сировини шнеком у різальний вузол відбувається лише в межах локальної зони поперечного перерізу різального вузла, ця зона обертається разом зі шнеком. Через це корисно використовується не більше 50% робочої площі решіток різального вузла, що призводить до зниження питомої продуктивності вовчка. У той же час у серійних конструкціях ножів частина лез майже не виконує процесу подрібнення сировини, що вказує на надлишкову металоемність різального інструменту. Дослідження зношування лез ножів показали різну інтенсивність їх спрацювання, що вказує на значний вплив на спрацювання лез ножів осьового руху сировини під дією шнека. Належне врахування цього явища дозволяє запропонувати нові конструктивні шляхи із суттєвого підвищення довговічності ножів вовчка. Забезпечення ж подачі сировини одночасно по всій

площі решіток дозволить до 2-х разів підвищити продуктивність вовчків.

У кутерах характер руху сировини в зоні різання значно відрізняється від загальноприйнятих уявлень. Основну роботу різання здійснюють 2 ножі, які встановлені в першій, по напрямку обертання чаші, площині різання. Інші чотири ножі, які встановлені в наступних двох площинах обертання, майже не виконують подрібнення. Це зумовлено тим, що під час відрізання пласта сировини першим ножом цей пласт набуває такої швидкості руху, яка відповідає швидкості різання ножа (100–150 м/с). Унаслідок цього пласт сировини пролітає зону різання за такий короткий час, що не встигає подрібнитися іншими чотирма ножами. Крім цього, під час подальшого руху сировина ударяється об стінку чаші кутера та об її кришку, що призводить до підвищеного нагрівання фаршу внаслідок перетворення кінетичної енергії в потенціальну. Усе це суттєво зменшує продуктивність кутера та підвищує нагрівання сировини, що є вкрай небажаним. Поряд із означеним іншим фактором зниження продуктивності кутера є винесення фаршу з зони різання першим ножом – фарш виноситься вгору в площині обертання ножа внаслідок адгезійного контакту фаршу з боковою поверхнею ножа. Через це під другий ніж першої площини обертання подається вкрай мала кількість фаршу для подрібнення. Сам ніж взаємодіє із сировиною таким чином: під час різання сировина треться по заточці леза, а далі огинає ніж, не контактуючи з його боковою стороною. При цьому підвищений кут заточування леза сприяє подрібненню тонкодисперсних фаршів, а зменшений кут – структурних фаршів сирокочених ковбас. Урахування особливостей гідродинаміки сировини дозволяє запропонувати шляхи підвищення статичної, втомної та ударної міцності ножів кутера, виконати їх збірними зі змінними лезами, забезпечити підвищену якість подрібнення як м'язової, так і сполучної тканин м'ясної сировини.

В емульсифікаторах також є недостатньою швидкість подачі сировини з бункера в зону різання. Це призводить до зниження питомої продуктивності машин та занадто високого нагрівання сировини, яка повільно подається крізь різальний вузол зі швидкообертливими ножами. Причиною цього є нераціональні конфігурації бункерів та загальне компонування емульсифікаторів. Проведені дослідження дозволяють запропонувати шляхи усунення цих недоліків, а також знизити нагрівання сировини за рахунок суттєвого зменшення площі тертя ножів по перфорованим решіткам.

ВПЛИВ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК НА РЕОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПАСТИ З КОЗИНОГО МОЛОКА

Бондаренко Т.А., ст. викл.,
Рижкова Т.М., канд. техн. наук, доц.,
Гейда І.М., асист.,
Боднарчук І.М., асист.,
Данілова Т.М., канд. с.-г. наук, доц.
Харківська державна зооветеринарна академія

У молочній промисловості широко використовується β -каротин, що входить до складу препарату Бетавітон, який є провітамінном вітаміну А, та Еламін – йодовмісна добавка, що містить йод в органічній формі.

Під час виробництва пасти з козиного молока була використана закваска, до складу якої входили пропіоновокислі бактерії. Ці бактерії мають здатність до активного синтезу вітаміну В₁₂, необхідного для організму людини.

Для отримання сирної пасти знежирене козине молоко пастеризували за температури 76...78 °С протягом 15–20 с із наступним охолодженням до температури сквашування 30±2 °С. Закваску Біфівіт-VIVO додавали в кількості 3% від маси молока. На цьому етапі в козине молоко контрольної та дослідних партій продукту вводили вітамін С, Бетавітон і Еламін.

Сквашування тривало до отримання згустку кислотністю 80–90 °Т, який потім перекладали в лавсанові мішечки для відділення вологи, підвищували на стійці для самопресування за температури 6...8 °С, потім пресували до вмісту вологи в отриманій нами сирній пасті 55±2%. На наступному етапі наших досліджень необхідно було встановити вплив β -каротину та йодовмісного препарату, що входять до складу, відповідно, Бетавітону та Еламіну, а також вітаміну С на формування структурно-механічних властивостей сирної пасти, виготовленої з козиного молока. (Далі за текстом – пасти). Структура пасти має найбільший вплив на якість готового виробу. Паста повинна бути пластичною, мати достатню міцність. Вона не повинна деформуватися під час виготовлення та реалізації в торговельній мережі.

Метою наших досліджень було визначити структурно-механічні властивості зразків контрольної (К) та трьох дослідних партій (Д.1, Д.2 та Д.3) пасти. Контрольну партію продукту виготовляли з використанням закваски Біфівіт-VIVO, а під час

виробництва дослідних партій (Д.1, Д.2 та Д.3) у молоко були додатково внесені такі препарати, як Бетавітон, Еламін та вітамін С, у раціональній концентрації для розвитку заквашувальної мікрофлори. Зокрема в кількості 0,015 та 0,05 мас.%, кожного з використаних у досліді інгредієнтів. Метод вимірювання структурно-механічних властивостей заснований на визначенні деформації зсуву, віднесеного до товщини зразка. Звичайною мірою процесу є не деформація, а піддатливість, тобто деформація, віднесена до постійно діючої напруги. Піддатливість в умовах лінійного поведіння є константою та не залежить від напруги. Перше значення абсолютної деформації одержували за допомогою мікроскопа миттєво, як тільки навантаження починає діяти на верхню пластину. Після цього з періодичністю 1 хв замірювали значення абсолютної деформації протягом 10 хв. Подальші спостереження проводили з періодичністю 5 хв. Після зняття навантаження фіксували миттєву деформацію, а потім заміряли показники приладу з такою частотою, як і під час навантаження. Вплив добавок на деформаційні властивості зразків контрольної та трьох дослідних партій пасти під час навантаження-розвантаження наведено на рисунку.

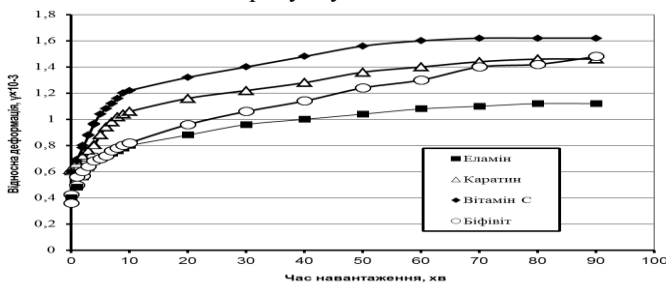


Рис. Ділянки пружної та пластичної деформацій на кривих навантаження зразків контрольної та дослідних партій сирної пасти

Із даних рисунка бачимо, що після зняття навантаження всі дослідні зразки пасти не відновлювалися до первинного розміру, а залишилися деформованими внаслідок пластичної (незворотної) деформації. Ці та інші дослідження показали, що найбільше впливає на деформаційну оцінку пасти Еламін, білки та вуглеводи якого здатні зв'язувати вологу в пасті. Це впливає на підвищення здатності продукту чинити опір навантаженню. Збагачення сирної пасти з козиного молока бета-каротиною та йодовмісною добавками й вітаміном С підвищують її пружні та пластичні властивості, збільшують здатність чинити опір деформації.

ANALYSIS OF THE MARKET OF SAUCES PRODUCTION AND CONSUMPTION IN THE WORLD AND UKRAINE

Burinov D., PC “Kerem”, Director general,
Ashgabad (Turkmenistan),
Chervonyi V., Cand. of Tech. Sc., Ass. Prof.,
Arkhypova V., Ass. Prof.

Kharkiv State University of Food Technology and Trade

Sauce is a liquid seasoning for the main course or side dish. Sauces make dishes juicier by their consistency and increase their calorie content. Many sauces contain spices and flavors exciting the digestive tract; bright coloring of sauces advantageously shades colors of the main products in dishes served in restaurants.

Between 2012 and 2016, sales of sauces in the world increased: in 2016, it amounted about 147 million tons. The largest sales volume of sauces in the world has been recorded in China and the United States. In the top three world leaders in terms of sales per capita in this period, Canada, the United States and Sweden can be included. According to BusinesStat, the volume of sauces sales will increase in 2017–2022.

From 2012 to 2016, the production of sauces in the world grew, and in 2016 it amounted to 155 million tons. For five years, the indicator showed positive dynamics. The leading sauce manufacturers in the world in 2012–2016 were China and the United States. Most of the products are ketchup and tomato sauces, salad dressings and ready-made sauces for second courses, vinegar.

In 2012–2016, the volume of world imports of sauces increased and reached 6.2 million tons in 2016. The decline in imports was recorded only in 2013. The largest importers of sauces in the world in this period were the United States and Great Britain. The main share of total imports of sauces was salad dressing and ready-made sauces for second courses, ketchup and tomato sauces, sour cream. The most expensive products in 2012–2016 were imported to Thailand.

The world export of sauces from 2012 to 2016 increased and in 2016 amounted to 6.4 million tons. The maximum increase in the indicator was recorded in 2014. The main exporters of sauces in the world during the five-year period were the USA, the Netherlands and Germany. In 2012–2016 mayonnaise constituted more than 35% of all export products. Sauces exported from Lithuania had the highest price in the world.

The Ukrainian market of sauces actively developed until 2011. Starting from 2012, the market volume and production of sauce in Ukraine

began decreasing. The next phase of the recession began in 2013 and continues to this day. To increase sales, the company is trying to expand its range.

The fall of production can be traced on an example of mayonnaise. During the season of 2014–2015 Ukraine produced 136 thousand tons of mayonnaise. During 2015–2016, about 120 thousand tons of mayonnaise were released. Moreover, in August 2016, 5.2% more mayonnaise was produced than for the same period of 2015, which may well mean the beginning of stabilization at the market of sauces.

The cost of sauces is strongly influenced by the prices for raw material. For ketchup and tomato sauces, these are the prices for tomatoes. For mayonnaise and mayonnaise-based sauces, these are the prices for sunflower oil and eggs. Increasing cost of the ingredients for sauces influences the cost of its production. Consequently, the prices for consumers are rising, and the consumption is decreasing. As a result, the company slows production rates down.

Over 95% of the adult population of Ukraine use various sauces. They are popular among the Ukrainians due to their low prices, a wide range of tastes and a long shelf life. On the average, Ukrainians use 2 kg of this product per year. Mayonnaise and ketchup are the most popular among consumers. Frequency of ketchup and other sauces purchase is the following: once a week – 21%; once a month – 33%; 2 times a month – 31%; every 3 months and less often – 15%.

Sauces consumption is somewhat seasonal. In winter, there is a growing demand for greasy mayonnaises, in the summer ketchup and tomato paste, which are an excellent addition to meat gain more popularity. The level of sauces consumption is tightly connected with the other products, because it is not an independent dish. Ketchup, mayonnaise and other analogues are bought as a seasoning. Therefore, with the fall of meat, fish, pasta and other products consumption, the consumption of sauces falls respectively.

The leaders in selling sauces in Ukraine are Volynholding (a member of Nestle Corporation), Chumak CJSC, Shchedro Trading House, Olcom Company. The Ukrainian product is delivered to the countries of the neighboring countries (Belarus, Moldova, Turkmenistan), to the markets of Scandinavia (Sweden, Denmark and Norway), the Baltic states, the USA, and to the EU countries (Hungary, Poland, Czech Republic) as well as.

ШЛЯХИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕПЛОГЕНЕРУВАЛЬНИХ ВУЗЛІВ ДЛЯ СТРАВОВАРИЛЬНОГО ТА УНІВЕРСАЛЬНОГО ТЕПЛОВОГО ОБЛАДНАННЯ

Горєлков Д.В., канд. техн. наук, доц.,

Осика М.С., магістрант

Харківський державний університет харчування та торгівлі,

Веретнік О.Ю., директор

Українсько-американська компанія «Контакт-5»

Для закладів ресторанного господарства електродне нагрівання є також перспективним для використання, але з урахуванням певних змін і відповідно до потреб виробничих процесів. Так, серед усього розмаїття теплових апаратів, що використовуються в гарячих цехах, найбільш енергоємними є стравоварильні котли. З урахуванням того, що котли, які призначені для приготування перших і других страв, гарнірів у значних об'ємах – від 100 до 1000 порцій, не мають альтернативи серед обладнання, є необхідним проведення заходів із їх модернізації за рахунок використання інноваційних електродних нагрівачів. Під час застосування електродного нагрівання в системах опалення необхідною умовою є облаштування в системі розширюючого резервуара для усунення такого, на перший погляд, «недоліку», як пароутворення на поверхні електродів. Тому системи електродного опалення є відкритими. Явище пароутворення на поверхні електродів, таке незручне для систем опалення, є позитивним явищем для систем теплогенерації для стравоварильних котлів, де основним завданням є нагрівання води в парогенераторі з утворенням пари та передачею її до пароводяної оболонки, яка забезпечує рівномірне нагрівання по всій поверхні. Проте слід зауважити, що для ефективного використання системи електродного нагрівання в стравоварильному обладнанні система повинна бути замкненою. Для забезпечення функціонування системи електродного нагрівання необхідне застосування парогенераційної схеми, яка б забезпечила мінімальний час виходу котлів на робочий режим та мінімальні витрати електроенергії на отримання пари. Схема повинна бути простою в експлуатації, мати незначну металоємність, бути універсальною для використання в апаратах за різної виробничої потужності, забезпечувати безпеку експлуатації та не завдавати шкоди навколишньому середовищу.

Парогенератори як електричні теплові прилади мають такі переваги: вони дешевші, ніж парогенератори, що працюють на

органічному паливі, екологічно безпечніші, мають менші габарити та масу і є простішими під час установки та експлуатації.

У сучасних електричних парогенераторах використовуються такі способи нагрівання: тепловий, індукційний та електродний. У теплових парогенераторах для кип'ятіння застосовуються трубчасті нагрівальні елементи (тепи). Оболонку тепів виготовляють із матеріалів, що не забруднюють воду, наприклад із нержавіючої сталі, що дозволяє одержати досить чисту пару, яку можна використовувати безпосередньо в контакт з продуктами. Ще одна перевага тепових парогенераторів – ефективне нагрівання води будь-якої електропровідності. До основних недоліків таких приладів можна віднести інтенсивне відкладення солей (накипу) на поверхні тепів, що може призвести до їх перегорання, збільшення тривалості технологічного процесу та ін. В індукційних парогенераторах вода нагрівається за допомогою високочастотного випромінювання за відсутності прямого контакту води й нагрівального елемента (випромінювача). До недоліків цих приладів належать їх висока собівартість і рівень енергоспоживання. Тому індукційні парогенератори використовують тільки в тих випадках, коли необхідна пара «медичної» якості. В електродних, на відміну від теплових, електроди не можуть перегоріти, і випадання осаду на них є незначним (температура електродів майже не відрізняється від температури води). Крім того, більшість електродних парогенераторів має менші габарити й вартість, на відміну від теплових аналогічної потужності.

Процес нагрівання теплоносія в електродному котлі відбувається за рахунок його іонізації, тобто розщеплення молекул теплоносія на позитивні й негативні заряджені іони, які рухаються, відповідно, до негативного й позитивного електродів, виділяючи при цьому енергію. У такий спосіб процес нагрівання теплоносія відбувається без «посередника» (наприклад тена), тому головною особливістю всіх електродних парогенераторів є дуже високий (порядку 96–98%) коефіцієнт корисної дії.

Переваги електродного пристрою над іншими теплогенерувальними пристроями:

- ККД електродних котлів набагато вищий, ніж ККД котлів з іншими видами палива, і досягає до 98% від витраченої енергії;

- завдяки малому водяному обсягу й високому ККД пристрій швидко запускається й виходить на робочий режим протягом 10–15 хвилин, котел легкий у керуванні;

- завдяки своїй конструкції електродний котел зручний і простий в експлуатації, обслуговуванні й ремонті.

АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ КЕЙТЕРИНГОВОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА КейТЕРИНГОВОГО ОБЛАДНАННЯ В ЗАКЛАДАХ ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

Горелков Д.В., канд. техн. наук, доц.,

Червоний В.М., канд. техн. наук, доц.

Харківський державний університет харчування та торгівлі,

Подлепіна П.О., доц.

Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна

Ресторанне господарство наряду з готельним потребувало і потребує запровадження інноваційних рішень у енергозабезпеченні та застосуванні енергоощадних систем для теплових апаратів, зокрема: фритюрниць, стравоварильних котлів, пароконвектоматів, посудомийних машин, мармітів, автоклавів. На сьогодні теплові апарати в кейтерингових компаніях використовують багато електричної енергії, а в умовах тарифів, що постійно зростають, та енергетичної нестабільності питання зниження витрат електроенергії, спрощення систем енергозабезпечення є актуальними й економічно необхідними для вирішення. Для кейтерингових підприємств питання енергозбереження є одним із пріоритетних, оскільки саме цей чинник наряду з вартістю сировини формує собівартість виробів, що обумовлює конкурентоспроможність закладу, можливість гнучкого переоснащення, модернізації, підвищення якості обслуговування, поліпшення умов праці співробітників, запровадження інноваційних методів виготовлення кулінарних і кондитерських виробів.

Зазвичай кейтеринговими компаніями з організацією як цехової, так і безцехової структури виробництва, для забезпечення функціонування теплових апаратів прокладається трифазна мережа із значним запасом потужності, яка зазвичай потребує значних матеріальних витрат. Позбавити необхідності виробництва в такій системі на сьогодні є майже неможливим, оскільки більшість апаратів працює від напруги 380 В і лише незначна частина допоміжного обладнання: тостери, ростери, мікрохвильові печі, сосисковарки, підігрівачі тарілок тощо – працюють від напруги 220 В. Якщо розглянути середній заклад ресторанного господарства, то теплове обладнання за одну добу його роботи споживає в середньому 120–250 кВт електроенергії. Якщо поррахувати за чинними тарифами,

то кожне підприємство щодоби витрачає значну суму на процес теплової обробки сировини та доведення її до стану кулінарної готовності, що в умовах розвитку сучасного виробництва є актуальним питанням.

Для теплозабезпечення закладів готельного господарства пропонувалося використання електродних котлів як перспективних енергоефективних теплогенерувальних пристроїв. Для закладів ресторанного господарства електродний нагрів є також перспективним для використання, але з урахуванням певних змін і відповідно до потреб виробничих процесів. Так, серед усього розмаїття теплових апаратів, що використовуються в гарячих цехах найбільш енергоємними є стравоварильні котли. З урахуванням того, що котли, призначені для приготування перших і других страв, гарнірів у значних об'ємах – від 100 до 1000 порцій, не мають альтернативи серед обладнання, є необхідним проведення заходів із їх модернізації за рахунок використання інноваційних електродних нагрівачів. Під час застосування електродного нагрівання в системах опалення необхідною умовою є облаштування в системі розширюючого резервуара для усунення такого, на перший погляд, недоліку, як пароутворення на поверхні електродів. Тому системи електродного опалення є відкритими. Явище пароутворення на поверхні електродів, таке незручне для систем опалення, є позитивним для систем теплогенерації для стравоварильних котлів, де основним завданням є нагрівання води в парогенераторі з утворенням пари і передачею її до пароводяної оболонки, яка забезпечує рівномірне нагрівання всієї поверхні. Проте слід зауважити, що для ефективного використання системи електродного нагрівання в стравоварильному обладнанні система повинна бути замкненою. Для забезпечення функціонування системи електродного нагрівання необхідне застосування парогенераційної схеми, яка б забезпечила мінімальний час виходу котлів на робочий режим та мінімальні витрати електроенергії на отримання пари. Схема повинна бути простою в експлуатації, мати незначну металомісткість, бути універсальною для використання у апаратах за різної виробничої потужності, забезпечувати безпеку експлуатації та не завдавати шкоди довкіллю.

КОМПЛЕКСНЕ ОЦІНЮВАННЯ СТРУКТУРНО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ГОТОВИХ ВИРОБІВ ІЗ ПІСОЧНОГО ТІСТА З ДОБАВКАМИ ЧОРНОПЛІДНОЇ ГОРОБИНИ

Горайнова Ю.А., канд. техн. наук, доц.,

Слащева А.В., канд. техн. наук, доц.

Донецький національний університет економіки і торгівлі
ім. М. Туган-Барановського, м. Кривий Ріг

Були розроблені технології декількох видів пісочного печива з добавками чорноплідної горобини на основі традиційної рецептури: із добавкою порошку з сухих плодів у кількості 5% від маси борошна і вмістом вершкового масла згідно з класичною рецептурою та зниженим на 22%; із водним екстрактом із сухих плодів ($\omega=5\%$) і вмістом вершкового масла згідно з класичною рецептурою та зниженим на 22%; із водним екстрактом із сухих плодів ($\omega=5\%$) і вилученням меланжу.

Були досліджені такі групи властивостей розроблених виробів: органолептичні, мікробіологічні, харчова цінність, структурно-механічні. Показниками структурно-механічних властивостей, що характеризують якість готових борошняних кондитерських виробів, є здатність до намокання (P_1), %; питомий об'єм (P_2), $\text{дм}^3/\text{кг}$; пористість (P_3), %. Відповідно до методів кваліметрії узагальнену оцінку структурно-механічних властивостей розраховували за формулою 1:

$$k = \sum_{i=1}^3 m_i \cdot k_i \quad (1)$$

де m_i , k_i – коефіцієнти вагомості та оцінка показника властивості, що характеризує якість об'єкта.

Якість виробів поліпшується, якщо значення вказаних показників підвищується. Виходячи з цього, для кількісного оцінювання цих показників використовували залежність 2:

$$k_i = \frac{P_i}{P_{\text{баз.}}} \quad (2)$$

де P_i – значення показника для зразка, що оцінюється;

$P_{\text{баз.}}$ – базове значення цього показника для контрольного зразка, виготовленого за традиційним складом рецептурних компонентів.

Для визначення коефіцієнтів вагомості показників використовували метод, розроблений О.С. Рагушним та В.Г. Топольник. Для цього був обчислений розмах варіювання значень ($P_{\max} - P_{\min}$). Коефіцієнти вагомості визначали за формулою 3:

$$m_i = \frac{\frac{P_i^{\text{баз}}}{\Delta P_i}}{\sum_{i=1}^3 \left(\frac{P_i^{\text{баз}}}{\Delta P_i} \right)} \quad (3)$$

Коефіцієнти вагомості мають значення: $m_1 = 0,18$; $m_2 = 0,29$; $m_3 = 0,53$.

Таблиця

Коефіцієнти вагомості структурно-механічних властивостей

Показник	$P_i^{\text{баз}}$	$P_{i \max}$	$P_{i \min}$	ΔP_i	$\frac{P_i^{\text{баз}}}{\Delta P_i}$	$\frac{\frac{P_i^{\text{баз}}}{\Delta P_i}}{\sum \left(\frac{P_i^{\text{баз}}}{\Delta P_i} \right)}$
Здатність до намокання	190	190	118	72	2,64	0,18
Питомий об'єм	1,72	1,72	1,32	0,40	4,30	0,29
Пористість	250	250	218	32	7,81	0,53
				Σ	14,75	1,00

Диференціальне та комплексне оцінювання структурно-механічних властивостей досліджених зразків свідчать, що заміна 5% пшеничного борошна порошком із сухих плодів чорноплідної горобини знижує комплекс структурно-механічних властивостей на 1,3%, оскільки з сировини вилучається компонент, що забезпечує підйом тіста та закріплює структуру під час випікання. Вилучення з рецептури 22% вершкового масла додатково (на 13,2%) впливає на зниження структурно-механічних властивостей пісочного тіста. Вилучення з рецептури меланжу також знижує здатність готових виробів до намокання на 3,1% і питомий об'єм на 4,0%, але не впливає на пористість структури. Отримані дані вказують на необхідність відшукування способів, які сприятимуть утворенню в об'ємі тіста міцних структурних сполук із гідрофільними властивостями, які дозволять знизити калорійність борошняних кондитерських виробів.

ВИБІР ТЕХНІЧНОГО ОСНАЩЕННЯ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ЕКСТРАКТІВ ІЗ ПЕКТИНОВІСНОЇ СИРОВИНИ

Гузенко В.В., канд. техн. наук

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Здійснення процесу екстрагування пектиновмісної сировини є складним, тому що досі не вивчено детальну характеристику його проходження. Як відомо, вибір способу екстрагування може як спростити, так і ускладнити подальші стадії виробництва пектину (процеси концентрування, очистки, сушіння тощо). Такі зауваження особливо потрібно враховувати в безперервній технології вилучення пектину.

Для одержання високоякісних пектинопродуктів із низькою собівартістю потрібні не тільки сучасні технологічні процеси та рецептури, але і сучасні машини й апарати, які б відповідали всім технологічним вимогам економічності, зручності в обслуговуванні, надійності.

На сьогодні існує широкий спектр обладнання, яке застосовується на різних стадіях виробництва пектинових концентратів. Поряд із цим ефективність та екологічність технологій одержання різноманітних видів пектинопродуктів значно залежить від технічного стану і вдосконалення та інженерного вирішення конкретного технологічного завдання, що потребує екстракційне обладнання. Крім того, сучасні машини й апарати для одержання пектинових екстрактів повинні бути автоматизовані з використанням комп'ютерної і мікропроцесорної техніки і забезпечувати всі технологічні процеси в оптимальному режимі.

Вибираючи необхідну конструкцію обладнання для проведення процесу екстрагування пектинових речовин, доцільно визначити основні характеристики існуючого обладнання.

Так, для роботи в агресивному середовищі використовується нержавіюча та емальована сталь. Деякі частини обладнання можуть бути зроблені з харчового пластику чи гуми, що здатні протистояти температурному впливу та мати протикорозійні властивості.

У процесі екстрагування пектинових речовин можуть застосовуватися допоміжні процеси, серед них – підтримування сталої високої температури в тепловій оболонці чи додатковому обладнанні шляхом нагрівання технологічної чи робочої рідини.

Процес екстрагування пектиновмісної сировини може відбуватися в один чи декілька етапів. Залежно від цього обладнання

може мати одну одиницю або декілька апаратів (екстракторів), що взаємопов'язані. Щодо виду реагенту (вода, кислота, луг, ферменти тощо) екстрактори мають відкриті, а також закриті напівгерметичну або герметизовану ємності. Габаритні розміри обладнання визначаються з огляду на функціональне призначення та технічне рішення.

Як видно із вищезазначеного, для процесу вилучення пектинових речовин використовують екстрактори багатьох виконань. Одною з особливостей кожного типу екстрактора є час проходження процесу, наявність робочого органу та тип екстрагування. При цьому обладнання оснащено різноманітними турбулізуючими елементами та додатковими процесами. Одним із процесів, що дозволяє інтенсифікувати процес вилучення пектинових речовин є процес перемішування. У випадку екстрагування пектинових речовин процес перемішування застосовується для усунення явища утворення біля поверхні розподілу фаз розчину високої концентрації, що сповільнює масообмін від сировини до розчину. Перемішування технологічного розчину в процесі екстрагування відбувається шляхом застосування додаткових робочих органів апарату – мішалки та ротора довільної форми.

Аналіз різноманітних перемішувальних елементів, що відрізняються формою, розміром та сферою застосування, показує, що для інтенсифікації стадії переходу пектинових речовин у розчин екстрагента можна використовувати дискові, лопатеві та турбінні мішалки. Ми розробили установку для екстрагування пектинових речовин, у якій встановлено перемішувальний елемент, подібний до збивалки, що використовується у збивальних машинах для закладів громадського харчування. Такий перемішувальний елемент дозволить спростити конструкцію екстракційної установки за рахунок зменшення металомісткості. Також із метою запобігання утворенню лунки за перемішування в'язких середовищ, досягнення більшої рівномірності та інтенсивності перемішування конструкцію перемішувального елемента оснащено спеціальними перегородками – додатковими лопатями.

Таким чином, одержання високоякісних пектинових екстрактів із низькою собівартістю потребує створення не тільки сучасних технологічних процесів і рецептури, але й підбору та створення сучасного апаратурного оснащення процесу виробництва, яке б відповідало всім технологічним вимогам економічності, зручності в обслуговуванні, надійності та екологічності.

PROCESS OF WATER TREATMENT IN THE MANUFACTURING TEA EXTRACTS

Deynichenko G., Doc. of Tech. Sc., Prof.,

Guzenko V., Cand. of Tech. Sc.,

Mischenko V., student

Kharkiv State University of Food Technology and Trade

Today, the water that is used in the process of food production, pose strict requirements defined by special technological instructions. They have established maximum allowable number of substances that may be contained in the liquid. For this reason, the water that is used directly in the process of manufacturing tea extracts, is treated specially

The need for compliance with specific requirements for water quality, which is used in food industries requires introduction of technologies for purification of drinking water industry. In addition, people suffering from poor-quality food products, manufactured using purified drinking water inefficiently.

For water treatment of various types of preparation in the business of food production different methods of membrane processing, filtration, microfiltration, ultrafiltration, nanofiltration, reverse osmosis are used.

From analyze same theoretical data, we can conclude that compared to other membrane processes while using MF and UF suspended solids, viruses, bacteria are removed from the water without the high cost of electricity. In addition, the uses of MF and UF in the purification of surface water are especially promising because these methods allow to obtain clean drinking water without the use of reagents.

The use of UF in the preparation process of water has several advantages: high energy efficiency and high process does not require the use of chemicals, water pH is kept constant. For further membrane water treatment methods should be used RO and electro dialysis, which now mainly used in the purification of water, mainly desalination of salt and brackish water to produce drinking water with low salt content. During the RO fluoride ions are trapped membrane with other ions.

For hosted the research on the selection of optimal parameters of the water treatment on the research laboratory “Nanotechnology in Food” of Kharkiv State University of Food Technology and Trade was developed a scheme of the laboratory water treatment plant by semi-batch action (fig.).

The laboratory plant can be used to investigate technological parameters in the process of the water treatment, as well as to improve the hardware equipment of the production lines for manufacturing tea extracts.

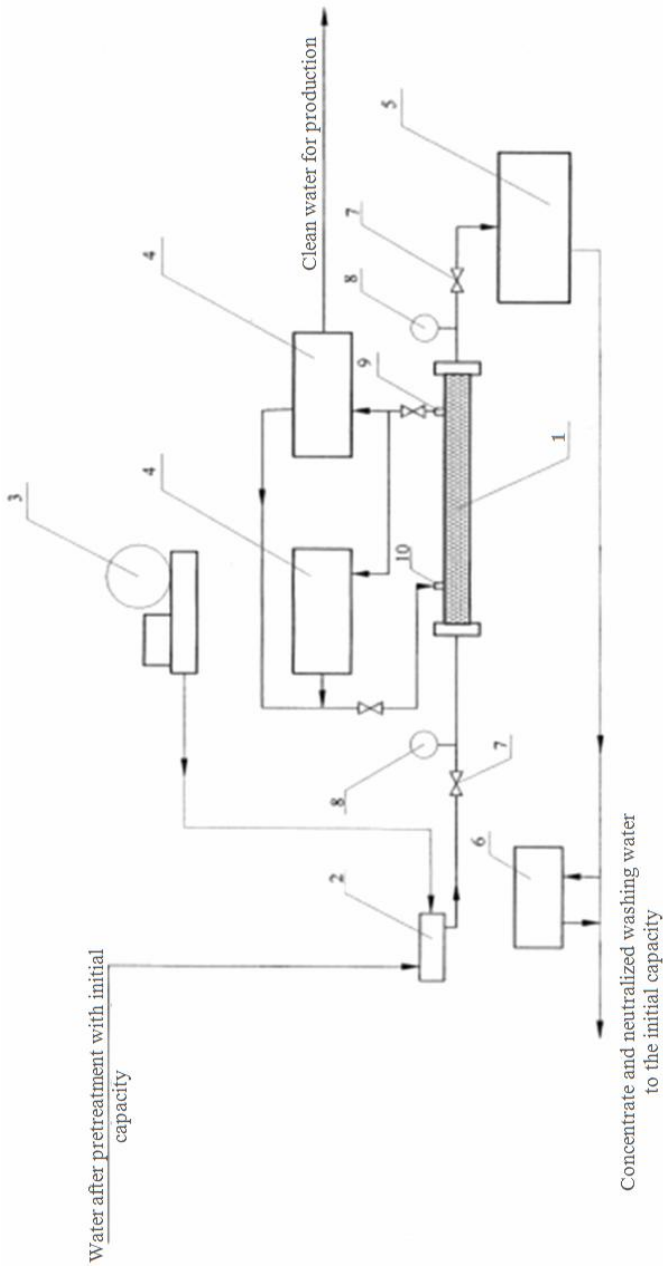


Fig. Scheme of the ultrafiltration plant for water treatment by semi batch: 1 – membrane module; 2 – centrifugal pump, 3 – compressor; 4 – reagent tank; 5 – neutralization tank; 6 – concentrate tank; 7 – shut-off and control valves; 8 – manometer; 9 – upper side choke; 10 – lower side union

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ БІЛКОВО-ВУГЛЕВОДНОЇ МОЛОЧНОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА МОЛОКОВМІСНИХ ДЕСЕРТІВ

Дейниченко Г.В., д-р техн. наук, проф.,
Федак В.І., ст. викл.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Структура харчування сучасної людини має суттєві відхилення від формули збалансованого харчування як у кількісному, так і в якісному співвідношенні. Якісний аспект проблеми пов'язаний із дефіцитом у раціоні повноцінного білка.

На сьогодні у світі накопичено значний теоретичний і практичний досвід залучення білкових ресурсів тваринного походження за рахунок використання молочної білково-вуглеводної сировини і, зокрема, склотин. Білки молока, і особливо сироваткові, за своїм амінокислотним складом є найбільш цінними білками тваринного походження і джерелом незамінних амінокислот.

Продукти ультрафільтраційної (УФ) переробки знежиреного молока, склотин, молочної сироватки мають функціональні властивості та широкий спектр промислового застосування. Процес УФ має такі переваги, як висока економічність, низька енергоємність, відсутність фазових перетворень компонентів сировини.

Важливою є проблема використання білково-вуглеводної молочної сировини під час виробництва десертної продукції, яка користується великим попитом серед різних верств населення.

З огляду на високу харчову і біологічну цінність концентратів сироваткових білків, доцільно їх використовувати у виробництві продуктів масового споживання, наприклад у десертній продукції.

Попередні дослідження дозволили розробити рецептурний склад напівфабрикату для десертів молокозмісних та режимів технологічного процесу виробництва.

Дуже перспективним є отримання з білково-вуглеводної молочної сировини білкових концентратів у нативному стані.

Ми дослідили склад і деякі специфічні властивості концентратів білків, отриманих зі склотин методом ультрафільтрації (КСБ-УФ), із метою подальшого їх використання у виробництві молочних десертів (кремів).

Концентрат сироваткових білків отримано на ультрафільтраційних установках із застосуванням напівпроникних мембран ПАН-100.

На першому етапі визначено органолептичні та фізико-хімічні властивості (вміст сухих речовин, активну кислотність, густину) КСБ-УФ зі сколотин, дані наведено в таблиці.

Таблиця

**Органолептичні та фізико-хімічні показники КСБ-УФ
зі сколотин**

Показник	Концентрат сироваткових білків, отриманий методом ультрафільтрації
Органолептичні показники	
Колір	Від білого до світло-жовтого
Запах	Молочний
Смак	Ніжний молочний
Консистенція	Однорідна, можливий незначний осад
Фізико-хімічні показники	
Густина, кг/м ³	1,028
Масова частка сухих речовин, %	9,2...9,52
Активна кислотність, (рН)	4,09...4,77

За використання КСБ-УФ у виробництві різних продуктів харчування, зокрема молоковмісних десертів, важливими показниками, крім фізико-хімічних, є мікробіологічні властивості зразків. Тому доцільним було вивчення процесу теплової обробки концентратів.

Як відомо, сироваткові білки є термолабільними і за температури вище ніж 60–65 °С піддаються денатурації. Наявність у сировині та зразках органічних кислот (молочної кислоти), мінеральних солей (солі молочної сироватки) впливає на стан білків і системи в цілому, і за певних умов може привести до коагуляції білка і розшарування зразків КСБ.

Надалі поставлено завдання дослідження та встановлення температурних режимів, за яких розглядаються зразки КСБ, стабільні та стійкі до коагуляції, взаємозв'язок фізико-хімічних властивостей із температурними режимами і шляхи підвищення термостійкості зразків КСБ.

USE OF CONVECTION STEAMERS IN RESTAURANT HOUSEHOLDS

Dmytrevskyi D., Cand. of Tech. Sc., Ass. Prof.,
Manuyenkova O., Ass. Prof.
Kharkiv State University of Food Technology and Trade,
Mazen Hussain, “DELTA-Service” Ltd (Egypt)

Convection steamer is a universal thermal equipment combining two technologies of food processing – by steam and convection. This allows you cooking products in a variety of modes. Convection steamer treats products by heat circulating hot air and steam separately or in combination. Application of a convection steamer allows one working chamber to use different methods of cooking: roasting, baking, cooking, steaming, baking and regeneration. Convection steamer is able to replace a number of other devices: a cooker, an oven, a convection oven, a frying pan, a food boiler, a fryer, and others. Typically, a convection steamer oven can concentrate up to 75% of thermal operations carried out in the kitchen. Among the advantages of the convection steamer, we may call the weight loss of meat (60% lower in comparison with cooking on the stove). The volume of vegetables and garnishes boiling down is 100% less (products maintain all nutrients and vitamins). 95% less fat is used in a convection steamer. Electricity consumption is 60% less, and in addition, there is no need to keep the convection steamer working permanently as the output is 5 minutes. 40% water is saved. Cooking time reduces by 30–50%. Kitchen space is saved due to the combination of several types of heat treatment in one working camera. Money is saved due to the purchase of additional equipment. The main modes of the convection steamer are convection, steam cooking, and a combined cooking option when both steam and hot air are used simultaneously.

Steam mode ensures even cooking. The appetizing color and preservation of a significant part of nutrients are the main features of this mode of work. It is used for extinguishing, blanching and cooking. The use of hot steam retains most of mineral salts and nutrients and significantly reduces the use of oil, salt and spices.

The convection mode is ideal for preparing a delicate fillet, cutlets with a crunchy crust, a brittle bite or preparation of deep-frozen products. Hot air stream envelops the product from all sides, instantly binds meat

protein, thus preventing the release of meat juice. Therefore, even fast-cooked meat of large volumes remains juicy. This mode is suitable for roasting, baking and grilling.

Steam and hot air interact during the combined mode application. Hot and humid climate in the working chamber prevents food from drying, reduces weight loss and allows a cook achieve even frying. Cooking time reduces, and the losses, which are inevitable during usual roasting, are reduced by almost 50%. This mode is designed for combined extinguishing, combined frying, glazed and combined baking.

Convection steamer is a professional kitchen equipment, applying different combinations of steam and compulsory convection modes for cooking. This type of kitchen equipment allows producing up to 70% of all possible products treated by heat. Thus, convection steamers replace some types of thermal equipment, among which there are steamers, ovens, convection ovens, electric cookers, cookers, frying pans. Therefore, this type of equipment is very relevant for use at restaurants and in food industry. The main criterion for distinguishing convection steamer from other types of similar devices is the presence of operating mode switches in them. At the same time, the main modes of a convection steamer operation are: steam cooking; convection; combinatory cooking; low temperature steam; regeneration. In working position of a convection steamer, two methods of vaporization are distinguished.

The first one is to get steam with your own steam generator or boiler. The other method presupposes direct injection of water into the turbine, whose blades spray water, which falling on the heating elements, quickly evaporates, forming steam. Also, reduction of energy consumption and raw material consumption (oils), improvement of dietary properties of a product, the possibility of cooking dishes from different types of raw materials simultaneously, unification of the working chamber volume can be attributed to the convection steamer's advantages. Therefore, the use of convection steamers in restaurants is efficient in terms of profitability. It means that it is possible to cook a large quantity of products consuming less heat energy, due to its multifunctionality, convection steamer can replace the steamer, frying pan, plate, thus simultaneously saving space in the kitchen.

ЗБІЛЬШЕННЯ РЕСУРСУ РОБОТИ НОЖІВ М'ЯСОРІЗАЛЬНИХ МАШИН М'ЯСНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Дуб В.В., канд. техн. наук, доц.,

Лебединець І.В., канд. техн. наук, доц.,

Бабенко М.С., студ.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

На підприємствах м'ясної промисловості в процесі виробництва різноманітних сосисок, ковбас та інших виробів виникає необхідність дрібнодисперсного подрібнення м'ясної сировини. Для цього широко застосовуються різальні машини, такі як вовчки, кутери, м'ясорубки. Виконавчий механізм таких машин складається з декількох ножів, кількість яких може бути від одного до дванадцяти, які обертаються з високими кутовими швидкостями (наприклад, у кутерах та емульсаторах до 6000 об/хв).

Слід зазначити, що найбільш навантаженою частиною різальних ножів у разі контакту з матеріалом, що обробляється, є їх різальна частина. Унаслідок важких умов праці саме лезо максимально зношується та деформується. У разі затуплення елементів різального робочого органу якість продукту різко знижується, а споживча потужність м'ясорізальної машини збільшується до 15–20%. Тому актуальною проблемою є підвищення зносостійкості різальних органів таких машин.

Зношування різальних органів відбувається за рахунок затуплення леза, викрошування та зменшення ширини передньої поверхні. Із метою поновлення ріжучих властивостей на підприємствах через деякий час роботи проводять заточку різального комплекту як на універсальних заточувальних верстатах, так і на спеціальних. Однак при цьому знімається до 0,7 мм поверхневого загартованого шару тіла ножа, що надалі призводить до ще більшого зношування.

Для вирішення завдання збільшення ресурсу робочих різальних органів різні дослідники застосовують різноманітні методи хіміко-термічної обробки поверхневого шару, пластичне деформування, зміцнення індукційним способом, криогенну обробку для цементованого та азотованого інструменту. Проте кожен із цих способів має свої недоліки. Зокрема, основний недолік дифузійної металізації є мала глибина металізованого шару та значне підвищення крихкості інструментів. Пластичне деформування придатне лише для робочих органів невеликої товщини, а криогенна обробка – лише для сталей відповідних марок.

У попередніх дослідженнях було визначено зносостійкість ножів кутера, виготовлених із корозійностійких сталей 30X13 та 95X18 залежно від режимів термічної обробки. Відзначено, що дещо більшою міцністю та зносостійкістю відрізняються ножі зі сталі 95X18, що пояснюється наявністю в ній підвищеної кількості вуглецю.

Після гартування сталей 30X18 та 95X18, яке проводилося до утворення структури «мартенсит+карбіди», було помічено, що характер зміни характеристик зносостійкості в обох випадках однаковий. Наступне відпускання до температури 200 °С сприяє підвищенню зносостійкості для обох марок сталі, при цьому подальше збільшення температури відпускання призводить до зниження цього показника.

Більш прогресивним методом збільшення довговічності різальної кромки ножів є зміцнення передньої кромки різноманітними зносостійкими матеріалами. Зокрема контактним приварюванням зносостійких інструментальних матеріалів, таких як Р6М5, Р18, Х6ВФ, ВК6, до передньої кромки стандартних ножів можливо збільшити ресурс зношування в 2–4 рази.

Сутність цього методу полягає в приварюванні потужними імпульсами струму до передньої поверхні різальних ножів стрічки, порошку або дроту зі зносостійкого матеріалу. За рахунок застосування імпульсного струму метал розплавляється не за всією товщиною, а лише в тонкому поверхневому шарі в місці контакту, що виключає перегрівання деталі.

Було досліджено дискові та кутерні ножі для м'ясної промисловості зі сталі 40X13, на передню кромку яких попередньо наварено вольфрамокобальтові тверді сплави ВК60М, ВК8. Такі сплави відрізняються високою твердістю, міцністю, зносостійкістю та застосовуються для обробки деталей із великим швидкостями різання.

Слід зазначити, що за мікроструктурою наплавлений шар зміцнювального покриття має однорідну структуру, а частинки фольфрамокобальтового твердого сплаву рівномірно розподілені у зв'язці. Твердість наплавленого шару більше ніж твердість основного металу ножа. При цьому на передній кромці різального інструменту утворюються шари з різною твердістю, що очевидно призводить до самозаточування та в результаті до збільшення ресурсу роботи ножа.

Установлено, що ресурс зношування ножів, зміцнених за передньою поверхнею вольфрамокобальтовим твердим сплавом до наступного заточування збільшується в 1,3–1,5 разу, відповідно зменшуються енергозатрати на заточування та поновлення.

ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДРАЙВ-СЕРВІСУ В ЗАКЛАДАХ ГОТЕЛЬНОГО ГОСПОДАРСТВА

Золотухіна І.В., канд. техн. наук, доц.
Харківський державний університет харчування та торгівлі

Сьогодні більшість готельних підприємств мають у складі матеріально-технічної бази готелів різні транспортні засоби, які необхідні:

- для надання послуг із прокату автомобіля, мотоцикла, квадроцикла, здійснення трансферів із використанням автомобілів або автобусів, літаків, катерів і т.д.;
- для надання можливості клієнтам готелю займатися спортом або розважатися з використанням катерів, яхт, мотодельтапланів і т.д.;
- для обслуговування потреб існуючої матеріально-технічної бази, наприклад території готельного-ресторанного й санаторно-курортного комплексу.

Було систематизовано існуючі види класифікації автотранспортних засобів (табл.).

Таблиця

Види класифікації автомобілів

Вид класифікації	Клас
1	2
Об'єм циліндрів двигуна	<ul style="list-style-type: none">– особливо малий – до 1,2 л;– малий – від 1,2 до 1,5 л;– середній – від 1,5 до 3,5 л;– великий – понад 3,5 л;– вищий – не регламентується
Вантажопасажирські автомобілі	<ul style="list-style-type: none">– на базі легкових;– на базі вантажних
Спеціальні автомобілі	<ul style="list-style-type: none">– автокрани;– спортивні автомобілі, гоночні автомобілі, боліди, багі;– карети швидкої допомоги і пожежні;– катафалки;– автолавки;– прибиральні автомобілі, снігоочисники;– трактори, грейдери, екскаватори;– броньовані автомобілі;– амфібії (водоплавні)

Продовження табл.

1	2
За ступенем пристосування до роботи за різних дорожніх умов	<ul style="list-style-type: none"> – дорожні (звичайної прохідності) – призначені для роботи на дорогах загальної мережі; – підвищеної прохідності – для систематичної роботи на невідповідних дорогах і в окремих випадках по бездоріжжю; – усядиходи
За загальною кількістю коліс і числом провідних коліс	<ul style="list-style-type: none"> – 4x2 – двовісний автомобіль з однією провідною віссю; – 4x4 – двовісний автомобіль з обома ведучими осями; – 6x6 – тривісний автомобіль зі всіма провідними осями; – 6x4 – тривісний автомобіль із двома провідними осями
За кількістю осей	<ul style="list-style-type: none"> – 2-вісні; – 3-вісні; – 4-вісні; – 6-вісні
За складом	<ul style="list-style-type: none"> – одиночні автомобілі; – автопоїзди з причепом або напівпричепом
За приналежністю	<ul style="list-style-type: none"> – цивільні; – особистий автомобіль; – державний автомобіль; – комерційний автомобіль; – військовий; – броньований автомобіль
За типом шасі	<ul style="list-style-type: none"> – колісні; – гусеничні
За параметрами пробігу	<ul style="list-style-type: none"> – нові автомобілі; – автомобілі з пробігом

Найбільш широко використовують у готельному господарстві автобуси для здійснення перевезень своїх споживачів.

За призначенням на потреби готельного господарства виділяють багато типів автобусів: вантажопасажирські, клубні (службові), туристські, екскурсійні.

ІННОВАЦІЙНІ ВИДИ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

Івашина Л.Л., канд. техн. наук, доц.
Черкаський державний технологічний університет

У світі конкуренції різноманітних закладів ресторанного господарства одним із головних завдань є утримання постійних клієнтів та залучення нових. Для досягнення цього лише поліпшення якості продукції та обслуговування замало. На сьогодні стає актуальним уведення інноваційної складової в технологію ресторанного господарства та пропозиція ексклюзивних послуг.

Тому закладам ресторанного господарства необхідно постійно проводити моніторинг світових новацій та тенденцій цієї сфери, адже впровадження інноваційних технологій та обладнання надає ресторонам можливість позиціонувати себе лідером серед аналогів.

Відомі шеф-кухарі стверджують, що з кожним днем у ресторанах України все більшої популярності набувають страви, приготовлені в печах на деревному вугіллі. Неповторний смак, апетитний вигляд, соковитість, рівномірне прожарювання, рум'яна скоринка, аромат «із димком» здатні задовольнити найвибагливішого споживача.

У роботі наведено аналітичне дослідження таких сучасних і популярних методів приготування їжі, як хоспер, стефан-гриль, термоміксинг, технологія *sous vide*.

Хоспер – це теплове обладнання, що дозволяє одночасно поєднувати функції мангала та печі.

Хоспер – це потужна іспанська піч, оснащена датчиком температури, повітроводом, заслінкою, чавунним колосником, на який засипають деревне вугілля та стальними решітками, виготовленими методом пресування. Датчик сприяє зручній роботі та допомагає дотримуватися необхідного температурного режиму. Заслінкою можна збільшити або зменшити температуру. На решітці смажаться напівфабрикати. Особливість хоспера полягає в тому, що напівфабрикати готуються швидше, ніж на звичайному мангалі. Однією з головних переваг є висока температура (500 °C) усередині печі, тепло рівномірно розподіляється та підтримується протягом тривалого часу. У результаті дії високої температури всередині м'яса зберігається природний сік, а оскільки м'ясо смажиться на відкритому вогні, воно запікається та карамелізується ззовні.

Стефан-гриль був винайдений шеф-кухарем Стефаном Марквардом 2001 року. Температура обробки продукту зсередини

може досягати 650 °С без впливу на продукт відкритим вогнем; продукт різної товщини насаджується на шомпол і обсмажується зсередини. Технологія отримала назву cook in (від англ. – готувати зсередини). М'ясо смажитья до золотистої скоринки зсередини, а ззовні зберігає свій ніжний рожевий колір і соковитість; у процесі приготування зовнішні шари м'яса готуються за рахунок інтенсивного обдування гарячим повітрям за допомогою сопла, що постачається в комплекті до грилю. Стефан-гриль також призначений для приготування продуктів «із димком» із використанням обпалювача. Це дозволяє надати продукту запах і аромат страви, приготовленої на відкритому вогні за допомогою вугілля.

Технологія thermomix – це змішання і подрібнення компонентів тієї чи іншої страви за постійного нагрівання. Тобто фактично термоміксер – це міні-котел для приготування їжі з функцією перемішування. Унікальність сучасних приладів полягає в тому, що конструкція ножів термоміксера дозволяє обробляти як заморожені продукти, так і продукти з ніжною текстурою, такі як червоні породи риб або відварені спагеті. Чаша термоміксера нагрівається до +120 °С, що дозволяє топити масло, жир, шоколад, карамель, а також готувати соуси, муси, пасти, помадки. Для продуктів з овочів та фруктів надзвичайно важлива швидкість обробки продукту. Вплив високими температурами необхідний для мінімізації мікробіологічного фону, розчинення цукрів, гомогенізації маси. Чим менше при цьому час впливу високих температур на овочі чи фрукти, тим меншою мірою відбувається втрата вітамінної гами продукту. Важлива особливість термоміксера – автоматичне зважування продукту в чаші. Це дає можливість унесення продуктів відповідно до рецептури безпосередньо в чашу. Це досить зручно під час приготування концентратів для крем-супів, багатокомпонентних соусів, мусів тощо.

Технологія sous-vide – приготування їжі у вакуумному пакеті за температури не вище ніж 70 °С. Цей метод допомагає зберегти смаки й аромати всередині продукту та зберегти форму. Продукти виготовлені методом sous vide захищені вакуумом від зовнішніх забруднень, хворобливих мікроорганізмів, здатні тривалий час зберігатися за температури від 0 до +3 °С.

Отже, із вищеперахованих технологій можна зробити висновок, що впровадження інноваційних методів і технологій є потужним засобом розвитку закладів ресторанного господарства в Україні та світі.

КОМБІНОВАНІ МОЛОЧНО-РИСОВІ ЙОГУРТОВІ НАПОЇ ЗІ ЗБАЛАНСОВАНИМ ХІМІЧНИМ СКЛАДОМ

Копійко А.В., магістрант,
Ткаченко Н.А., д-р техн. наук, проф.
Одеська національна академія харчових технологій

Основою здорового харчування є збалансованість раціону за основними харчовими нутрієнтами. У харчуванні дорослої здорової людини співвідношення білків : жирів : вуглеводів повинно становити 1 : 1 : 4. У результаті технологічного оброблення, використання неповноцінної за хімічним складом харчової сировини, впливу інших причин, організм людини не одержує необхідну кількість незамінних компонентів. Саме тому виникла гостра необхідність у створенні інноваційних технологій комбінованих харчових продуктів зі збалансованим співвідношенням білків : жирів : вуглеводів, які ґрунтувалися б на використанні молочної, зернової та фруктово-ягідної (або овочевої) сировини вітчизняного виробництва, пробіотичних заквасок безпосереднього внесення і мали тривалий термін зберігання.

Молочні продукти серед інших продуктів харчування посідають одне з провідних місць. Наявність у них легкозасвоюваних нутрієнтів (білків, жирів, вуглеводів), а також мінеральних елементів, необхідних молодому організму, робить їх незамінними харчовими продуктами.

Рисове борошно є основним джерелом крохмалю, який виконує функцію природного структуроутворювача, тому його застосовують у виготовленні низькожирних харчових продуктів, що містять додаткову кількість води, яку необхідно зв'язати, щоб забезпечити певні структуру та консистенцію продукту.

Роль продуктів рослинного походження важко переоцінити. Вони є постачальниками вітамінів, ферментів, органічних кислот, ефірних олій, пектинів, харчових волокон, вуглеводів. В овочах нутрієнти знаходяться в збалансованих співвідношеннях. Уключення овочів у раціон сприяє виведенню з організму шкідливих речовин. Тому використовуючи овочі як складові комбінованих продуктів, можна створити продукцію профілактичної й оздоровчої спрямованості.

На кафедрі технології молока, жирів і парфумерно-косметичних засобів ОНАХТ розроблено інноваційну технологію комбінованих молочно-рисових йогуртових напоїв із гарбузовим наповнювачем, збагачених біфідобактеріями, зі збалансованим хімічним складом.

Розроблено науково-обґрунтовані рецептури комбінованих молочно-рисових йогуртових напоїв, у яких співвідношення білків : жирів : вуглеводів становить 2,0010–2,2640 : 2,0034–2,2645 : 8,0014–9,0480 (математичне моделювання рецептур здійснювали в середовищі *Microsoft Excel* із застосуванням довідкових даних щодо хімічного складу й амінокислотного складу білків сировинних компонентів). Рекомендовано до розробки чотири рецептури йогуртових напоїв: вміст йогуртової основи – 46,0–61,5%, сирної сироватки – 26,0–46,0%, гарбузового наповнювача з цукром – 4,0–10,0%, рисового борошна для дитячого харчування – 2,5–4,0%. Показано, що розроблені йогуртові напої не містять лімітованих амінокислот.

Оптимізовано склад заквашувальної композиції із монокультур *B. animalis Bb-12* і йогуртових культур для виробництва цільових продуктів: оптимальні значення вихідної концентрації біфідо- й лактобактерій у складі заквашувальної композиції для виробництва молочно-рисових йогуртових напоїв становлять $1,0 \cdot 10^5$ та $3,0 \cdot 10^5$ КУО/см³ відповідно. Ферментовані молочно-рисові йогуртові згустки, отримані з використанням рекомендованої заквашувальної композиції, містять $(1,3–2,5) \cdot 10^9$ та $(4,0–4,5) \cdot 10^8$ КУО/см³ життєздатних клітин йогуртових культур і біфідобактерій відповідно; титрована кислотність згустків становить 62,5–64,0 °Т, а тривалість ферментації молочно-рисової суміші заквашувальною композицією з оптимальним складом культур бактерій – 7,0–7,5 год.

Установлено, що граничний термін зберігання розроблених комбінованих йогуртових напоїв за температури (4 ± 2) °С у герметичній тарі не повинен перевищувати 14 діб. Протягом зазначеного терміну продукт має високу кількість життєздатних клітин біфідо- й лактобактерій, невисокий рівень кислотності, що забезпечує в ньому високі органолептичні показники та буде сприяти пробіотичному впливу на організм людини в разі вживання.

МЕХАНІЗМИ УЛЬТРАЗВУКОВОЇ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ МАСООБМІННИХ ПРОЦЕСІВ ПІД ЧАС СОЛІННЯ М'ЯСА

Коренець Ю.М., ст. викл.

Донецький національний університет економіки і торгівлі
ім. М. Туган-Барановського, м. Кривий Ріг,

Постнов Г.М., канд. техн. наук, проф.,

Червоний В.М., канд. техн. наук, доц.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Сьогодні відомо, що обробка ультразвуком прискорює багато масообмінних процесів, хід яких обмежується швидкістю дифузії. Так, під час соління або маринування риби, м'яса, овочів, грибів обробка ультразвуком значно прискорює процес проникнення солі в продукт.

У м'ясній промисловості соління використовується для консервування м'яса, м'ясопродуктів та інших продуктів забою, а також як один із прийомів технологічної обробки м'яса для надання йому необхідних властивостей: готовності до вживання в їжу або до використання у виробництві м'ясних продуктів, смаку й аромату, здатності утримувати вологу, стійкості під час зберігання та ін.

Механізм обробки харчової сировини ультразвуковими хвилями заснований на виділенні значної механічної енергії внаслідок змінного стиснення та розрідження середовища.

Отримання механічних коливань ультразвукової частоти здійснюється за допомогою спеціальних п'єзокерамічних або магнітострикційних матеріалів, які здатні змінювати свої геометричні розміри під дією змінної високочастотної електричної напруги.

Зроблені з п'єзоелектричних або магнітострикційних матеріалів пластини спеціальної форми є основою ультразвукових коливальних систем, що забезпечують не лише перетворення електричних коливань у пружні механічні, а також їх посилення та передачу робочим інструментам, що безпосередньо контактують із оброблюваним середовищем.

Під час розповсюдження ультразвукових коливань у середовищі виникають чергування стиснення та розрідження, до того ж амплітуда стиснення завжди відповідає амплітуді розрідження, а їх чергування відповідає частоті коливань ультразвукової хвилі. Це явище називається звуковим тиском.

Робочий інструмент ультразвукової коливальної системи не лише приводить у рух прилеглі до нього частинки оброблюваного

середовища відносно положення їх рівноваги, але й спричиняє постійний їх зсув. Це явище отримало назву звукового вітру.

Ультразвуковий вітер виявляється у вигляді сильних течій, що приводять до перемішування середовища. Під час розповсюдження ультразвукових коливань інтенсивністю більше $1,2 \text{ Вт/см}^2$ у рідині спостерігається зумовлений ультразвуковим тиском ефект, який називається ультразвуковою кавітацією. За умови проходження фази ультразвукової хвилі, що створює розрідження, рідина розривається з утворенням великої кількості розривів, у які спрямовуються розчинені в рідині гази та пара. Ці найдрібніші бульбашки (розміром менше 0,1 мм), що отримали назву кавітаційних, утворюються в місцях, де міцність рідини ослаблена, а саме: у маленьких бульбашках нерозчиненого газу, частинках домішок, межах поділу рідина – рідина, рідина – тверде тіло тощо. Кавітаційні бульбашки здійснюють пульсуючі коливання, навколо них утворюються сильні мікропотоки, що приводять до активної локальної турбулізації середовища. Після короткочасного існування частина бульбашок закривається. При цьому спостерігається локальний миттєвий тиск, що досягає сотень і тисяч атмосфер. У разі закриття кавітаційних бульбашок спостерігаються також локальні підвищення температури та електричні розряди.

Завдяки комплексній дії ультразвуку вдається не лише прискорити процес соління харчової сировини, але й одночасно підвищити якість кінцевих продуктів. Це пояснюється тим, що вплив високих температур усередині кавітаційних бульбашок, зменшення товщини прилеглої оболонки та його турбулізація інтенсифікують також хімічні та масообмінні процеси, що відбуваються одночасно. До того ж відомо, що обробка ультразвуком має виражену антимікробну дію, але її механізм у повному обсязі ще й досі не вивчений.

З огляду на механізм ультразвукового впливу нами обрано спосіб мокрого соління м'яса в розсолі – водяному розчині кухонної солі, цукру, нітриту та інших складників, визначених рецептурою.

Практична реалізація способу інтенсифікації соління м'ясної сировини з використанням ультразвуку видається перспективною, але потребує детального вивчення для побудови адекватної математичної моделі та втілення її у відповідному апаратному оформленні.

Для визначення раціональних умов використання ультразвуку під час мокрого соління м'яса необхідно визначити залежності між коефіцієнтом дифузії солі у м'ясі та параметрами ультразвукової обробки: частотою й інтенсивністю ультразвукових коливань, геометричними розмірами робочої камери тощо.

ЕВРИСТИЧНІ ПРИЙОМИ РОЗРОБКИ ТА ВДОСКОНАЛЕННЯ ОБЛАДНАННЯ ХАРЧОВОЇ ГАЛУЗІ

Лазарєва Т.А., д-р пед. наук, доц.
Українська інженерно-педагогічна академія, м. Харків

Одним із ефективних методів розробки та вдосконалення обладнання харчової галузі є метод евристичних прийомів, який ґрунтується на міжгалузевому фонді евристичних прийомів. Розглянемо загальний евристичний прийом «перетворення форми» з метою розробки та вдосконалення обладнання харчової галузі. Форма елементів обладнання впливає на параметри фізико-механічного, конструкторсько-технологічного, енергетичного критеріїв роботи обладнання, критерію надійності та довговічності, а також функціонально-технологічного критерію харчових технологій. Часто змінюють форму для робочих органів машин, що подрібнюють та перемішують сировину, таких як м'ясорубки, кутери, вовчки, тістомісильні та збивальні машини. Із метою покращення параметрів роботи обладнання харчової галузі можна виділити такі адаптовані евристичні прийоми перетворення форми: зміна форми різальної кромки робочого органу; зміна форми робочого органу обладнання; надання елементу обладнання серпоподібної, вигнутої, рельєфної, гофрованої форми; зміна форми отворів та порожнини (надати краплеподібної, циліндричної, пилоподібної, конусної форми та ін.); зміна форми поверхні елемента обладнання (зробити канавки, насічки та ін.). Проведемо аналіз загального евристичного прийому «перетворення в просторі» з метою розробки та вдосконалення обладнання харчової галузі. У виробництві харчових продуктів часто виникають виробничі проблеми недостатньо однорідного перемішування суміші в змішувачах, появи зон застою та недостатньої продуктивності апаратів, низької якості переробки сировини, значних енергетичних витрат у теплообмінних апаратах. Для розв'язання поставлених задач у виробництві харчових продуктів можна застосувати адаптовані та конкретизовані прийоми, а саме: змінити кут нахилу робочих органів обладнання; змінити розташування елементів, деталей, вузлів обладнання відносно центра апарата, зі зміщенням від центра; змінити розташування елементів, деталей, вузлів обладнання зі зміщенням відносно осі апарата; розташувати елементи, деталі, вузли в шаховому порядку, по колу, по спіралі, по гвинтовій поверхні; змістити центр ваги апарата, елемента, деталі, вузла; здійснити об'ємне підведення тепла.

Таким чином, отримані адаптовані евристичні прийоми «перетворення в просторі» нададуть можливості змінювати та покращувати параметри експлуатаційного, енергетичного, економічного критеріїв під час розробки та вдосконалення обладнання харчової галузі.

Розглянемо загальний евристичний прийом «перетворення руху та сили» для розв'язання задач розробки та вдосконалення обладнання харчової галузі. У роботі обладнання виникають проблеми, пов'язані з недостатньою продуктивністю апарата, значними зусиллями та роботою, що виконується робочими органами, недостатньо високим рівнем якості продукту, що переробляється. У харчовій галузі такі проблеми надалі значно впливають на параметри економічного критерію, що характеризують витрати енергії під час виробництва харчової продукції. Адаптуючи евристичний прийом перетворення руху та сили для розв'язання задач харчової галузі, отримуємо такі прийоми: застосувати ультразвукову, вібраційну, пневматичну, акустичну, електромагнітну, гравітаційну сили та їх комбінації; замінити ламінарні потоки на турбулентні, застосувати інверсію прийому; застосувати силу стиснутого газу; змінити односпрямований рух елементів, деталей обладнання на рух у різних напрямках. Такі адаптовані евристичні прийоми перетворення руху та сили дозволять розробити та вдосконалити обладнання харчової галузі в напрямках покращення експлуатаційного, енергетичного та економічного критеріїв.

Розглянемо загальний евристичний прийом «кількісні зміни». Сьогодні більшість виробництв намагається дотримуватися впровадження енергозбережних технологій та обладнання. Тому, вибираючи обладнання, звертають увагу на такі показники, як коефіцієнт корисної дії, потужність, витрати та втрати енергії й теплоносіїв. Для створення сучасного обладнання з покращеними параметрами можна запропонувати такі адаптовані евристичні прийоми: зміна кількості потоків (матеріальних, енергетичних) в апараті; застосування багаторазового використання енергоносіїв, матеріалів, деталей, вузлів обладнання; зміна кількості процесів, що відбуваються в апараті; застосування дво- або багатостороннього нагрівання або охолодження в апараті; об'єднання в одному апараті декількох принципів дії (створення універсального апарата).

Отже, під час розробки та вдосконалення обладнання харчової галузі слід застосовувати адаптивні евристичні прийоми, що дозволять покращити критерії та параметри їх роботи.

ECONOMIC ASPECTS OF PROCESSING TECHNOLOGY IMPROVEMENT IN FOOD PRODUCTION

Manina L., Cand. of Tech. Sc., Ass. Prof.,

Stetsenko V., Cand. of Ec. Sc., Ass. Prof.,

Salov O., student

HEI of Ucoopsilka “Poltava University of Economics and Trade”

Food production and consumption are main components of economy which determine the life and health quality. The leading EU food companies require improving the quality and safety of food produced in this country. The issue of quality and safety of food products as a major factor of nation's health is extremely important today. World Health Organization recognizes food safety as one of the main functions for the new technologies in food production. Therefore, much attention of international community is paid to microbiological contamination of foods and ways to prevent it.

Increasing the number of diseases in Ukraine associated with consumption of contaminated food is due to the dull (transition) economy, absence of state and institutional control, outdated technologies and equipment in food production. An important economic aspect of combating certain microbiological risk is the creation of new technological equipment for processing agricultural raw materials. Modern technologies and equipment provide food safety, great nutritional value, storage enzyme-vitamin complex and high consumer quality. The system of products control security is being improved. In 2000 the aim of a new system JEMRA, was microbiological risk assessment. The participants are experts of the UN, FAO (Food and Agriculture Organization) and WHO (World Health Organization). In the European region microbiological risk criteria are evaluated and regulated by the European Commission on Microbiological Criteria.

HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) is a system of food safety management. It provides control at all stages of food production and sales, which could cause dangerous situations. It is often used in the enterprises producing food. Particular attention is paid to the critical control points, where all kinds of risks associated with food consumption may be reduced to the safe levels as a result of targeted controls.

International organizations support the use of HACCP as the most effective means for preventing the diseases caused by food. HACCP can be useful to confirm compliance with legislative and regulatory requirements. The HACCP systems are used in almost all civilized countries of the world as protection for the users.

The concept of the system is taken into account by Security Service and Food and Drug Administration while preparing the instructions for canned food production. Central Statistical Office of the US characterized this system as an effective, science-based and protecting the population from disease lesions caused by food consumption.

The implementation and certification of HACCP is carried out voluntarily in Ukraine. It is very difficult to get a certificate due to this system. This is a result of many years of hard work which may refer to stable economic indicators of a country. It is issued for 3 years, but must be annually certified due to the system compliance.

There are seven principles in the HACCP system: analyzing the risks (hazards); critical control points (stages and procedures) identification; establishing the critical limits for each point; establishing the procedures for monitoring of critical control points; developing the corrective action in case the situation is out of control; setting certain accounting procedures and documentation; establishing the procedures of documentation monitoring.

The complete assessment of microbiological hazards allows prevent poisoning and chronic disease by: permanent sanitary control of process equipment, raw materials, means of transportation and storage conditions (sale) of products, strict adherence to the rules of hygiene regime.

АНАЛІЗ ТЕХНІЧНОГО ОСНАЩЕННЯ М'ЯСОПЕРЕРОБНИХ ЦЕХІВ В УКРАЇНІ

Мельник О.Є., канд. техн. наук, доц.,

Онищенко А.Г., студ.,

Бойченко Н.О., студ.

Донецький національний університет економіки і торгівлі
ім. М. Туган-Барановського, м. Кривий Ріг

Комплект обладнання для м'ясопереробних підприємств, як правило, складається зі стандартних агрегатів. Варіюються тільки кількість і типорозміри одних і тих самих найменувань позицій. Наприклад, якщо в асортименті превалює група напівкопчених продуктів, то в комплекті обладнання буде більше термокамер, якщо варених продуктів – необхідний більш об'ємний кутер тощо. Зазначене обладнання в обмеженій кількості виробляється в Україні, більша частина – закордонного виробництва. Окремі зразки іноземного обладнання, яким оснащуються м'ясопереробні цехи, заслуговують на увагу, але розвиток вітчизняного харчового машинобудування відповідає інтересам України, сприяє зміцненню економіки країни, створює нові робочі місця. Сьогодні на великих підприємствах м'ясної промисловості переважає імпортне обладнання, що спричинено відсутністю ефективних вітчизняних зразків.

У нашій країні працюють тисячі середніх і невеликих підприємств із м'ясопереробки, де з успіхом може застосовуватися вітчизняна техніка. При цьому слід урахувати, що середні й невеликі підприємства виробляють продукції більше, ніж великі. Так, звичайний перелік обладнання для м'ясопереробного цеху налічує термокамери, кутери, шприці для набивання ковбас і льодогенератори.

На думку фахівців, вітчизняне виробництво не може запропонувати обладнання, яке гарантувало б якість готової продукції для цеху з виробничою потужністю 5 т на добу. Як мінімум 4 позиції обладнання мають бути імпортними. Це термокамери (імпортні термокамери працюють з оптимальними термічними умовами), кутер, шприц для набивання ковбас (рекомендується використовувати шприци 2 типів: шнековий і роторний) і льодогенератор (лід під час кутерування необхідний для охолодження фаршу і додавання в нього води, яка коагулює з білком із низькою температурою).

На сучасних підприємствах для виробництва ковбасних виробів високої якості застосовують повністю імпортне обладнання. На думку фахівців, сьогодні найбільш якісне обладнання для м'ясопереробки

виробляється в Німеччині. Однак у цьому випадку сукупна вартість усього обладнання є дуже високою, тому зазвичай пропонується компромісний варіант – так звана оптимальна комплектація. При цьому частина обладнання – вітчизняного виробництва, частина – іноземного, частина – відновлене устаткування з Німеччини. Інвестиції для реалізації подібних проектів із потужністю виробництва 5 т продукції за зміну оцінюються в розмірі 1000–1200 тис. дол. США. У даний час на ринку представлено обладнання для розпилювання туш і первинної обробки м'яса (пилки) вітчизняного виробництва. Вартість стрічкових пилок залежить не тільки від продуктивності й габаритів, але і від ступеня автоматизації устаткування (автомат або напівавтомат).

До агрегатів, призначених для остаточної обробки (нарізання) м'яса, належать слайсери. Наприклад, автоматичні слайсери моделей GM300/350, розроблені для великих постачальників харчових продуктів, дозволяють нарізати великі кількості продукту без прямої участі оператора, що є необхідною умовою під час роботи з іншими моделями слайсерів. Слайсери, представлені на українському ринку, в основному італійського та польського виробництва. Вартість італійських слайсерів знаходиться в діапазоні від 1,8 до 8,5 тис. дол. США і за інших однакових параметрів залежить від діаметра ножа. Збільшення цього параметра приводить до можливості здійснювати обробку м'яса різної товщини. На формування вартості слайсерів також впливає ступінь автоматизації.

Вартість обладнання для подрібнення м'яса прямо залежить від продуктивності, вона також зумовлена кількістю ножів, класом енергозбереження і габаритами. Вартість подібного обладнання коливається від 1,8 тис. дол. США за м'ясорубку МИМ-300 із продуктивністю 300 кг/год до 40 тис. дол. США за кутер УКН-100 із шістьма ножами і продуктивністю 1000 кг/год. Устаткування для охолодження фаршів характеризується різною ємністю бункера, що впливає на продуктивність, – від 135 кг/добу (серія IQ) до 1030 кг/добу (серія SF) і вартістю – від 2,7 тис. до 11 тис. дол. США. У більшості випадків вартість холодильного обладнання прямо залежить від продуктивності. На українському ринку в цей час представлено обладнання для виробництва льоду в основному закордонного виробництва (Іспанія, Італія, Німеччина тощо). Наведений аналіз дозволяє рекомендувати використання відновленого на заводах-виробниках обладнання, що дасть змогу знизити рівень інвестицій у комплектацію сучасних м'ясопереробних цехів.

ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ М'ЯСНИХ СІЧЕНИХ ВИРОБІВ, СМАЖЕНИХ У ФУНКЦІОНАЛЬНО-ЗАМКНЕНИХ СЕРЕДОВИЩАХ

Михайлов В.М., д-р техн. наук, проф.,

Карпенко Л.К., канд. техн. наук, доц.,

Ляшенко Б.В., канд. техн. наук, доц.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Аналіз традиційних способів смаження харчових продуктів свідчить про те, що в більшості випадків їх ефективність є незначною. Це зумовлено великою тривалістю процесу, що збільшує витрати енергії, та недостатньо високою якістю готових виробів. Із метою усунення цих недоліків розроблено новий спосіб смаження січених виробів, за якого вироби розміщують у заглибинах двох паралельно розміщених нагрівальних поверхонь, що утворюють функціонально-замкнені середовища, та запропоновано апарат для його реалізації.

Експериментально встановлено, що в разі смаження м'ясних січених виробів у функціонально-замкнених середовищах (дослідні зразки), на відміну від традиційного способу (контрольні зразки), зменшується нерівномірність температурного поля за об'ємом виробів, а тривалість їх теплової обробки скорочується на 58%. Це зумовлено значним збільшенням поверхні нагрівання, наявністю механічного перешкодження для видалення з середини виробів водяної пари, енергія якої повністю витрачається на об'ємне нагрівання. Разом із цим простежується уповільнення зміни теплопровідних властивостей поверхневого шару та збільшення температурного градієнта, що позитивно впливає на процес теплоперенесення до внутрішніх шарів, завдяки чому збільшується швидкість їх нагрівання, а поверхневі шари після досягнення виробами кулінарної готовності не перегріваються.

Нетрадиційні умови смаження запропонованим способом вплинули на збільшення виходу виробів, що зумовлено меншими змінами волого- й жировмісту, та мають вплинути також на якість готових виробів, що була оцінена за результатами органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних досліджень, які наведені в цій роботі.

Органолептична оцінка проводилася з урахуванням коефіцієнта важливості окремих показників, таких як зовнішній вигляд, колір на перерізі, запах, смак, консистенція. Визначено, що основними недоліками контрольних зразків є деформація поверхні та її незначні пошкодження, більша товщина скоринки та її нерівномірність за

площею виробів, щільна консистенція. На відміну від цього, у дослідних зразків не спостерігається деформації та пошкоджень поверхні, скоринка не пересушена і має меншу товщину, а консистенція є достатньо ніжною. Тому за такими показниками, як зовнішній вигляд, вигляд на перерізі та консистенція, дослідні зразки мають більш високі оцінки; за показниками запаху і смаку принципової різниці не встановлено. Загалом контрольні вироби були оцінені 44 балами, а дослідні – 50 балами.

У ході фізико-хімічних досліджень виявлено зміни білкового комплексу та вітамінів, які мають надзвичайно важливе значення в харчуванні людини. Із наведених результатів випливає, що під час смаження виробів відбуваються втрати амінокислот.

На підставі отриманих результатів визначено, що після теплової обробки загальна кількість мікроорганізмів в обох зразках значно зменшується та відповідає нормативам, установленим для виробів цього виду. Так, кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, порівняно з нормативними даними, менше у 5,6 (для контрольного зразка) та у 20,0 (для дослідного зразка) разів. Отримані результати свідчать також про відсутність кишкових паличок (БГКП), *Staphylococcus aureus*, *Proteus* та патогенних мікроорганізмів, у тому числі сальмонел.

Досягнення таких високих мікробіологічних показників дослідних зразків можна пов'язати з підвищеним тиском водяної пари всередині виробів, що разом із температурним чинником істотно впливає на швидкість знищення мікроорганізмів.

Таким чином, у ході проведених досліджень встановлено, що вироби, смажені у функціонально-замкнених середовищах, мають більш високу органолептичну оцінку за показниками зовнішнього вигляду, вигляду на перерізі та консистенції, менші втрати амінокислотного та вітамінного складу і відповідають вимогам санітарної безпечності. Ці показники розробленого способу, разом з високими теплотехнічними та технологічними показниками, свідчать про його значні переваги перед традиційними і дозволяють рекомендувати для практичного впровадження на підприємствах громадського харчування.

ПРОБЛЕМА ЗАСТОСУВАННЯ У СКЛАДІ ШВИДКОЇ ЇЖИ СУШЕНИХ ПЛОДОВО-ОВОЧЕВИХ ПРОДУКТІВ

Науменко М.О., канд. техн. наук, ст. наук. співроб.
Науково-інноваційна компанія «ЕЛКО», м. Дніпро,

Галіченко Т.В., студ.,

Науменко О.П., д-р техн. наук, проф.

Український державний хіміко-технологічний університет, м. Дніпро

Перспективною виглядає тенденція до застосування у складі швидкої їжі сушених плодово-овочевих продуктів. Але на заводі стає не стільки технічна, скільки психологічна проблема – відтворення в їжі традиційного сприйняття продукту.

Зазвичай сушіння передбачає послідовне здійснення певних етапів:

– видалення незв'язаної вологи, що є доволі короткотривалим процесом, швидкість якого суттєво зростає зі зменшенням розміру подрібнених шматків та збільшенням температури і руху сушильного агента;

– видалення зв'язаної вологи, що є довготривалим і енерговитратним процесом, який менше залежить від зазначених вище факторів впливу, вважається знаковим для збереження біологічної цінності, надання бажаного кольору і прийнятної усадки.

Дегідровані сушені продукти мають доволі тривалий термін зберігання, до того ж мають менший об'єм та масу, ніж вологі. При цьому форма випуску готового продукту – порошок, що не має майже нічого спільного у сприйнятті ні як свіжого, ні як готового.

Відомо, що важливе значення має не тільки кожен вид плодово-овочевих продуктів, а навіть їх сорт, природно-кліматичні умови вирощування і час збирання. Тому як критерій під час вибору параметрів технологічного процесу сушіння доцільно обрати здобуту за однакових умов залежність між параметрами «температура – швидкість – час». За цією залежністю, варіюючи геометрію та розміри сировини перед проведенням процесу, можна не тільки прогнозувати параметри сушіння існуючого обладнання, а й створювати нове за певними вимогами до продукту.

Приготування їжі із сушених продуктів доволі легке, зручне та швидке. Але більшість людей, навіть ті, які дуже цінують свій вільний час, усе таки стримано ставляться до їжі швидкого приготування.

Вважається, що поширення харчових продуктів швидкого приготування стримує головним чином невизначеність їхнього зовнішнього вигляду і форми, відповідність смакових і жувальних властивостей, а також суб'єктивність візуального й органолептичного сприйняття людиною вже готової до споживання їжі швидкого

приготування. За останні 10–15 років світ майже «навпомацки» пізнав унікальні можливості 3D-принтерів для виготовлення найрізноманітніших за геометричною формою виробів із будь-яких пластичних мас, у тому числі харчових.

Небезпідставно вважається, що харчові 3D-принтери дадуть змогу суттєво змінити ставлення до продуктів швидкого приготування, дозволивши надати безформеній масі привабливої геометричної форми, особливо з одночасним використанням хоча б 2–3 різних за складом харчових мас у принтері. Але обмеження їх впливу на перспективи поширення харчових продуктів швидкого приготування полягають саме в застосовуваному принципі роботи: послідовне нарощування об'єкта з тонких горизонтальних шарів виключно пластичної маси. Тобто вирішуються лише питання геометричної форми та зовнішнього сприйняття готової до вживання страви. І навіть використання декількох різних за смаком (склад і колір) харчових пластичних мас буде сприяти, але ще не буде здатне вирішити питання надання привабливості стравам із харчових продуктів швидкого приготування. На думку автора, більш перспективним виглядає створення спеціалізованих процесів та автоматизованих апаратів із варіюванням показників «температура : тиск : час».

На підставі обнадійливих результатів дослідів із використанням 3D-принтерів для відтворення геометричної форми страви з одного чи кількох продуктів швидкого приготування, під час створення спеціалізованого апарата вважається за доцільне відтворити наведений вище принцип роботи: послідовне або одночасне нарощування об'єкта горизонтальними шарами пластичної маси. При цьому, на відміну від 3D-принтера, передбачити автоматизоване управління співвідношенням таких показників:

- температура, варіювання якої дозволяє за одного й того самого набору складових не тільки змінювати в'язкість і колір харчової маси, а також її смакові, жувальні і органолептичні властивості;

- тиск, варіювання якого дозволяє за одного й того самого набору складових принципово змінювати структурно-механічні властивості харчової маси, розриваючи клітинні стінки, утворювати пористу структуру та збільшувати об'єм;

- час, варіювання якого дозволяє зменшити або збільшити вплив показників температури і тиску відносно окремої харчової маси, тим самим змінювати зазначені вище властивості, впливати на послідовність реалізації спеціалізованого процесу створення страви та визначати продуктивність апарата.

ІННОВАЦІЙНІ РІШЕННЯ У ФОРМУВАННІ ТЕХНІЧНОГО ОСНАЩЕННЯ ПІДПРИЄМСТВ ГОТЕЛЬНОЇ ІНДУСТРІЇ

Орловський Б.В., д-р техн. наук, проф.

Київський національний університет технологій та дизайну

Для мешканців готелів до послуг побутового характеру належить волого-теплова обробка (ВТО) одягу з текстилю. Сьогодні в готельній індустрії для ВТО використовують праски і прасувальні столи із вбудованим парогенератором та вакуум-відсмоктувачем для сушіння й охолодження текстильного виробу на різних стадіях процесу позбавлення або утворення складок. Для клієнтів, які користуються автомобілем, основним дефектом експлуатації одягу є пом'ятість спинки піджака. Устаткування для виправлення цього дефекту потребує багато затрат ручної праці та електроенергії. Для автоматизації процесу ВТО в готельній індустрії на кафедрі прикладної механіки та машин КНУТД розроблено енергозберіжливий інноваційний спосіб і технічні засоби для циклу пропарювання – сушіння – охолодження швейних виробів без праски, а з використанням пароповітряних віброманекенів [1–6] для самообслуговування. Одне з інноваційних рішень наведено на рис. 1, де 1 – паропроникний манекен; 2 – вібропривід; 3 – парогенератор.

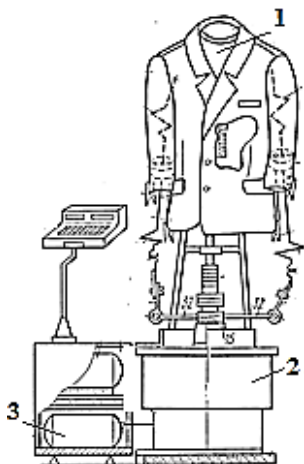


Рис. 1. Конструктивна схема віброманекена для готельного бізнесу

Другим інноваційним рішенням у формуванні технічного оснащення підприємств готельної індустрії є доцільність використання вишивальних автоматів для виготовлення монограм, авторського дизайну у вигляді вишивок на фірмовій білизні, іншої рекламної продукції та готельних сувенірів. На рис. 2 наведено принципову схему одноголкової комп'ютерно-інтегрованої швейно-вишивальної машини.

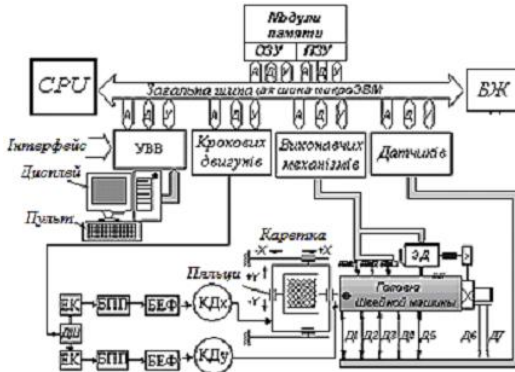


Рис. 2. Принципова схема одноголовкої комп'ютерно-інтегрованої швейно-вишивальної машини для готельного бізнесу

Наводимо список посилань на роботи автора за наведеною темою:

1. А. с. SU 1770494, МПК.5 D 06F 73/00. Виброманекен для разглаживания швейных изделий / Б. В. Орловский, И. И. Мигальцо, Ю. Е. Левицкий, М. М. Гугаускас, Н. П. Березненко. – № 4187833/12 ; заявл. 28.01.87 ; опубл. 23.10.92, Бюл. № 39.

2. А. с. SU 1796715, МПК.5 D 06F 73/00. Способ виброформования швейных изделий на манекене / Б. В. Орловский, И. И. Мигальцо, Н. П. Березненко, И. Н. Симонов. – № 4370557/12 ; заявл. 26.01.88 ; опубл. 23.02.93, Бюл. № 7.

3. Pat. (Brevet) 41561 IT A/90 Int.Cl.5 A41H 43/00, D 06F71/16 Metodo di vibroformatura di indumenti in particolare di soprabiti e dispositivi per la sua relizzazione / В. V. Orlovsky [et al]. – № 41561 A/90. – 10.05.90.

4. Pat. (Brevet) 90 03 428 FR, Int.Cl.5 A41H 43/00, D 06F71/34. Procéde de vibroformage de vetements et dispositif pour la mise en oeuvre de ce procéde / В. V. Orlovsky [et al]. – № 04113/CE/11. – 12.04.90.

5. А. с. SU 1832781, МПК.5 D 06F 77/00. Виброманекен для влажно-тепловой обработки швейных изделий / Б. В. Орловский, И. И. Мигальцо, Л. П. Марченко, Н. П. Березненко, В. Л. Конюх. – № 4678260/12 ; заявл. 03.03.89 ; ДСП, № 00040.

6. Пат. RU 2032006, МПК.6 D 06F 73/00. Виброманекен для влажно-тепловой обработки швейных изделий / Б. В. Орловский, И. И. Мигальцо, Н. П. Березненко, А. Е. Степанов, А. А. Нижерадзе, В. М. Мороз, В. Л. Конюх, В. В. Джулай. – № 4799286/12 ; заявл. 05.03.90 ; опубл. 27.03.95, Бюл. № 9.

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ПІДХІД ДО ВДОСКОНАЛЕННЯ МАШИН ДЛЯ МИТТЯ ОВОЧІВ

Ощипок І.М., д-р техн. наук, проф.
Львівський торговельно-економічний університет

Процес видалення бруду з поверхні рослинної сировини, яка використовується для виготовлення страв ресторанного господарства, є одним із основних технологічних факторів. Бруд на рослинній сировині – це здебільшого ґрунт, мінеральні речовини з вкрапленнями в них органічних, мікробіологічних і хімічних складових. У продукції з рослинної сировини не допускається будь-яких залишків бруду.

Аналіз існуючих теорій, концепцій і гіпотез, які розкривають сутність процесу адгезії в питаннях видалення забруднень, дозволив виділити ті, які певною мірою корелюються з досліджуваною проблемою:

- механічна гіпотеза;
- адсорбційна теорія;
- електрорелаксаційна теорія;
- термодинамічна концепція;
- енергетичний підхід Гріффіта.

Під час вивчення зазначеного питання встановлено, що основною рушійною силою видалення бруду з овочів можуть служити вихрові рухи, що зароджуються в зоні примежового шару. Оскільки інтенсивність вихроутворення визначається величиною швидкості, то тим самим установлюється залежність між видаленням бруду і середньою швидкістю потоку. Ґрунт має високопористу структуру, причому за певної вологості пористість деяких видів ґрунтів може збільшуватися. У цьому випадку слід очікувати зниження впливу на адгезійну міцність деформаційної (когезивної) складової і можна припустити, що адгезійна міцність буде в основному визначатися її зчепленням із поверхнею овочів (адгезійною складовою).

Миття овочів за своєю суттю належить до гідродинамічних процесів, хоча не виключається спільний гідродинамічний і механічний вплив на опрацьований продукт. Механізм аналітичного дослідження гідродинамічного впливу на об'єкт миття (овочевий плід) залежить від прийнятої схеми перебігу процесу. Як показує аналіз апаратурного оформлення процесу миття овочів, можна виділити дві групи технологічних машин:

- із транспортувальними пристроями (транспортерами);
- з обертовими барабанами.

Фізико-механічні властивості забруднень рослинної сировини впливають на величину розмивної швидкості в мийній машині. Математичною моделлю цих фізико-механічних властивостей є лінія межі плинності, яка визначається зсувними й розривними характеристиками забруднень. Теорія Мора стверджує, що лінія межі текучості (ЛМТ) ґрунту визначає напружений стан, після якого починається руйнування його структури. Припустимо, що розмивна швидкість потоку залежить від зусилля відриву забруднення від поверхні рослинної сировини і щільності забруднень. Визначимо цю залежність. Залежність, що визначає ЛМТ у загальному вигляді, має такий вигляд:

$$\sigma = f(\tau), \quad (1)$$

де σ – нормальне напруження, Н/м²;
 τ – дотичне напруження, Н/м².

Далі, використовуючи математичні перетворення, отримаємо правило вибору швидкості потоку, який омиває поверхню сировини:

$$v > \sqrt{\frac{2\sigma_p}{\rho_s}}, \quad (2)$$

де σ_p – зусилля відриву забруднень від поверхні сировини, Н/м²;
 ρ_s – щільність ґрунту, кг/м³.

Зауважимо, що швидкість потоку, який омиває, тісно корелює з розглянутою вище розмивною швидкістю. У першому наближенні ці швидкості можна прийняти за однакові. Так можна вийти, по-перше, на рекомендації для гідродинамічного режиму в мийній машині; по-друге, отриманий вираз свідчить про необхідність визначення адгезійно-когезійних характеристик ґрунтових забруднень. Ураховуючи пористість ґрунту (чорнозему) від 30 до 50%, залежність (2) набуває такого вигляду:

$$v > (0,3...0,5) \sqrt{\frac{2\sigma_p}{\rho_s}}. \quad (3)$$

Таким чином, отриманий вираз (3) є правилом вибору розмивної швидкості потоку в мийних машинах для рослинної сировини.

БЕЗВІДХОДНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ СТАВКОВОЇ РИБИ

Постнов Г.М., канд. техн. наук, проф.,

Червоний В.М., канд. техн. наук, доц.,

Максименко М.М., студ.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Багаторічні наукові дослідження вчених усього світу і виробничий досвід із переробки будь-яких видів харчової сировини свідчать про те, що найкращого ефекту можна досягти тільки за умов переходу на маловідходні та безвідходні технології переробки сировини в кулінарну продукцію або напівфабрикати високого ступеня готовності. При цьому вихід харчової, кормової та технічної продукції буде максимальним.

Серед найбільш цінних видів риби для виробництва в ставкових господарствах основним є короп і його різновиди. З огляду на сформовану тенденцію до зниження вилову океанічних видів риби та зростання значення ставкової риби для населення України, стає очевидною необхідність розширення досліджень у галузі технології переробки і створення апаратів для розділення і переробки ставкової риби. Пошук нових технологій обробки риби проводиться на основі комплексного використання сировини, що надходить.

Велика частина риби обробляється за традиційними технологіями, відомими людству вже кілька тисячоліть. Особливо це характерно для ставкової риби. На частку коропа і білого товстолобика в Україні припадає понад 90% усієї штучно вирощуваної риби. Ставкова риба реалізується переважно в живому вигляді. Це свідчить про те, що харчовий потенціал тушок використовується нерационально, а кормовий і технічний не використовуються зовсім. Мізерно мала кількість риби від загального обсягу піддається обробленню для приготування кулінарної та консервної продукції. Оскільки вихід їстівної частини для ставкової риби становить близько 50%, то переробка основної маси сировини за маловідходними технологіями дозволить додатково отримати значну кількість цінного харчового, кормового і технічного продукту.

Отже, традиційні технології обробки ставкової риби раціональними назвати не можна. Основна частина ставкової риби реалізується населенню в цілому вигляді, що призводить до втрати частин тушки, що мають кормове або технічне значення. З іншого боку, активно створюються нові технології, спрямовані на випуск кулінарної продукції, напівфабрикатів різного ступеня готовності й

аналогової продукції. Ці технології передбачають глибоке оброблення ставкової риби і комплексне використання сировини.

Використання ставкової риби в промисловості, для приготування кулінарних виробів, вивчено дуже слабо і розробок у цьому напрямі недостатньо. Є нормативна документація на печену ставкову рибу. Отже, виробництво кулінарних продуктів із риби вважається найбільш перспективним напрямом, хоча йому притаманні свої недоліки: висока трудомісткість і невеликі терміни реалізації. У цей час триває пошук і розробка промислових технологій для виробництва рибної кулінарії.

Нами проведено експериментальні дослідження та розроблено схему розділення ставкової риби (короп і товстолобик) на окремі анатомічні частини. Аналіз експериментальних даних дозволив визначити питому вагу різних анатомічних частин коропа і товстолобика. Отримані дані подано в табл.

Таблиця

Вихід анатомічних частин коропа і товстолоба під час оброблення, % до загальної маси тушки риби

Анатомічні частини риби	Короп			Товстолобик		
	350г	900г	1500г	350г	900г	1500г
Луска	2,9	2,8	2,7	2,3	2,2	2,0
Плавці	8,4	6,5	5,2	7,4	6,2	4,9
Голови без зябер	22,0	21,1	19,8	28,5	25,1	23,4
Нутрощі	8,0	8,4	8,9	6,8	7,2	7,7
Філе зі шкірою	14,6	25,0	32,4	15,1	27,7	34,5
Кістка з прирізками м'яса	33,2	27,1	23,5	28,8	23,2	20,7
Зябра	3,5	3,6	3,7	3,2	3,3	3,4
Очі	0,9	0,7	0,6	0,8	0,6	0,5
Втрати під час розподілу	6,5	4,8	3,2	7,1	4,5	2,9

Найбільш проблемними є питання раціонального використання всіх анатомічних частин риби в процесі її переробки. Тому, у плані майбутніх досліджень, необхідно розглянути всі анатомічні частини риби під час її оброблення, розробити їх класифікацію та напрями технологічного використання для виробництва рибної продукції.

ІННОВАЦІЙНІ АСПЕКТИ ВИРОБНИЦТВА ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ УЛЬТРАЗВУКУ

Постнов Г.М., канд. техн. наук, проф.,

Червоний В.М., канд. техн. наук, доц.,

Челомбійсько В.О., студ.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Конкуренція підприємств із виробництва хлібобулочних виробів обумовлює необхідність підвищення якості готового продукту та зниження відповідних енерговитрат. Особливо великі резерви є на завершальній стадії хлібопекарського виробництва – випіканні, що здійснюється в хлібопекарських печах, від ступеня досконалості яких значною мірою залежать якості хлібобулочних виробів і питомі витрати енергії на їх виробництво.

Процес випікання хлібобулочних виробів традиційним способом вивчений досить докладно, проте питомі витрати енергії на виробництво одиниці продукції є великими. Тому інтенсифікація випікання в хлібопекарських печах є актуальним технічним завданням.

Із точки зору механізму підведення або генерування теплоти, що зумовлює прогрівання напівфабрикату, усі традиційні способи випікання можна класифікувати таким чином:

– способи, за яких теплота до напівфабрикату підводиться ззовні: радіаційно-конвективне випікання у звичайних хлібопекарських печах; випікання в хлібопекарських печах із генераторами інфрачервоного (короткохвильового) випромінювання; випікання в замкнених камерах із парою: а) в атмосфері насиченої пари; б) початок випікання в атмосфері насиченої пари і завершення випікання – в атмосфері перегрітої пари;

– способи, за яких теплота виділяється в масі напівфабрикату: випікання із застосуванням електроконтактного прогрівання; випікання в електричному полі струмів високої й надвисокої частоти (ВЧ-випікання і НВЧ-випікання);

– способи випікання з комбінованим нагріванням напівфабрикату: випікання в хлібопекарських печах з одночасним високочастотним та інфрачервоним (короткохвильовим) нагріванням напівфабрикату; випікання в печах із прогріванням спочатку в електричному полі струму високої частоти і завершенням випікання за умов інфрачервоного нагрівання; випікання з одночасним інфрачервоним і електроконтактним нагріванням; випікання з

послідовним – спочатку електроконтактним, потім інфрачервоним – нагріванням.

Однак існуючі способи випікання, як правило, є енергоємними й потребують удосконалення, застосування нових фізичних ефектів, які раніше не використовувалися в хлібопекарській промисловості. Усі ці способи призводять до значною ускладнення конструкції хлібопекарських печей, а підвищена швидкість обдування повітрям – до суттєвих втрат маси хліба на припік і зниження якості скоринки.

Сьогодні найбільш перспективним і раціональним є спосіб випікання за допомогою інфрачервоного випромінювання з накладанням ультразвукової обробки.

Випікання напівфабрикату під впливом регульованого електромагнітного випромінювання інфрачервоного спектра відбувається в пекарній камері, оснащеній трубчастими електронагрівачами (ТЕНи), які мають спеціальне покриття з функціональної кераміки, і розміщені на однаковій відстані один від одного відносно напівфабрикатів. Завдяки цьому відбувається рівномірне і значно інтенсивніше опромінення напівфабрикату за всією поверхнею. Інфрачервоне випромінювання з певною довжиною хвилі активно поглинається водою, що міститься в продукті, і значно менше – іншими інгредієнтами хліба, що дозволяє майже повністю зберегти вітаміни, біологічно активні речовини, природний колір і аромат. Довжина хвилі становить від 40 до 250 мкм, густина потоку регулюється в межах від 5000 до 25 000 Вт/м², який створює через 4–5 хв опромінення температуру 190...220°С на поверхні напівфабрикату і 75...80°С на глибині 3–5 мм (за рахунок високої проникної здатності короткохвильового діапазону інфрачервоного випромінювання). Використання в стадії випікання потужного інфрачервоного випромінювання дозволяє на початку випікання сформувати на напівфабрикаті тонку і достатньо еластичну скоринку. Проте спосіб випікання за допомогою інфрачервоного випромінювання в перспективі необхідно вдосконалювати для збільшення коефіцієнта тепловіддачі. З огляду на те, що ПЧ-підведення енергії поєднує в собі поверхневий і об'ємний способи обігрівання, його можна вважати обмеженим за інтенсивністю підведення теплоти.

Дієвим способом інтенсифікації випікання є застосування ультразвуку разом з ПЧ-випромінюванням. Випікання хлібобулочних виробів у полі ультразвуку вивчено недостатньо. Тому необхідно дослідити залежності швидкості випікання від інтенсивності й тривалості дії ультразвуку.

ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ УЛЬТРАЗВУКУ В ПРОЦЕСІ СОЛІННЯ РИБНОЇ СИРОВИНИ

Постнов Г.М., канд. техн. наук, проф.,

Червоний В.М., канд. техн. наук, доц.

Харківський державний університет харчування та торгівлі,

Яковлєв О.В., канд. техн. наук

Під час виробництва солоної океанічної риби можуть з'явитися окремі небажані дефекти: засмага, затяжка, окис, фуксин тощо. Уникнути цих дефектів можна шляхом своєчасного та рівномірного розподілу хлориду натрію або сольового розчину за всією масою риби, що можливо за умови використання чинників, здатних інтенсифікувати процес соління.

Одним з існуючих на сьогодні підходів, завдяки якому найбільш ефективно вирішуються питання інтенсифікації технологічних процесів у харчових виробництвах, є використання нових видів енергії та її високоєфективне підведення до взаємодіючих речовин. Таким видом енергії є ультразвукові коливання високої інтенсивності, які дозволяють зробити більш ефективними процеси хімічних, мікробіологічних і харчових технологій.

Теорії соління й результати сучасних досліджень викладено в працях М.І. Турпаєва, Л.П. Міндер, І.П. Леванідова, М.М. Рульова, Н.А. Воскресенського. Проте наявні відомості про використання ультразвуку для інтенсифікації процесу соління є незначними і мають суперечливий характер, що зумовлює актуальність проведення відповідних досліджень.

Метою досліджень було обґрунтування впливу ультразвукової обробки на ефективність процесу соління океанічної риби. Експериментальні дослідження проводили з використанням ультразвукового диспергатора УЗДН-2Т.

Аналізуючи експериментальні дані досліджень коефіцієнтів масовіддачі за умови звичайної конвекції та за умови використання ультразвукової обробки, автори прийшли до висновку, що збільшення інтенсивності масовіддачі прямо пропорційно щільності потоку акустичної енергії або квадрату його частоти. Очевидно, що існують нижня межа ефективності озвучування (порівняно з природною конвекцією), коли $\beta_{уз} = \beta_{конт}$, тобто за менших значень інтенсивності (частоти) ультразвуку збільшення коефіцієнта масовіддачі не відбувається (рис. 1–2). Ці граничні значення визначаються на підставі $\beta_{уз}/\beta_{конт}=1$.

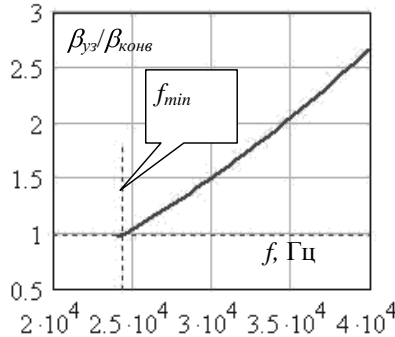


Рис. 1. Залежність зміни критерію ефективності $\beta_{уз}/\beta_{конв}$ масовіддачі від частоти ультразвукових коливань f

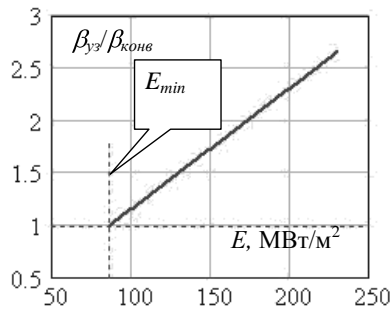


Рис. 2. Залежність зміни критерію ефективності $\beta_{уз}/\beta_{конв}$ масовіддачі від щільності потоку акустичної енергії

Згідно з наведеними розрахунками межа ефективного застосування ультразвуку з метою інтенсифікації зовнішнього масообміну під час соління відповідає мінімальним значенням щільності потоку акустичної енергії $E_{\min} = 87 \text{ МВт/м}^2$ або частоти коливань $f_{\min} = 24 \text{ кГц}$ (за постійного значення $A = 70 \cdot 10^{-6} \text{ м}$). У разі збільшення частоти акустичних коливань від 24 до 40 кГц коефіцієнт масовіддачі збільшується в 3 рази.

Таким чином, за результатами досліджень доведено, що ультразвукова обробка рибної сировини інтенсифікує процес її соління за мінімального значення щільності потоку акустичної енергії $E_{\min} = 87 \text{ МВт/м}^2$.

МОДЕРНІЗАЦІЯ СОКОВИЖИМАЛКИ ZELMER ZJE1800

Скачкова Г.І., студ.,

Мельников К.О., д-р техн. наук, проф.,

Колісниченко Т.О., канд. техн. наук, доц.

Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара

Використання обладнання для отримання соку з рослинної сировини досить поширене не лише в умовах домашньої кухні, а й у закладах ресторанного господарства. Процес виділення соку може виконуватись різними способами: пресуванням, дифузією, центрифугуванням, тому асортимент соковижималок на ринку досить широкий. Але всі вони мають досить вузьку спеціалізацію і виконують лише одну функцію – віджимання соку.

Цю проблему можна вирішити шляхом розробки новітнього обладнання типу комбайна, що поєднує в собі функції та робочі органи центрифужної соковижималки та блендера.

Метою роботи є розробка багатфункціонального барного устаткування на основі центрифужної соковижималки.

Прототипом для модернізації було обрано соковижималку ZELMER ZJE1800. Вона досить габаритна, але має обмежені функції, тому не може використовуватися в закладах ресторанного господарства з широким асортиментом безалкогольних напоїв, коктейлів та десертів.

Модернізація соковижималки полягає в розробці обладнання, що складається з корпусу та приєднаного блендера, об'єднаних спільною платформою. Це дозволить не тільки розширити асортимент барних страв та напоїв, які готуються безпосередньо в присутності споживача, а і значно збільшити вільний робочий простір та зменшити витрати на оснащення бару. Також слід зазначити, що для зберігання такого обладнання в коморі або в шафі потрібно менше місця, ніж для зберігання соковижималки та блендера окремо.

Робочі органи розробленого комбайна працюють від спільного електродвигуна. Завдяки наявності мікроперемикачів на верхньому та нижньому обертовому валах робочі органи соковижималки та блендера можуть обертатися як одночасно, так і по одному. Чаша блендера слугує також ємністю для соку, це дає змогу приготування складних багатокомпонентних коктейлів на основі або з додаванням соку. Чаша блендера обладнана кришкою, що запобігає розплюскуванню соку або продукту, що подрібнюють. Конструкція комбайна зображена на рисунку.

Такий барний комбайн може використовуватись для приготування різних напоїв зі шматочками фруктів, льоду, шоколаду; приготування фруктових пюре, смузі, фруктового льоду та інших видів коктейлів. У майбутньому можливе вдосконалення і насадок блендера, задля використання його в якості міксера або шейкера.

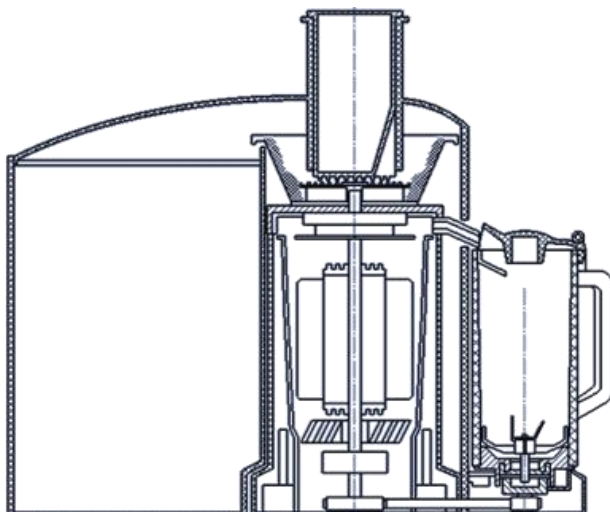


Рис. Схема барного комбайна на основі соковижималки ZELMER ZJE1800

Отже, використання барного комбайна на основі соковижималки дає змогу:

- розширити асортимент продукції, що виготовляють у закладах ресторанного господарства;
- значно зменшити витрати підприємства на технічне оснащення;
- збільшити коефіцієнт використання устаткування та його коефіцієнт корисної дії;
- забезпечити економію виробничих площ;
- зменшити витрати на технічне обслуговування;
- скоротити час приготування продукції.

У результаті комбінування двох типів обладнання (соковижималки та блендера) отримано інноваційний вид технічного оснащення, яке може широко використовуватись у барах, кафе, ресторанах різних типів і класів.

ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРНОГО РІВНЯ НА ПРОЦЕС ДВОСТОРОННЬОГО ЖАРЕННЯ М'ЯСА

Скрипник В.О., д-р техн. наук, доц.,

Фарісєєв А.Г., канд. техн. наук

Полтавський університет економіки і торгівлі

Найбільш поширеним серед існуючих способів теплової обробки м'ясних натуральних виробів у закладах ресторанного господарства є кондуктивне жарення. Для отримання жареного продукту кондуктивним способом необхідне постійне підтримання високотемпературного режиму (150...200 °С), що негативно впливає на якість готового продукту через утворення і накопичення в ньому гетероциклічних ароматичних амінів. Сам процес жарення виробів із натурального м'яса є тривалим і потребує значних витрат енергії. Зниження питомих витрат енергоносія, втрат маси продукту під час проведення цього процесу є актуальним завданням.

У дослідженнях розглянуто й теоретично обгрунтовано механізм теплопередачі для кожного окремого меніска капіляра через паровий прошарок. Крім того, запропоновано розрахунок коефіцієнта теплопередачі через парові прошарки, з якого випливає, що визначальний вплив на коефіцієнт теплопередачі відіграє величина середньоінтегрального температурного напору між температурою поверхні жарення і температурою рідини на поверхні меніска капіляра. Теоретично припущено, що зменшення середньоінтегрального температурного напору приведе до збільшення коефіцієнта теплопередачі, що в свою чергу дозволить скоротити тривалість процесу жарення, підвищити вихід готового продукту та зменшити питомі витрати електроенергії.

Із метою підтвердження цієї теорії були проведені дослідження впливу температури поверхонь жарення за двостороннього підведення теплоти на величину середньоінтегрального температурного напору та на тривалість процесу жарення, вихід готового продукту і питомі витрати електроенергії. Дослідження проводились зі зразками, виготовленими з найдовшого м'язу свинини товщиною 0,01 м та площею 0,006 м² в умовах осьового стиснення поблизу граничного (11,5·10³ Па) шляхом зниження температури поверхонь жарення з 150 до 120 °С з кроком 10 °С, за температури поверхонь жарення 150 °С до досягнення температури в центрі зразка 72 °С.

Як показали результати досліджень, зниження початкового температурного рівня процесу жарення від 150 до 120 °С приводить до зниження середньоінтегрального температурного напору від 10 до 6 °С за нелінійним законом. Таку залежність можна пояснити тим, що незалежно від температури поверхонь жарення температура поверхневого шару продукту під час другої стадії процесу не

перевищує 100 °С, що забезпечується постійним випресовуванням рідини в поверхневий шар. Розрахунковий коефіцієнт теплопередачі при цьому також змінювався і становив за середньоінтегрального температурного напору 10 °С – $k = 3800$ Вт/(м²·°С), а за 6 °С – $k = 6333,33$ Вт/(м²·°С). Загальний коефіцієнт тепловіддачі від пари до рідини менісків при цьому дорівнював $\alpha_{10} = 15200$ Вт/(м²·°С) і $\alpha_6 = 25333,32$ Вт/(м²·°С) відповідно. Як видно з рис., тривалість процесу жарення збільшується зі збільшенням температури поверхонь жарення і, відповідно, збільшенням середньоінтегрального температурного напору. Так, за температури поверхонь жарення 120 °С тривалість процесу становить 70 с, а за температури 150 °С – 76 с.

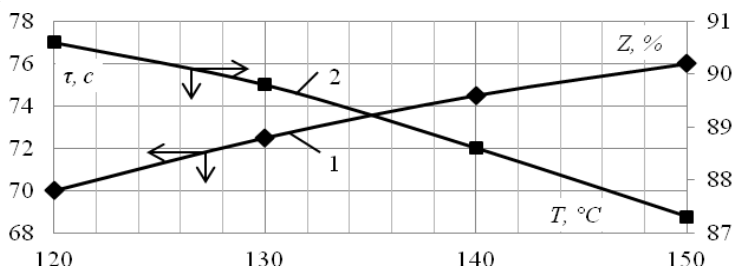


Рис. Тривалість двостороннього жарення м'яса під тиском, τ (1) і вихід готового продукту, Z , (2) від температури поверхонь жарення T

Вихід готового продукту також має нелінійну залежність від температури поверхонь під час двостороннього жарення.

Збільшення температури поверхонь жарення від 120 °С до 150 °С призводить до зменшення виходу готового продукту на 3,3% (від 90,6 до 87,3%). Питомі витрати електроенергії також змінюються залежно від температури поверхонь жарення та мають найменше значення 0,112 кВт·год/кг за температури поверхонь 120 °С, що відповідає найменшій тривалості процесу жарення та максимальному виходу готового продукту. Питомі витрати електроенергії за температури поверхонь 150 °С становлять 0,135 кВт·год/кг.

Установлено, що зниження температури поверхонь жарення під час двостороннього жарення м'яса дозволяє знизити середньоінтегральний температурний напір між температурою поверхні жарення і температурою рідини на поверхні меніска капіляра та підвищити коефіцієнт теплопередачі через парові прошарки.

Доведено, що двостороннє жарення за температури поверхонь 120 °С дозволяє на 8,6% скоротити тривалість процесу, на 3,3% підвищити вихід готового продукту та на 20,5% знизити питомі витрати електроенергії порівняно з двостороннім жаренням за температури поверхонь 150 °С.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ МЕХАНІЧНОГО ДООЧИЩЕННЯ ЦИБУЛІ РІПЧАСТОЇ

Терешкін О.Г., д-р техн. наук, проф.,

Дмитревський Д.В., канд. техн. наук, доц.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Перспективним напрямом інтенсифікації та механізації процесу очищення цибулі ріпчастої є розробка нових апаратів, принцип дії яких засновано на поєднанні термічного та механічного впливу на продукт. Реалізація інноваційних комбінованих способів очищення ускладнюється відсутністю комплексних досліджень у цьому напрямі в Україні, зокрема інформації про характерні структурно-механічні, фізико-механічні та теплофізичні властивості овочевої сировини, методик та експериментальних установок для визначення їх впливу на параметри процесів. Економічно доцільно застосовувати універсальне й багатоопераційне компактне обладнання, в якому реалізуються декілька процесів, що дозволить вилучити додаткове обладнання, істотно скоротити втрати різних видів сировини та випускати продукцію високої якості.

Розробка та впровадження в серійне виробництво екологічно безпечного ресурсозберігаючого обладнання нового покоління, що реалізує принципово нові комбіновані методи комплексної переробки сільськогосподарської сировини, конкурентоспроможного на внутрішньому ринку України і зарубіжному ринках, є актуальним завданням.

Одним із варіантів вирішення питання якісного очищення цибулі ріпчастої є розробка комбінованого способу її очищення та створення сучасного обладнання для його реалізації. Для інтенсифікації розробки нового обладнання необхідно здійснити низку теоретичних і експериментальних досліджень, у ході яких будуть визначатися вплив параметрів процесу очищення на відсоток втрат сировини і якість очищення продукту. У розробленому комбінованому способі очищення заключною стадією обробки цибулин є процес їх механічного доочищення. Для дослідження цього процесу необхідне проведення низки експериментів, що дозволять визначити його найбільш раціональні режими.

Під час проведення досліджень встановлено залежність відсотка втрат сировини від параметрів проведення процесу. Глибина попередньої термічної обробки становить від 4,0 до 4,2 мм. Проварювання на задану глибину забезпечує ефективне відділення

луски від цибулини з мінімальними витратами продукту. Доведено, що максимальне значення ступеня очищення цибулин під час проведення комбінованого процесу очищення становить 88–98%. Коефіцієнт заповнення робочого барабана становить 0,3–0,7, що дозволяє ефективно використовувати апарат на переробних підприємствах. Оптимальне значення частоти обертання робочого барабана за показником кількості видалених частин цибулини відповідає значенню від 100 до 150 хв⁻¹. При цьому значенні частоти не спостерігається незворотна деформація цибулини і відбувається ефективно очищення продукту.

Для того, щоб мінімізувати втрати сировини та одночасно покращити якість очищення поверхні цибулі ріпчастої, визначено необхідну тривалість проведення процесу її попередньої термічної обробки. Установлено необхідне значення зусилля відділення луски цибулі ріпчастої, яке забезпечить високу ефективність процесу очищення. Для проведення досліджень розроблено експериментальну установку, в якій пропонується використовувати в якості робочої камери барабан, що обертається. Виходячи з обраних параметрів проведення процесу, які необхідно дослідити, розроблено методику проведення дослідження. Розроблена експериментальна установка із використанням зазначеної методики дозволяє проводити дослідження процесу очищення цибулі ріпчастої з можливістю урахування всіх зовнішніх чинників, таких як частота обертання робочого барабана, розміри отворів робочого барабана та частота його обертання. Величина зусилля відділення луски вимірювалась за допомогою тензометричного модуля, який входить до складу експериментальної установки. Визначено раціональне значення коефіцієнта заповнення барабана. Установлено діапазон обертів робочого барабана.

Проведені експериментальні дослідження впливу процесу механічного доочищення на поверхневий шар цибулі дали можливість визначити параметри проведення комбінованого процесу очищення. Використання раціональних параметрів проведення комбінованого процесу очищення цибулі ріпчастої дозволяє знизити втрати сировини, поліпшити якість очищення, а також значно інтенсифікувати і механізувати процес очищення. У подальшому авторами планується використовувати розроблені методики для дослідження комбінованого процесу очищення для різних видів овочів. Також представлені дослідження можливо застосувати під час проектування нових видів устаткування.

FEATURES OF PREPARING FOREIGN STUDENTS IN ENGINEERING FOOD INDUSTRY

Foshchan A., Cand. of Tech. Sc., Ass. Prof.,
Vice-Rector on International Affairs,

Chervonyi V., Cand. of Tech. Sc., Ass. Prof.
Kharkiv State University of Food Technology and Trade,
Novruzov A., “NOVRUZ-AZ” Ltd,
Baku (Azerbaijan)

It is impossible to imagine the development of modern higher education without its globalization, the interaction between national educational systems. Ukraine educational system modernization in the current conditions is taking into account the trends of the world development. National and international projects in the field of education are actively implemented.

At present, Ukraine is involved in the formation of a pan-European space of higher education, evolving educational cooperation with the European Union (EU), bilateral cooperation in the field of education with the developed countries, new industrialized countries and partners in integration associations.

Taking into account political and economic factors, the concept of modernization of Ukrainian education at the state level indicates the importance of the development of international higher education in the field of training personnel for foreign countries and the export of educational services.

The processes of internationalization and globalization are characteristic for the current state of higher education in the world. These processes are manifested in Ukrainian higher professional education. A number of projects of European programs in the fields of economics, European and international law, financial institutions, statistics for regional applications, the development of democratic mechanisms in agriculture are being implemented in higher educational institutions of Ukraine. The implementation of the named projects, international accreditation of higher educational institutions, r of Ukrainian diplomas are intended to ensure the convergence of the educational systems of European countries.

In general, internationalization of higher education represents the process of integrating international and intercultural aspects into the purpose and means of providing higher education.

The main factors determining the choice of the university and the country for study by foreign students include the prevalence of the language

of instruction; reputation of the university; the country's authority; political, economic, geographic, and historical links between the countries; the cost of programs and accommodation; program flexibility and comparability of qualification requirements; activity of the state policy on the promotion of national educational institutions in the global space; socio-economic measures of support for foreign students.

One of the important goals of higher education internationalization is the generation of income. Foreign students enable the university to attract additional sources of funding and, thus, stimulate universities and the education system as a whole to implement an entrepreneurial strategy in the international market.

Accordingly, the key aspect of implementing the processes of internationalization and globalization of education is the participation of higher educational institutions in the export of educational services, where the main role is devoted to the training of national personnel for foreign countries.

From 2017, the training of foreign citizens at Kharkiv State University of Food Technology and Trade will be carried out in three stages: pre-university training at the preparatory department for foreign citizens; training on the basic faculties in all basic specialties for obtaining the degree of "bachelor" or "master"; further postgraduate training including postgraduate studies.

More than 300 foreign citizens from 25 countries obtain their education at the University: Azerbaijan, Turkmenistan, Kazakhstan, Moldova, Morocco, Algeria, Palestine, India, China, Nigeria, Ghana, Guinea, Libya and others. An example of effective training is the work of Nigerian student Ebonugwu Obinwa Chimuanya who defended his Master's graduation project on the theme "Improvement of the line for the production of dry protein concentrate from cheese dip" (scientific supervisor – Doctor of technical sciences, Professor Deynichenko G.V.) with a rating "excellent", with his defense being in English Language! The topic has been determined based on the existing problems of processing dairy raw materials, which is acute for Nigerian farms. The result of the defense was that the members of the State Examining Board unanimously put Magistrant an "excellent" rating, thus conferring on Ebonugwu Obinwa qualification level "Master" on specialty 8.05050313 – "Equipment of processing and food industries".

МОДЕРНІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ВАРЕННЯ ФОРМОВАНИХ КУЛІНАРНИХ ВИРОБІВ ТА АПАРАТ ДЛЯ ЙОГО РЕАЛІЗАЦІЇ

Шевченко А.О., канд. техн. наук, доц.,
Козін С.М., асп.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

У наш час виробництво варених формованих кулінарних виробів стає все більш популярним. Різноманітне обладнання, яке використовують для виготовлення таких продуктів, є малоефективним і потребує удосконалення. Дуже важливим під час виробництва кулінарних виробів є зниження енергетичних витрат та матеріальних ресурсів.

На м'ясокомбінатах шинкові вироби варять у закритих формах, що сприяє зменшенню втрат (вихід готової продукції досягає 93% від маси сировини). Варіння у формах дозволяє замінити водяний розігрів паровим, що скорочує витрати праці на завантаження і вивантаження варильних апаратів. Майбутній виріб перед варінням підпресовують, форми закривають кришкою, закріплюють її упорами. Варіння здійснюється у воді або у герметичних шафах, що обігріваються гострою парою. На протязі перших 20 хв температуру в котлі або шафі підтримують близько 100 °С, потім знижують до 78...80 °С і зберігають її до кінця процесу. Тривалість варіння встановлюється із розрахунку 50 хв на 1 кг маси шинки. Після варіння шинка охолоджується у формі на протязі 12 год за 0...2 °С. Потім стінки форми обігрівають гарячою водою для оплавлення застиглого бульйону та жиру, а шинку витягують, перекидаючи форми. Далі її очищують від застиглого бульйону та жиру, загортають у пергаментний папір або целофан та укладають у ящики.

Багатьма фірмами Європи розроблена велика кількість пристроїв (прес-форм) для приготування шинки, рулетів та інших делікатесів із різних сортів м'яса, риби і морепродуктів: шинковарка «BROWIN» (Польща), ветчинниця «PRESTO» (Чеська республіка), бужениниця «Домашнє м'яско» (Україна), ветчинниця «REDMOND» (Росія) та інші.

Усі наведені вище пристрої працюють таким чином: підготовлену сировину (фарш) майбутнього кулінарного виробу завантажують у форму і за допомогою кришки з пружинами та опорними пластинами підпресовують. Далі сировина проходить термічну обробку. Продукт вважається готовим, коли в центрі виробу температура досягає 68...72 °С. Спосіб перенесення теплоти в усіх

розглянутих пристроях – це нагрівання проміжного теплоносія (рідини, пари або повітря) до 85...90 °С та передача через стінку пристрою, що призводить до високих витрат електроенергії або інших джерел теплоти.

Головний із недоліків варіння – це знищення вітамінів і ферментів у продуктах. Ці речовини не витримують високих температур і розпадаються. Варіння у воді пов'язане з втратою екстрактивних речовин, білків, мінеральних солей. Одночасно відбувається виплавлення жиру і його перехід у воду, в якій здійснюється варіння.

Одним із перспективних способів модернізації існуючих приладів для теплової обробки формованих кулінарних виробів є зміна способу нагріву і підбір технологічних параметрів процесу, що дасть змогу забезпечити автономність пристрою, енерго- і ресурсоефективність у його роботі.

Було розроблено новий пристрій для варіння, який має корпус з пластику та кришку з пружиною і опорною пластиною. Відміна цього пристрою полягає у тому, що в якості нагрівача використовується гнучкий плівковий електронагрівач, який розміщується безпосередньо на поверхні внутрішнього корпусу та має захисний зовнішній корпус із шаром ізоляції між зовнішнім корпусом і нагрівачем. Напівфабрикатом, який потребує теплової обробки, наповнюється пристрій, за допомогою кришки з пружиною та опорної пластини із отвором для термометра підпресовується продукт та подається електроенергія. Коли термометр (розміщений у отворі кришки) показує, що кулінарний виріб готовий, пристрій вимикають. Як того потребує технологія, пристрій та продукт усередині охолоджуються.

Таким чином, для отримання якісної продукції необхідним є дотримання температурного режиму протягом усього процесу варіння. Застосування теплового обладнання з гнучким плівковим електронагрівачем дозволить використовувати нові, більш сучасні матеріали форм для розміщення напівфабрикатів. Це забезпечить використання форм як самостійних мобільних пристроїв для виготовлення кулінарних виробів без оболонки, що дозволить зайняти гідне місце в закладах ресторанного господарства.

УДОСКОНАЛЕННЯ РОБОЧОГО ОРГАНУ ТІСТОМІСИЛЬНОЇ МАШИНИ ПЕРІОДИЧНОЇ ДІЇ ТИПУ А2-ХТ-ЗБ

Шевченко О.С., студ.,

Мельников К.О., д-р техн. наук, проф.,

Колісниченко Т.О., канд. техн. наук, доц.

Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара

Тістомісильні машини знайшли широке використання на різних етапах технологічного процесу як у закладах ресторанного господарства, так і харчової промисловості.

В останні роки популярності набули тістомісильні машини періодичної дії зі спіралеподібним робочим органом, який обертається навколо своєї осі, з рухомою або нерухомою діжею. Найпоширенішим обладнанням такого типу на харчових підприємствах України є тістоміс моделі А2-ХТ-ЗБ. Проте це устаткування має ряд суттєвих недоліків.

По-перше, місильний орган не забезпечує достатнє змішування компонентів, під час особливо швидкого обертання робочого органу – спірального витка. Маса, контактуюча з поверхнею спіралі, дуже швидко з неї скидається за рахунок силового впливу відцентрової сили, чим перешкоджає перенесенню компонентів маси у віддалені сектори місильної ємності і створюючи там застійні зони.

По-друге, інтенсивність замішування сконцентрована на рівні середнього завитка спіралі, тобто верхні і проміжні шари тіста замішуються недостатньо, що в кінцевому результаті позначається на якості випічки. Тому машини з таким видом місильного органу не можна використовувати на повну місткість діжі. Тому оптимальним є завантаження до $2/3$ робочого об'єму.

По-третє, сучасні машини з робочим органом такого типу додатково оснащують центральним відсікачем, який відсутній у цієї моделі, що і є причиною створення застійних зон у центрі діжі на середньому етапі замісу крутого тіста.

Наведені недоліки в конструкції машини пропонується усунути за допомогою створення нової форми місильного органу, яка дасть можливість покращити якість замісу. Конструкція винаходу: до загальноприйнятого S-подібного робочого органу пропонується додатково встановити ще одну паралельну основній спіралі додаткову спіраль, на обертовому диску, через 180° від місця кріплення основної. Висота додаткової спіралі складає $2/3$ основної і кінцем приварена до неї. У центр кришки машини встановити нерухомий центральний

відсікач для тіста, який уводиться в діжу одночасно з місильним органом, безпосередньо під час опускання кришки. Конструкцію винаходу зображено на рисунку нижче.

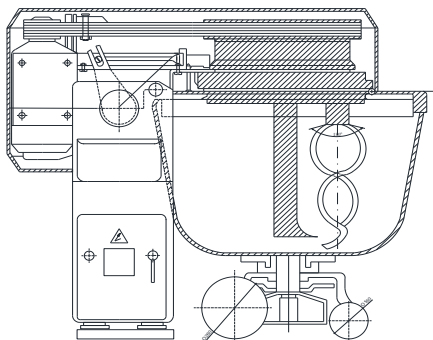


Рис. Конструкція вдосконаленого робочого органу тістомісильної машини А2-ХТ-ЗБ

Особливість винаходу полягає в тому, що використання робочого органу такого типу та встановлення центрального відсікача забезпечать кращу взаємодію між спіраллю та масою. Тісто в результаті обертальних рухів робочого органу наштовхуватиметься на більшу кількість лопатей, краще накручуватиметься на спіраль і підійматиметься на більшу висоту за завитками робочого органу. Центральний відсікач перешкоджає утворенню застійних зон у центрі діжі, оскільки направляє тісто в зону дії нижнього завитка основної спіралі, чим досягається краще перемішування шарів тіста між собою, збільшення використання робочого об'єму діжі до 3/4, що відповідно підвищує ККД процесу перемішування. До того ж робочий орган цього типу завдяки своїй складній просторовій конструкції додатково насичує масу повітрям.

Використання такої форми робочого органу є економічно вигідним, оскільки потребує значно менших затрат, ніж установа додаткової паралельної автономної мішалки.

Запропонована форма місильного органу забезпечує:

- покращення якості перемішування тіста за рахунок зменшення ефекту впливу відцентрової сили, виключення утворення застійних зон;
- додаткову циркуляцію шарів тіста між собою;
- підвищення ефекту насичення маси повітрям;
- можливість використання діжі на s робочого об'єму;
- зменшення витрат на матеріали під час виготовлення місильного органу.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА В АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

Юсифов Эльтуран Джахад оглы

Гянджиский государственный университет,

Гусейнов Анар Ариф оглы

Азербайджанский государственный аграрный университет

Аграрный сектор экономики Азербайджанской Республики является стратегической отраслью экономики страны, основой не нефтяного сектора. В этой отрасли производится 6,2% ВВП, а количество занятого населения в аграрном секторе составляет 36,4% всего занятого населения республики. Одновременно проводится большая работа по повышению качества производимой сельскохозяйственной продукции и продовольствия: разработка и применение элитных и высокопроизводительных сортов в растениеводстве; использование племенных селекционных пород скота; разработка, внедрение высокопроизводительной сельскохозяйственной техники; подготовка узкоспециализированных сельскохозяйственных кадров.

В настоящее время перед сельхозпроизводителями Азербайджана поставлена задача усиления работ в области развития хлопководства, чаеводства, табаководства, виноградарства, производства оливок и миндаля, коконов шелка и т.д.

Однако увеличение производства этих видов продукции без последовательной их переработки и получения готовой продукции не принесут особой экономической выгоды.

Азербайджанская Республика имеет давние традиции производства хлопка-сырца. В этой области имеются большие перспективы, проводится работа по стимулированию производства. Если в 2016 году хлопчатник был посажен на 51 тыс. гектаров, в 2017 году предусматривается посадка на 120 тыс. гектаров.

Другой очень важной подотраслью сельского хозяйства Азербайджана является производство коконов шелкопряда. В республике имеется два больших шелковых комбината, которые в настоящее время не работают, их оборудование устарело, а кадры давно уже перешли в другие отрасли. К 2019 году ожидается производство 1300 тонн коконов, что позволит заработать на полную мощность Шекинскому шелковому комбинату. А это – производство высококачественного азербайджанского шелка, обеспечение внутреннего рынка этой продукцией, экспорт и валютные

поступления, создание новых рабочих мест, снижение социальной напряженности и т.д.

Большую экономическую выгоду приносит производство орехов. Это также валютопринносящая отрасль. В 2016 году в республике посажены ореховые сады на 13 тыс. гектарах. Для сравнения следует отметить, что всего в республике имеется 30 тыс. гектаров ореховых садов. Таким образом, за год увеличение составляет 32,5%. На перспективу предусмотрено создание ореховых садов начиная с 2016 года на 40 тыс. га.

Перспективной и валютопринносящей отраслью аграрного сектора является насаждение садов хурмы. В области садоводства прогнозируется расширение гранатовых и миндальных посадок. На наш взгляд, очень перспективным направлением развития аграрного сектора является производство оливок. Высаживание оливковых садов, расширение их географии позволит полностью обеспечить внутренний рынок оливками и оливковым маслом.

Рентабельным направлением развития аграрного сектора традиционно считается табаководство. В 2016 году в республике произведено 3500 тонн высушенного табака. В перспективе предусматривается тройное увеличение его производства. Мощность винодельческих заводов Азербайджана составляет 100 миллионов бутылок в год, производится всего лишь 20 миллионов бутылок. То есть используется всего лишь пятая часть мощностей. В области развития чаеводства и животноводства предусматриваются последовательные работы. Чай в ближайшие годы должен быть обеспечен внутренний рынок, также предусматривается экспорт этой ценной продукции.

За счет закупки племенного скота за рубежом и передачи его предпринимателям на очень льготных условиях, использования искусственного осеменения и увеличения поголовья крупного высокопродуктивного скота в основном обеспечивается потребность в продукции животноводства.

В итоге следует отметить, что развитие аграрного сектора и связанных с ним перерабатывающих отраслей являются и будут оставаться приоритетами для экономики Азербайджана.

Важнейшие цели в этой области следующие: 1) обеспечение внутреннего рынка сырьем и готовой продукцией; 2) обеспечение и стимулирование экспорта готовой сельскохозяйственной продукции и продуктов питания; 3) создание дополнительных рабочих мест, обеспечение доходов сельхозпроизводителям.

THE ROLE OF TERMINOLOGY IN THE PROFESSIONAL ACTIVITY OF THE RESTAURANTS SPECIALISTS

Yurovsky V., Prof.

University of Geneva (Switzerland),

Dmytrevskiy D., Cand. of Tech. Sc., Ass. Prof.

Kharkiv State University of Food Technology and Trade

The study of terms causes interest to linguists for quite some time. Attempts were made to understand their theoretical essence, which did not lead to an unambiguous answer.

Formation of terminology is due to social and scientific and technological development, since any new concept in a special field should be termed a term. The terminological system must correspond to the level of modern development of this branch of science and technology, the field of human activity. The general characteristic of the term depends directly on the state of the language of science and technology, on the tendencies of its (language) development. Accordingly, changes in science lead to a change in scientific views and the creation of new terms, methods for their study. Analyzing the current state of the term, it is important to note its greater semantic flexibility, the ability to create new terms based on what is already available. Language activity of a person is a direct reflection of the constant development of science and technology.

When creating and releasing various professional, narrow-profile literature and teaching aids, the correctness of the words and terms used is of great importance and importance. This also applies to the terminology of the restaurant industry, on which the correctness of perception and understanding of the subject largely depends. For example, when translating, it is very important to have a lot of experience and terminology, which will help to achieve the greatest accuracy in the transmission of meaning.

As the modern branch of the restaurant industry is closely connected with the use of equipment that is produced in different countries of the world, as well as cooperation with foreign partners, the translation of terms is quite a demand and an important part of the work process. Due to professional translation, valuable experience is exchanged between colleagues from different countries and training of specialists of a narrow profile is carried out. In the same way, internships of specialists abroad are

also carried out, in the course of which specialists receive much valuable knowledge and acquire new skills. The emergence of new technologies and techniques in the restaurant industry also requires today a rapid development, which once again underscores the need for professional and qualified translation of all necessary documentation in compliance with the necessary standards.

At the present time, a strict classification of establishments is not developed in the restaurant business. In world practice, there are many principles for classifying restaurants: by assortment, by qualification of personnel, by target audience, by price level. The enterprises of the restaurant economy, according to the classification, belong to the sphere of material production, because the work of the collectives of these enterprises is productive. Restaurant economy in Ukraine is a large branch of the economy and tries to stand out as an independent industry. A characteristic feature of the restaurant industry is that it unites all four phases of expanded reproduction: production, distribution, exchange and consumption.

The place and role of the restaurant economy are characterized by the functions it performs. The production and organization of consumption are of decisive importance in the region. Almost two thirds of the products sold by the restaurant business are products of its own production.

By the nature of the organization of production of the restaurant business, they are basically similar to the food industry. However, in contrast to food industry enterprises, restaurant enterprises produce products that are not subject to long-term storage and must be quickly implemented. Some of the products are sold to the population through a network of cookery stores for consumption at home. By the nature of the sale of products, the restaurant industry is different from the food industry and retail trade enterprises, as here, along with the sale of products, its consumption is organized, as well as providing various types of services to the population.

A scientifically grounded classification of the restaurant industry is important for the proper planning of industrial production and for ensuring a certain proportionality in its development.

ЕФЕКТИВНІСТЬ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ СФЕРОЮ ХАРЧУВАННЯ

Яцун Л.М., д-р екон. наук, проф.,
Михайлова О.В., канд. екон. наук, доц.
Харківський державний університет харчування та торгівлі

Дослідження функціонування соціально-економічних систем доводять існування системи взаємопов'язаних циклів, які укладаються за масштабністю та ієрархічністю і є закономірною формою розвитку ринкової економіки. Прояв циклічності діяльності секторів сфери харчування спостерігається як періодичні коливання економічної, підприємницької, фінансової активності у вигляді періодичних повторів, спадів та підйомів виробництва, зайнятості, інфляції, а також наявності криз різного характеру.

У ході проведених нами досліджень для оцінювання пропорцій індивідуальних та суспільних форм харчування запропоноване використання блок-матриць балансів факторів виробництва сфери харчування, що формуються за рахунок різних джерел відтворення. показує, що в цілому витрати населення на харчування збільшуються, структурні тенденції спостерігаються у співвідношенні виробництва та споживання продуктів харчування в домашньому та суспільному секторах, відбуваються як кількісні, так і якісні зрушення в структурі суспільного виробництва.

Із метою ідентифікації об'єктів управління сфери харчування визначено номенклатуру продовольчих товарів, що виробляють аграрний сектор, харчова промисловість, а також склад основних видів продовольчої сировини, уточнено класифікації та приведено їх у відповідність для цільового управління розвитком окремих секторів сфери харчування. Нами пропонується багатомірна класифікація продуктів та послуг харчування як об'єкта управління, що враховує основні класифікаційні ознаки продовольчих товарів і орієнтується на кінцевого споживача.

Проведені дослідження інтеграції сфери харчування у світові економічні процеси дозволили зробити висновки, що генеральним напрямом підвищення душевого споживання продовольства в короткостроковій перспективі має бути нарощування обсягів виробництва при збереженні існуючого обсягу імпорту. У віддаленій перспективі за мірою збільшення власного виробництва уявляється можливим активізувати політику імпортозаміщення.

З метою встановлення індикаторів розвитку сфери харчування розроблено систему соціально-економічних показників і пропонується ввести в науковий оборот термін «інтегральна норма споживання продуктів та послуг харчування» і на її основі формувати дві сукупності – продукти тваринного та рослинного походження, а їх співвідношення вважати нормативним, що має забезпечити збалансованість харчування за найбільш цінним тваринним білком, вуглеводами, жирами та вітамінами, а також інфраструктури харчування.

Дослідження соціально-еколого-економічних проблем людства та методологія сталого розвитку показують, що людина все більше загострює протистояння між природою та власною антропогенною діяльністю, необхідністю збільшення продовольства і послабленням його екологічної безпеки та якості. Вихід пропонується в новій парадигмі поглядів на харчування людини в напрямі повернення до його природовідповідності, на відміну від посилення штучності походження сировини та харчових продуктів, гармонійного балансу соціуму та довкілля. У цьому сенсі Україна має унікальні можливості, природні ресурси, технологічний, економічний та кадровий потенціал, який дозволить сформувати нову модель та механізм управління харчуванням населення, значно ефективніший і здоровіший, ніж штучні погляди на харчування.

З метою проведення розрахунку рівнів природно-соціально-економічного розвитку сфери харчування запропонована методика, яка включає два підходи: оцінювання загального рівня якості життя населення регіону за допомогою інтегрального показника, а його компонент – за допомогою комплексних показників, побудованих на базі таксономічного методу та групування регіонів, однорідних за загальним рівнем забезпеченості рівня та якості життя і харчування населення, на основі ітеративного методу кластерного аналізу К-середніх. Рівень та якість харчування населення знаходяться під дією природно-ресурсного потенціалу, рівня економічного розвитку і утворюють розгалужені причинно-наслідкові зв'язки з комплексним показником якості життя та такими його складовими, як стан здоров'я, тривалість життя, що враховано під час розробки економіко-математичних моделей розвитку сфери харчування.

Запропонована синергетична модель управління індивідуальною харчовою поведінкою являє собою механізм діяльності людини з управління собою, прийнята в суспільстві, у науковому співтоваристві й охоплює закони, теорію, їх практичне застосування, методи, правила та стандарти прийняття оптимальних чи

прийнятних рішень щодо харчування людини. На рівні регіонів синергетичний підхід до формування програм розвитку сфери харчування може забезпечити поєднання інтересів всіх учасників, формальних та неформальних інститутів громадянського суспільства, домогосподарств та механізмів регулювання з метою задоволення потреб у продуктах та послугах харчування.

Стратегічним завданням формування дієвого механізму управління харчуванням населення виділено методологічний підхід, який поєднує механізм самоуправління індивідуальною харчовою поведінкою людини та механізм управління поведінкою індивідуальних та суспільних господарських систем-організаторів харчування. Стратегічним напрямом формування такого механізму управління харчуванням населенням є поєднання інтересів всіх учасників процесу харчування – споживачів та виробників, соціальних та комерційних видів харчування, індивідуальних та суспільних форм організації харчування на основі структурно-функціонального синтезу всіх складових (підсистем та елементів) сфери харчування як природно-соціально-економічної системи. При цьому принципово важливим є формування ефективних механізмів управління як індивідуальними формами споживання їжі, включаючи формування розумних потреб, самоуправління індивідуальною харчовою поведінкою, формування сімейних традицій та організація харчування в домогосподарствах, а також удосконалення механізмів державного та ринкового регулювання харчування в суспільному секторі.

Структурно-функціональна модель системи управління харчуванням передбачає гармонізацію національного законодавства із міжнародними нормами і правилами регулювання та управління міжнародною конкурентоспроможністю, глобальними, національними та регіональними програмами здорового харчування.

Перелік заходів із управління інвестиційною діяльністю у сфері харчування обумовлює доцільність створення комплексного територіального утворення з регулювання інвестиційних процесів – регіональної агенції інвестицій сфери харчування, зусилля якої мають бути сконцентровані на розробці стратегічного інвестиційного менеджменту регіону, моніторингу фінансових ресурсів для реалізації інвестиційних програм розвитку секторів сфери харчування, програм розвитку туризму тощо.

Підприємства сфери харчування як основна ланка реалізації програм харчування мають формувати власні стратегії діяльності та розвитку, спрямовані на задоволення зростаючих потреб у продуктах

та послугах харчування і пов'язані як із макроекономічною політикою, так і з економічними результатами функціонування.

При цьому завдання ефективного управління підприємствами харчування буде полягати в адекватній реакції внутрішньої системи управління на загрози зовнішніх викликів та умов конкуренції на ринку товарів і послуг харчування, розвитку туризму тощо.

Отримані науково-практичні результати сприятимуть підвищенню ефективності управління сферою харчування населення з метою забезпечення здоров'я населення та отримання ефектів природного та соціально-економічного характеру, що в цілому формує завершену інфраструктуру обслуговування населення регіону та туристів.

МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО ФОРМУВАННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ ПОЛІТИКИ ХАРЧУВАННЯ НАСЕЛЕННЯ

Яцун Л.М., д-р екон. наук, проф.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Основне завдання економічної науки у сфері харчування на сучасному етапі полягає не стільки в аналізі зростання кількісних показників, скільки в розробці механізму взаємодії між ними з метою визначення закономірностей розвитку економічних систем сфери харчування. Орієнтиром для більшості країн стає модель соціально орієнтованої економіки, яка принципово змінює співвідношення індивідуальних та суспільно організованих форм життєдіяльності людини, включаючи її харчування та залучення до туристичної діяльності. Для оцінювання пропорцій індивідуальних та суспільних форм харчування запропоновано використання блок-матриць балансів факторів виробництва сфери харчування, що формуються за рахунок різних джерел відтворення.

Дослідження господарських і виробничо-економічних систем та механізмів їх функціонування у сфері харчування показали, що суспільний сектор не став головним не лише у споживанні, але й за деякими видами харчових продуктів навіть у їх виробництві. Суспільне виробництво в цілому являє собою сукупність численних взаємопов'язаних економічних систем, кожна з яких має свою історію і власні закони еволюції та розвитку. Узагальнивши погляди зарубіжних та вітчизняних економістів, запропоновано класифікацію економічних систем, розподілених на основні види – суспільно-економічні формації, господарські системи, виробничо-економічні

системи та їх організаційно-правові форми з урахуванням специфіки сфери харчування.

Дослідження натуральних, домашніх та суспільних форм господарювання показує, що вони, по суті, є багатопрофільним виробництвом, де продукти праці мають подвійне призначення і використовуються як у формі предметів споживання, так і засобів виробництва і виконують декілька функцій одночасно, що вносить певний елемент невизначеності в розподіл сукупного багатства, споживчих вартостей на засоби виробництва та новоствореного продукту.

Аналіз стану функціонування системи управління господарськими системами сфери харчування дає підстави стверджувати про необхідність їх концептуального оновлення (розвитку) на основі використання комплексної методики організаційного проектування із суміщенням різних підходів та ознак структуризації цілей і функцій. При цьому теоретичну і прикладну розробку активно-випереджальних, а не пасивно-констатуючих систем управління сферою харчування із застосуванням методології системного та стратегічного підходів слід спрямовувати на досягнення синергетичного ефекту узгодженої взаємодії контурів державного регулювання та мікроекономічного управління в умовах ринку.

Стратегічною концепцією державного регулювання розвитку сфери харчування має бути довгострокова національна програма розвитку харчування населення, підвищення конкурентоспроможності господарських систем-організаторів харчування, розробленню якої має передувати ретельний моніторинг рівня конкурентоспроможності галузей, секторів і виробництв сфери харчування.

Організаційно-економічний механізм реалізації національно-державної програми розвитку сфери харчування являє собою сукупність інституційних, організаційних, економічних, соціальних та інших інструментів і засобів державного впливу на формування конкурентних переваг вітчизняних підприємств у пріоритетних галузях та секторах сфери харчування. Продовольчі товари, що виробляє аграрний сектор, харчова промисловість, а також склад основних видів продовольчої сировини доцільно привести у відповідність для цільового управління розвитком окремих секторів сфери харчування. Зміна пріоритетів значущості продуктів харчування має відбуватися в напрямі першочергового забезпечення людини здоровою їжею відповідно до розумних потреб, тобто пріоритетними є соціальні інтереси, а не отримання прибутків корпорацій. Соціальні

цілі повинні переважати над економічними, а сферу харчування слід розглядати як природно-соціально-економічну багаторівневу систему.

У стратегії нарощування споживання продовольчих товарів на душу населення та досягнення нормативного рівня необхідно враховувати вплив фактора зовнішньоекономічної діяльності щодо відкритості внутрішнього ринку та його захисту. Доцільно стимулювати виробництво на експорт продуктів харчування з високою доданою вартістю, а для внутрішнього ринку робити ставку на екологічність і нові функціональні продукти.

У науковий оборот слід увести терміни «рівень», «якість» і «вартість харчування» та на їх основі формувати дві підсистеми – продукти тваринного та рослинного походження, а їх співвідношення вважати нормативним, що має забезпечити збалансованість харчування за найбільш цінним тваринним білком, вуглеводами та жирами. Переважно тваринний чи рослинний тип харчування доцільно пов'язати з численними факторами природно-кліматичного, етнічного, релігійного, демографічного та психологічного характеру. На основі проведених досліджень запропоновано систему оцінних показників структурного аналізу споживання продуктів харчування, яка включає три групи показників: забезпечення білковими продуктами, рівень досягнення інтегральних норм споживання продуктів тваринного та рослинного походження, показники стану інфраструктури сфери харчування.

Секція 3 **УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСІВ І ТЕХНОЛОГІЙ ПЕРЕРОБКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ СИРОВИНИ**

ТЕХНОЛОГІЯ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОГО ПРИГОТУВАННЯ ВИРОБІВ ІЗ ГРЕЧКИ

Александров О.В., канд. хім. наук, доц.,

Рябчиков М.Л., д-р техн. наук, проф.,

Цихановська І.В., канд. хім. наук, доц.

Українська інженерно-педагогічна академія, м. Харків

Вироби з гречаної крупи, насамперед гречана каша, є найбільш споживаними круп'яними виробами у слов'янських країнах. Зокрема, в Україні середнє річне споживання гречаної крупи на душу населення становить близько 7 кг. Традиційно як сировина для виготовлення кулінарних виробів застосовується звичайна гречана крупа світло-коричневого кольору, який з'являється внаслідок попередньої гідротермічної обробки (ГТО).

Зелена гречка, яку не піддавали ГТО, характеризується низкою цінних властивостей. За даними польських учених, вона сприяє зниженню рівня холестерину, виявляє нейропротекторну, протипухлинну, протизапальну, протидіабетичну активність, сприяє регуляції кров'яного тиску. Крім того, гречка характеризується пребіотичною й антиоксидантною активністю (рис. 1).

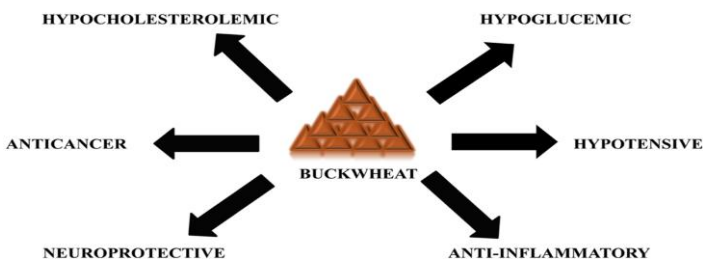


Рис. 1. Фізіологічні властивості гречки

Гідротермічна обробка, яка зазвичай проводиться за температури 100 °С, є необхідною стадією приготування круп'яних виробів, однак вона призводить до значної втрати харчової цінності продукту. Дослідники зі Словенії виявили досить суттєве (більш ніж утричі) зменшення вмісту

рутину, з наявністю якого значною мірою пов'язуються цінні властивості гречки, під час виготовлення гречаних виробів.

Із метою визначення оптимальних, щадних умов приготування виробів було досліджено кінетику набрякання звичайної та зеленої гречки в інтервалі температур 50...100 °С (рис. 2).

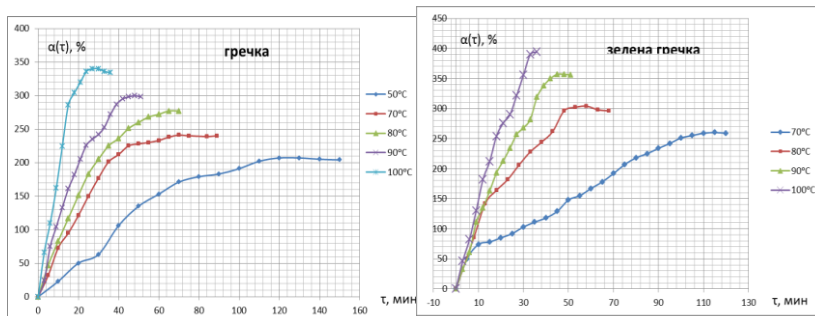


Рис. 2. Криві набрякання звичайної та зеленої гречки

Отримані результати дозволяють зробити висновок про те, що значне набрякання звичайної гречки спостерігається вже за 50 °С, у той час як для зеленої гречки суттєве набрякання спостерігається лише від 70 °С. Це повністю корелює з даними щодо температур клейстеризації гречаного крохмалю і тим фактом, що у звичайній гречці крохмаль перебуває вже у клейстеризованому стані.

Порівняння кривих набрякання з результатами органолептичного випробовування набряклої гречки дало можливість визначити оптимальні режими варіння крупи за відносно низьких температур (табл.)

Таблиця

**Рекомендовані умови виготовлення виробів
зі звичайної та зеленої гречки**

Умови	Гречка	Зелена гречка
Температура, °С	65...70	70...75
Час, хв	50	45
Об'ємне співвідношення крупа : вода	1:2,1	1:2,1

Надані рекомендації щодо режимів приготування можуть бути застосовані навіть у побутових умовах, оскільки сучасні мультиварки оснащені режимом «майстер-шеф», який дозволяє варіювати час та температуру приготування.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ЙОДОВІСНИХ ДОБАВОК ДЛЯ ХАРЧУВАННЯ ДІТЕЙ ШКІЛЬНОГО ВІКУ

Антонюк І.Ю., канд. техн. наук, доц.,

Медведєва А.О., канд. техн. наук, доц.

Київський національний торговельно-економічний університет

Стан здоров'я населення, у першу чергу дітей, значною мірою залежить від харчування. Здоровим вважають харчування, яке забезпечує нормальний ріст, розвиток дитини, хорошу працездатність, запобігання захворюванням та стійкість до впливу несприятливих факторів довкілля. Сьогодні цілком очевидно, що повноцінне харчування визначається не тільки енергетичною цінністю їжі, збалансованістю за білками, жирами, вуглеводами, а й забезпеченістю мікроелементами. На жаль, дефіцит мікроелементів у реальних умовах недооцінюється як батьками, так й лікарями. Водночас криза, пов'язана з недостатнім уживанням мікроелементів, досить реально та суттєво загрожує дітям та майбутнім поколінням.

Нестача йоду в харчових продуктах – загальносвітова проблема, яка стосується понад 2 млрд населення і зумовлює виникнення низки патологічних станів, що отримали назву йододефіцитних захворювань. Йододефіцитний стан – досить актуальна проблема для України, оскільки вся її територія має дефіцит йоду. Його мало в ґрунті, воді, рослинах і тваринах. Отже, не вистачає його і людині. Для організму, що росте, йод надзвичайно важливий, оскільки він нормалізує і зміцнює роботу центральної нервової й ендокринної системи. Дітям від 2 до 17 років необхідно щодня вживати цей мікроелемент з їжею або отримувати його у вигляді біологічно активних добавок. Якщо в організмі дитини мало йоду, то її інтелектуальні можливості знижуються на 20–25%, а це означає, в кінцевому результаті, зниження на 20–25% інтелектуального потенціалу нації.

Складні біохімічні процеси обміну йоду в організмі з подальшим синтезом гормонів щитівки (за умови достатнього вживання йоду) можуть бути порушені в разі нестачі інших мікроелементів (у тому числі селену, заліза, кобальту, міді, цинку та ін.), а також білків і деяких амінокислот. Цим пояснюється недостатня ефективність використання монопрепаратів йоду в профілактиці йододефіцитних захворювань. Незважаючи на головну роль дефіциту йоду в розвитку йододефіцитних захворювань, зобна ендемія в наш час має змішаний генезис та є результатом складної взаємодії ендо- та екзогенних факторів. Саме тому, розробляючи продукцію оздоровчого

призначення, особливо для харчування дітей, необхідно враховувати взаємодію в організмі людини окремих нутрієнтів між собою, їх раціональне поєднання впливає на явища синергізму та антагонізму.

Науковцями Інституту громадського здоров'я ім. О.М. Марзєєва НАМН України здійснено комплексний підхід до вирішення питання дефіциту мікроелементів, тобто створення харчових продуктів, препаратів, збагачених не тільки йодом, але й комплексом мікроелементів, вітамінів, полісахаридів та інших нутрієнтів для профілактики патології тиреоїдної, еритроїдної, імунної систем і мінімізації дози внутрішнього опромінення.

Такі властивості мають морські водорості та продукти їх переробки. Установлено, що морські водорості, багаті на білки, полісахариди (альгінати, пектини, зостерин), вітаміни, макро- і мікроелементи, позитивно впливають на обмін речовин в організмі, зменшують накопичення радіонуклідів цезію і стронцію, нормалізують стан травної, тиреоїдної, кровотворної, імунної систем. В Україні знаходяться великі запаси водорості цистозіри (Чорне, Азовське моря). За хімічним складом цистозіра мало відрізняється від ламінарії, а за вмістом мікроелементів, у тому числі йоду, не поступається перед нею. Також цистозіра багата на вітаміни: токоферол, ціанкобаламін, тіамін, рибофлавін, аскорбінову кислоту.

На основі цистозіри виробляються дієтичні добавки, які можуть бути використані для розроблення харчових продуктів оздоровчого та профілактичного призначення. Наявність у добавках йоду і селену забезпечує нормальну функцію щитівки (вироблення найважливіших її гормонів – тироксину (Т4) і трийодтироніну (Т3), які регулюють діяльність майже всіх органів і систем організму. Наявність альгінової кислоти в добавках сприяє виведенню токсичних речовин (солей важких металів, радіонуклідів стронцію, барію, радію) із шлунково-кишкового тракту, а комплекс вітамінів, амінокислот і мікроелементів нормалізує процеси перекисного окиснення ліпідів у організмі, обмін холестерину та інших речовин.

Розроблення рецептур та дослідження нових продуктів із використанням дієтичних добавок на основі морської водорості цистозіри для харчування школярів здійснювалося в лабораторіях КНТЕУ. Вивчались якість сировини і готової продукції, відповідність їх вимогам стандартів, здійснювалася дегустація продукції, виготовленої за новими рецептурами. Розроблену продукцію підвищеної біологічної цінності можна рекомендувати всім віковим групам (за винятком немовлят) населення України в межах фізіологічних норм замість їх традиційних аналогів.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ РОСЛИННИХ КРІОДОБАВОК НА ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ МАРМЕЛАДУ ЖЕЛЕЙНО-ФРУКТОВОГО ПІД ЧАС ЗБЕРІГАННЯ

Артамонова М.В., канд. техн. наук, доц.,
Шмагченко Н.В., асист.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Кондитерська галузь належить до традиційних галузей економіки. Вона є однією з найпривабливіших і динамічно розвинених. Але, незважаючи на позитивне зростання, вона стикається з низкою проблем. Зокрема, сучасний ринок потребує розробки нових видів кондитерських виробів із натуральними рослинними інгредієнтами для підвищення біологічної цінності.

На кафедрі технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів ХДУХТ удосконалено технології мармеладу желейно-фруктового з додаванням рослинних кріодобавок із айви, яблук, моркви, гарбуза, винограду, шипшини та обліпихи. Ці дрібнодисперсні добавки мають розмір 10–50 мкм і завдяки кріогенній технології отримання характеризуються значним вмістом біологічно активних речовин.

Проведено дослідження з визначення основних показників якості та хімічного складу мармеладу желейно-фруктового з кріодобавками протягом певного терміну зберігання.

Установлено, що під час зберігання мармеладу протягом першого місяця органолептичні показники всіх зразків відповідають показникам свіжовиготовлених зразків, а саме мають правильну форму з чітким контуром, без деформацій, драгледоподібну консистенцію, насичений колір (жовтий, помаранчевий, червоний тощо), смак і запах яскраво виражені, притаманні внесеним плодово-овочевим добавкам.

Наприкінці зазначеного терміну зберігання колір виробів дещо змінився, став менш насиченим, смак і запах залишилися яскраво вираженими та відповідними внесеним кріодобавкам. Форма мармеладу правильна, консистенція драгледоподібна, піддається різанню ножом.

Надмірний вміст вологи в желейних виробках може вплинути на їх форму та привести до утворення липкої поверхні, що вплине на накопичення загальної кислотності та перебіг кислотного гідролізу цукрози з утворенням редуруючих речовин. Як відомо, під час зберігання мармеладних виробів інтенсифікується процес внутрішньої дифузії дисперсійного середовища (водяний розчин цукру, патоки і

кислоти) від центру мармеладу до зовнішнього шару, в якому концентрується велика кількість молекул цукрози, унаслідок чого на поверхні утворюється кристалічна скоринка, а вміст вологи в мармеладних виробих відповідно зменшується за рахунок усихання зразків. Показник кислотності та вміст редуруючих речовин значно впливають на терміни зберігання мармеладних виробів, у разі підвищення концентрації редуруючих речовин може статися перезволоження продукції або, навпаки, зменшення вмісту редуруючих речовин може призвести до висихання (зацукрювання) продукції. Тому нами були досліджені фізико-хімічні показники якості мармеладу з рослинними кріодобавками протягом терміну зберігання.

У ході проведених досліджень встановлено, що фізико-хімічні показники мармеладу під час зберігання дещо змінюються. Так, вміст вологи змінюється до 14,5%, кислотність підвищується на 12–16%, вміст редуруючих речовин підвищується до 16% порівняно зі свіжовиготовленими зразками, проте всі показники знаходяться в межах, що відповідають вимогам нормативної документації на цей вид продукції.

Під час визначення хімічного складу мармеладу з кріодобавками встановлено, що вміст вітаміну С у виробих наприкінці терміну зберігання зменшується на 25–35% порівняно зі свіжовиготовленими зразками залежно від виду добавок. Вміст β -каротину зменшується на 15–25% залежно від внесених добавок (гарбуз, морква, шипшина, обліпиха), про що свідчить зміна кольору мармеладу на менш інтенсивний. Вміст антоціанових речовин протягом терміну зберігання знижується на 12–20% у мармеладі з додаванням кріопасті з винограду та комбінації кріопорошку та кріопасті з винограду.

Таким чином, з отриманих даних стосовно хімічного складу мармеладу з кріодобавками з айви, яблук, моркви, гарбуза, винограду, шипшини та обліпихи протягом гарантованого терміну зберігання видно, що вміст вітаміну С, β -каротину та антоціанових речовин зберігається на рівні 65–88% порівняно зі свіжовиготовленими зразками.

Таким чином, результати проведених досліджень підтверджують, що під час зберігання мармеладу рослинні кріодобавки, які входять до його складу, значною мірою не впливають на основні показники якості. Проте нові види мармеладу характеризуються високим вмістом біологічно активних речовин, а саме вітаміну С, β -каротину та антоціанових речовин.

ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ САМООБЕСПЕЧЕННОСТИ ПО ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫМ ТОВАРАМ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

Аскеров А.А., д-р филос. по экон., доц.,
Гахраманов А.Н., ст. преп.

Азербайджанский государственный аграрный университет, г. Гянджа

Аграрный сектор экономики Азербайджанской Республики в настоящее время играет важную роль в обеспечении населения продовольствием и отраслей перерабатывающей промышленности сельскохозяйственным сырьем. В условиях резкого падения цен (свыше трех раз) на энергоносители данная отрасль обеспечивает валютные поступления и продовольственную безопасность Азербайджана. Вместе с тем развитие аграрного сектора и соответственно увеличение доходов сельхозпроизводителей обеспечивают поступления в бюджет и заработную плату для работников.

В результате последовательно осуществляемых целенаправленных мероприятий по усилению продовольственной безопасности в Азербайджанской Республике в 2015 году по основным видам продовольственных товаров уровень самообеспеченности значительно вырос и составляет: по говядине – 92,0%; баранине – 99,0%; мясу птицы – 98,0%; яйцам – 99,0%; молоку и молочной продукции – 80%; зерну – 60%; овощам 103,0%; картофелю – 90,0%; огородной продукции – 100%; фруктам – 120,0%; сахару и продукции, производимой из сахара, – 170,0%, винограду – 98,0%; растительному маслу и маргарину – 77,0%, сливочному маслу – 60%.

В условиях интеграции и глобализации роста потребления на внутреннем рынке и роста потребности в сельскохозяйственном сырье импорт сельскохозяйственной продукции и продовольствия к 2015 году по сравнению с 2005 значительно вырос, но за 2014–2015 годы наблюдается уменьшение данной тенденции.

По данным Государственного комитета по статистике Азербайджанской Республики, за 2005–2015 годы увеличился импорт мяса крупного рогатого скота на 17%, молока на 21%, картофеля в 3,9 раза, свежих овощей на 66%, свежих фруктов в 2,7 раза, зерна на 50%, растительных масел на 70%, мясных и рыбных консервов на 40%, сахара на 92%. Наоборот, импорт табака, мяса птицы и мясной продукции значительно сократился (соответственно в 2,2 и 3,6 раза).

На наш взгляд, за счет увеличения местного производства продукции можно значительно улучшить самообеспеченность по следующим видам продукции: сметана, йогурт, сливочное масло, колбасы, макароны, кондитерские изделия, табачная продукция. В то же время перечисленные товары, предназначенные для непосредственного потребления населением, и импортируются в большом объеме.

Для обеспечения работы перерабатывающих отраслей промышленности в большом объеме импортируются следующие виды сырья: зерно, сырье для производства сахара, натуральный чай, сырье для производства растительных масел, мясное сырье для производства колбасных изделий и т.д. Считаем, что данное сырье можно производить в Азербайджане и тем самым заменить импорт, сэкономить большое количество валюты, создать новые рабочие места.

Пищевая безопасность является основной составляющей частью продовольственной безопасности в республике.

На наш взгляд, требуется кардинальное реформирование контрольной системы по производственной безопасности. В настоящее время в Азербайджанской Республике эти функции выполняют восемь государственных органов. Координация работы этих органов и устранение возникающих проблем требуют осуществления институциональных реформ.

Проводимый на этапах производства, импорта и экспорта контроль со стороны контролирующих органов основывается на тотальных проверках и не уменьшает рисков проблем.

Такой подход увеличивает затраты предпринимателей, но не способствует усилению пищевой безопасности, соответствию товаров потребностям экспортных рынков.

Считаем, что в Азербайджане должна быть создана последовательная цепочка продуктовой безопасности (производство, переработка, доставка), определена ответственность каждого участника данной цепочки. Эти работы должны носить системный характер.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ЛЕЧЕБНОГО НАПИТКА ИЗ СЛИВ

Атаханов Ш.Н., доц.,

Хошимов Х., доц.,

Хошимова Ж., ассит.,

Сарибаева Д.,

Атамирзаева С., ст. преп.

Наманганский инженерно-педагогический институт (Узбекистан)

Изобилие слив всех сортов и размеров, сладких и немного терпких, вдохновляет кулинарную мысль на создание разнообразных напитков из нее. В Узбекистане растут многие сорта слив, плоды которых богаты углеводами, витаминами, минеральными веществами.

Сливы – малокалорийный продукт: в 100 г в среднем содержится около 43 ккал. Поэтому плоды этого фруктового дерева рекомендуется употреблять на десерт тем, кто следит за калорийностью рациона, или при серьезных нарушениях обмена веществ, когда ставится диагноз «ожирение». Слива обладает слабительным и мочегонным действием, очистка кишечника от шлаков проходит мягко, избавляет от запоров.

Плоды сливы возбуждают аппетит, активизируют полезные бактерии в кишечнике. Известно, что они усиливают перистальтику и улучшают пищеварительные процессы. В сочной мякоти сливы содержится больше минералов, чем в грушах или яблоках. Она богата цинком, медью, кальцием, натрием, йодом, фосфором, железом и калием. В ней содержатся пектины, помогающие выводить из организма канцерогены и радионуклиды.

Польза от слив, особенно черных, состоит в большой концентрации в их мякоти витамина В₂, улучшающего белковый обмен и укрепляющего нервную систему. Велико в плодах содержание витамина Р, который повышает проницаемость и прочность кровеносных сосудов. Кроме того, в состав сливы входят уникальные вещества-кумарины, препятствующие образованию тромбов. Также в ней имеются витамины РР, С, Е, бета-каротин и витамины группы В. Эти фрукты насыщены органическими кислотами, моносахаридами, пищевыми волокнами, при этом калорийность слив относительно невелика.

Для приготовления компота-ассорти из слив мы взяли местное сырьё – мяту лимонную, которая растет в Узбекистане. Мята богата ментолом, который обладает местным обезболивающим,

спазмолитическим и антисептическим свойствами, способствует рефлекторному расширению коронарных сосудов.

Для приготовления компота из слив на зиму можно отбирать мясистые плоды с небольшой, хорошо отделяющейся косточкой. Консервировать можно плоды всех сортов слив: мирабель, венгерка, алыча, ткемали, которые растут в нашей республике. Мелкие и незрелые сливы можно консервировать целиком, крупные же лучше разрезать пополам и удалить косточки. Плоды с плотной кожицей лучше бланшировать, так как при заливке кипятком или варке она может лопнуть, в итоге вы получите не красивый компот, а бесформенную массу. Бланшируют сливы в горячей воде не дольше 10 минут, после чего сразу опускают в холодную воду. При правильной обработке кожица на сливах покрывается мелкой сеточкой трещин, через которую сироп легко проникает в плоды. Иногда можно ограничиться простым прокалыванием слив. Накалывать сливы нужно толстой иглой из нержавеющей стали или деревянной зубочисткой, прокалывая на всю глубину, до самой косточки.

В лаборатории пищевых технологий Наманганского инженерно-педагогического института проводились опыты по приготовлению компотов из местного сырья – слив, мяты, которые получили высокую оценку дегустаторов по органолептическим показателям. В таблице приведена рецептура компота из слив с мятой. Из данных таблицы видно, что для рационального использования сахара большое значение имеет содержание сухих веществ в сырье.

Таблица

Рецептура производства компота из слив с мятой

Ингредиент	Рецептура компотов, кг на 1 т готовой продукции		Кислотность сырья, %	Сухие вещества в сырье, %	Концентрация сиропа при заливке, %	Норма расхода сахара, кг на 1 т готовой продукции
	плоды	сироп				
Слива сорта Венгерка итальянская целыми плодами	672	328	0,9	13	32	107
Мята лимонная	1,3		–	–	–	–
Кардамон	0,2		–	–	–	–

ВПЛИВ ДОБАВКИ ЙОДОБІЛКОВОЇ НА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ СОУСІВ ЕМУЛЬСІЙНОГО ТИПУ

Бакіров М.П., канд. техн. наук, доц.,

Головко Т.М., канд. техн. наук, доц.

Харківський державний університет харчування та торгівлі,

Якубян С., президент Асоціації “Taste of Peace” (Ізраїль),

Япиджи С., голова Асоціації професійних шеф-кухарів, м. Ізмір
(Туреччина)

Розробка дієтичних та лікувально-профілактичних продуктів сьогодні є перспективним напрямом в галузі створення нових видів продуктів харчування за рахунок регулювання вмісту білків, жирів, вуглеводів. Продукти функціонального призначення мають збагачувати раціон населення фізіологічно активними інгредієнтами.

Біологічна цінність їжі зумовлена вмістом білків, жирів, вуглеводів, вітамінів, мінеральних речовин, органічних кислот, клітковини, доступністю та засвоюваністю компонентів.

Продукція емульсійного типу широко використовуються у виробництві різних продуктів харчування, як приправи, з метою розширення асортименту, підвищення якості, збагачення біологічно активними речовинами лікувально-профілактичної та радіопротекторної дії.

Під час виробництва продуктів емульсійного типу доцільно використовувати натуральні складові як емульгатори та стабілізатори.

Для вирішення проблеми профілактики захворювань, зумовлених дефіцитом йоду, головним напрямом ми обрали йодування продуктів харчування за рахунок добавок, у яких йод перебуває в біоорганічній формі.

Нами створено дієтичну білково-мінеральну добавку (йодобілкову) на основі яєчного білка та мінеральних сполук йоду. Вибір об'єктів обумовлений доцільністю забезпечення умов сорбції іонів I⁻ білкових молекул з утворенням стабільних комплексів.

Розроблена дієтична білково-мінеральна добавка являє собою порошкоподібну систему та може бути використана у складі широкого асортименту продуктів харчування оздоровчого призначення, зокрема в технологіях соусів емульсійного типу.

Фізико-хімічні показники дієтичної білково-мінеральної йодобілкової добавки наведено в таблиці.

Таблиця

Фізико-хімічні показники добавки йодобілкової

Показник	Вміст, %
Масова частка вологи	$3,15 \pm 0,15$
Масова частка білка	$83,30 \pm 1,66$
Масова частка йоду	$0,210 \pm 0,004$

Нами розроблена технологія виробництва майонезу «Провансаль» із заміною яєчного порошку на добавку білково-мінеральну в кількості 0,5–2,5%.

Використовуючи добавку йодобілкову (0,5–2,5%) із масовою часткою йоду від 0,01% можна забезпечити 50% добової потреби людини в йоді.

Отриманий продукт не втрачає своїх органолептичних, фізико-хімічних, споживчих характеристик та відповідає ДСТУ 4487:2005.

У результаті проведених нами досліджень згідно з ГОСТ 30004.2-93 виявлено, що додавання до складу соусів емульсійного типу (майонез) білково-мінеральної дієтичної йодобілкової добавки, не має негативного впливу на фізико-хімічні характеристики майонезу, а за рахунок стабілізуючого ефекту білково-мінеральної дієтичної йодобілкової добавки підвищується стійкість емульсії до 98–100% без додаткових харчових добавок.

Таким чином, застосування розробленої добавки йодобілкової в технології соусів емульсійного типу, а саме в технології майонезу, є доцільним та дозволяє не тільки компенсувати дефіцит йоду, а й забезпечити високу стабільність технологічних характеристик кінцевого продукту, зокрема стабільність емульсії.

ВИРОБНИЦТВО СУХИХ БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНИХ НАПОВНЮВАЧІВ ІЗ КАРОТИНОВМІСНОЇ СИРОВИНИ

Бандуренко Г.М., канд. техн. наук, доц.,

Левківська Т.М., канд. техн. наук, доц.,

Корецька І.Л., канд. техн. наук, доц.

Національний університет харчових технологій, м. Київ

Сучасний напружений ритм життя багатьох українців призводить до споживання великої кількості напівфабрикатів і продуктів швидкого харчування. Більшість із них містять штучні інгредієнти, які забезпечують належний зовнішній вигляд і тривалий термін зберігання. Негативні наслідки харчування такими продуктами виражаються в ряді захворювань, що мають алергічні прояви. Тому розробка технологій харчових добавок натурального походження, які характеризувалися б високою стійкістю до негативного впливу технологічних процесів та зручністю використання, має актуальне значення для харчової промисловості України.

Використовуючи моркву та гарбуз як дешеву сировину, можна отримати каротиновмісні продукти з широким спектром застосування в різних галузях харчової промисловості в ролі поліфункціональних харчових добавок, що містять велику кількість харчових волокон та β -каротину.

Метою роботи було розроблення нових технологічних рішень із переробки моркви та гарбузів для отримання багатофункціональних харчових добавок із високим вмістом біологічно активних речовин.

Об'єктами досліджень були морква сорту Шантане 2461 та гарбуз сорту Вітамінний. Зазначені сорти містять значні кількості β -каротину (15 та 7,5 мг% відповідно), мають високу врожайність і лежкість під час зберігання. Застосовувалися стандартні, загальноприйняті методи проведення досліджень.

У результаті проведеного аналізу способів отримання овочевих порошків виявлено слабкі місця в кожній технології та запропоновано авторський альтернативний спосіб, що дозволяє одержати продукти із заданими властивостями.

Технологія, запропонована науковцями НУХТ, полягає в комплексній переробці сировини, у результаті чого можна отримати каротиновмісні порошки та концентровані каротиновмісні наповнювачі. Перевагами запропонованої технології є максимально повне використання сировини, при якому лишаються тільки неперероблювані відходи (шкірка і насіння). Після уточнення режимів

попередньої обробки сировини проведено ряд досліджень попереднього зневоднення підготовленої сировини шляхом пресування, що дало можливість знизити кількість цукрів та збільшити вміст каротину у м'якоті. Такі заходи дозволяють розширити сферу застосування наповнювачів для людей з обмеженням вмісту швидкозасвоюваних вуглеводів у раціоні. Альтернативою є застосування осмотичного зневоднення з використанням концентрованих цукрових розчинів, у результаті чого можна отримати добавки з іншими характеристиками, гармонійними органолептичними показниками, придатними для широкого використання.

Серед способів сушіння підготовленої сировини до 92–94% сухих речовин (СР) найкращі показники готового продукту забезпечив комбінований спосіб, який поєднує в собі НВЧ-обробку та конвективне сушіння. При цьому отримані добавки містили 120–140 мг% β -каротину та 9–12% харчових волокон. Дослідження процесу концентрування рідкої фази овочів до 70% СР дозволило визначити оптимальну температуру, яка не повинна перевищувати 60 °С. Слід зазначити, що отримані зразки сушених та концентрованих продуктів відрізнялися високими органолептичними показниками та містили значну кількість барвних речовин і розчинного пектину (3,5–4,5%).

Проведено порівняння отриманих продуктів з їх аналогами та визначено переваги за органолептичними показниками, харчовою цінністю й зручністю використання. Так, застосування отриманих каротиновмісних добавок у виробництві кондитерських виробів показало їх широкі перспективи. У ході дослідження модельних зразків здобного печива встановлена оптимальна концентрація внесення каротиновмісних інгредієнтів – 4–8%, яка позитивно впливає на органолептичні показники, питомий об'єм виробів та щільність. Виготовлені борошняні кондитерські вироби вигідно відрізнялися від контрольних зразків за органолептичними показниками і харчовою цінністю, оскільки містили у своєму складі пектин-целюлозні комплекси і порівняно високі кількості β -каротину. Внесення каротиновмісних добавок позитивно позначилося на якості продуктів протягом 65 діб їх зберігання. Задоволення добової норми в каротині забезпечує вживання 50–60 г здобного печива (5–6 штук).

Висновки.

1. Розроблено технології отримання багатофункціональних харчових добавок із високим вмістом біологічно активних речовин.
2. Дослідження використання каротиновмісних добавок у виробництві здобних борошняних виробів забезпечує високі органолептичні показники протягом 65 діб.

ОСОБЛИВОСТІ ЗБЕРІГАННЯ ГРИБІВ РОДИНИ ГЛИВА

Бандура І.І., канд. с.-г. наук., ст. викл.,

Кулик А.С., канд. техн. наук., ст. викл.,

Каліциньський С.С., магістрант,

Сербова І.О., магістрант

Таврійський державний агротехнологічний університет,
м. Мелітополь

Відомо, що споживання грибів родини глива знижує рівень холестерину, сприяє очищенню організму від важких металів та радіонуклідів. Тому на тлі сучасних екологічних проблем та збільшення індексу маси тіла населення, інтерес до вирощування та переробки цих дереворуйнівних грибів зростає. За обсягом вирощування грибною продукцією в Європі Україна займає четверте місце після Іспанії, Франції та Італії. Але середньостатистичний українець споживає приблизно у два рази менше грибів, ніж жителі цих країн. Однією з причин такого невисокого рівня використання грибів у сучасній українській кухні є обмежений термін їхнього зберігання.

Фізіологічні особливості гливи обумовлюють коротший строк її зберігання порівняно з іншими грибами. Зміни біохімічного складу, метаболічні процеси, які відбуваються в плодових тілах гливи впродовж зберігання на сьогодні, вивчені недостатньо, що зумовлює необхідність подальших досліджень у цьому напрямі. Для зберігання відбирали зростки грибів роду глива звичайна, штам К-6 (Іспанія), температура вирощування $t = 8..12$ °С. Мікрокліматичні умови підтримували відповідно до рекомендацій власників штаму компанії «Чампінтер» (Віямалео) у лабораторії технології первинної обробки і зберігання продуктів рослинництва НДІ «Агротехнологій та екології» Таврійського державного агротехнологічного університету (м. Мелітополь). Гливу звичайну збирали, інспектували та оцінювали її якість згідно з вимогами ДСТУ ЕЭК ООН FFV-24:2007. Далі проводили попереднє охолодження до температури на 2 °С нижче, ніж температура товарної маси. Після вирівнювання температури плодових тіл і повітря продовжували охолодження до $t = 2..5$ °С. Перевіряли збереженість грибів у двох варіантах: 1) без плівки; 2) із використанням поліетиленової плівки товщиною 20 мкм. Істотно впливає на збереженість грибів, а відповідно і на втрати ними маси під час зберігання, інтенсивність дихання. Згідно з результатами наших досліджень інтенсивність дихання варіанта № 1 після закладання на зберігання зросла від 76,44 до 93,65 мгСО₂/кг·год, однак під час

подальшого зберігання поступово знижувалася. Варіант № 2 після закладання на зберігання продемонстрував зниження інтенсивності дихання, а відтак поступове зростання (рис. 1).

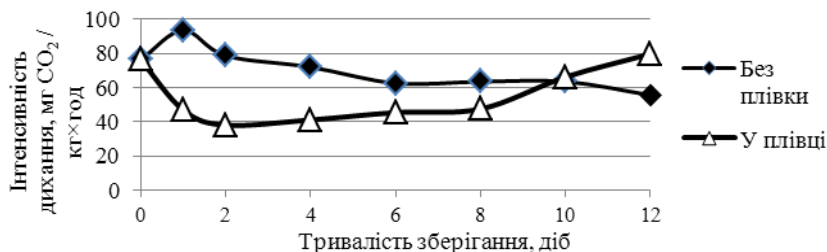


Рис. 1. Динаміка інтенсивності дихання грибів гливи під час зберігання

Проте таке підвищення було значно меншим порівняно зі зразком без плівки, що є свідченням зниження швидкості перебігу метаболічних процесів унаслідок створення модифікованого газового середовища (підвищення вмісту CO₂) і, як наслідок, меншими більш ніж у 4 рази втратами маси (рис. 2).

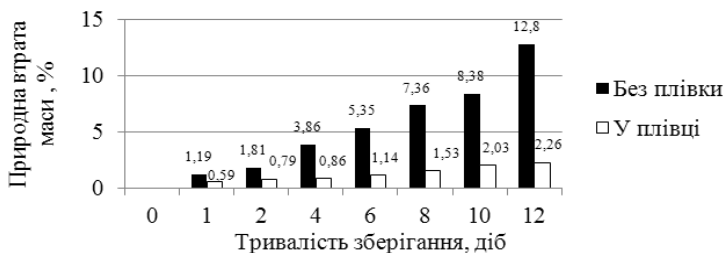


Рис. 2. Динаміка втрати маси грибів гливи під час зберігання

У варіанті № 1 втрати маси були в 4 рази більшими та становили 8,38% за 10 діб зберігання, № 2 – 2,03%. Установлено, що прийнятну товарну якість для реалізації у свіжому вигляді гриби гливи мають до досягнення ними втрат маси 8%. Тому рекомендована тривалість зберігання грибів за температури $t = 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ та відносної вологості повітря ВВП = 90% без використання плівки становить 10 діб, якщо ці гриби призначені для переробки, та 8 діб – для реалізації у свіжому вигляді. Для грибів, які зберігаються із використанням плівки, термін зберігання триваліший на 2 доби: 12 та 10 діб відповідно. Нами запропоновано фасувати гриби в ящики, попередньо вистелені плівкою, та укривати нею для подальшого зберігання згідно з ДСТУ ISO 7561-2001 за температури $t = 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ та відносної вологості повітря ВВП = 90%.

ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА КРУПЫ НОВОГО ВИДА

Богомолов О.В., д-р техн. наук, проф.,
Ирклиенко В.И., асп.

Харьковский национальный технический университет
сельского хозяйства им. П. Василенко

Для повышения конкуренции продукции на рынке малым предприятиям необходимо внедрять инновационные технологии переработки зерна. Предлагаемая инновационная технология позволяет получать крупу нового вида, при этом технологические машины и вспомогательные устройства для осуществления этой технологии могут быть приобретены на рынке по отдельности и установлены согласно этой технологии.

По этой технологии зерно, поступающее из элеватора, направляется на магнитный сепаратор, где удаляются ферромагнитные примеси. Далее оно поступает на специальную шлушильно-шлифовальную машину с камнеотделительным устройством. Затем смесь попадает в воздушный сепаратор, где удаляются легкие и крупные отходы. После этого шлифованное зерно поступает на дисковую машину, где раскалывается на две продольные дольки вдоль бороздки. В результате этого часть зерна, не доступная до этого для шлифования, оказывается открытой для осуществления шлифовального процесса.

Затем, в результате повторного шлифования зерна, а фактически его долек, получаем крупу, в которой отшлифовывается и та часть зерна, которая находилась в бороздке зерновки. При этом площадь мучнистого скола эндосперма зерновки значительно меньше суммарной площади мучнистых поверхностей дробленых частиц зерна, полученных на вальцовой дробилке.

В ходе исследований установлено, что процент выхода мучки после шлифовального процесса половинок зерна ниже по сравнению с тем же процессом, проводимым по существующей сегодня технологии, и, как следствие, процент выхода крупы нового типа выше.

После повторного шлифования крупа в виде долек зерна пшеницы направляется на рассев-сепаратор, где разделяется на три фракции: крупную, среднюю и мелкую. Эта крупа, названная нами «долька», и является новым видом пшеничной крупы. В результате предварительно проведенных экспериментальных исследований нами

установлено, что такую крупу можно получить из зерна, стекловидность которого не ниже 60%. Для исследований мы использовали зерно пшеницы сорта Смуглянка со стекловидностью 72%.

В результате проведенных исследований с помощью разработанной технологии крупы и нового оборудования удалось получить 42% крупы «долька» крупной фракции, 30% средней фракции, 25% мелкой фракции и 3% смеси составила мучка.

Таким образом, с использованием предложенной инновационной технологии получения новейших видов крупы и разработанного для этого оборудования удалось получить новый вид крупы «долька», имеющей привлекательный вид, специфический вкус и новые кулинарные свойства.

ОРГАНОЛЕПТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЙОГУРТУ З РОСЛИННОЮ ДОБАВКОЮ

Болгова Н.В., канд. с.-г. наук, доц.
Сумський національний аграрний університет

Однією з вимог сучасних технологій є вдосконалення асортименту продуктів харчування за рахунок збагачення їх біологічно активними речовинами, надання продукту оздоровчих властивостей. У зв'язку з дефіцитом у раціонах вітамінів, макро- і мікроелементів, несприятливим екологічним становищем, зростанням захворюваності виникає необхідність використання під час виробництва харчових продуктів добавок на основі рослинної сировини, до яких належить сироп «Шипшина». Перевага харчової добавки, що балансує недоліки вітамінів, мінеральних речовин, клітковини, полягає в її доступності та низькій собівартості. Для отримання йогуртів необхідно було підібрати таке співвідношення компонентів, яке дозволило б створити продукт не лише з високою харчовою цінністю, але і з конкурентними споживчими властивостями. Таким чином, дослідження ринку молочних продуктів дозволило встановити, що основними критеріями споживачів під час вибору йогуртів є склад продукту, його термін придатності, вид упаковки і зручність використання споживчої тари. Отримані в результаті проведеного дослідження дані дозволили довести актуальність розробки нових видів йогуртів, збагачених рослинними добавками.

З огляду на вимоги ДСТУ 4343-2004 «Йогурти. Загальні технічні умови» було розраховано оптимальну кількість сиропу «Шипшина» в рецептурах йогуртів (5%). Були передбачені йогурти з масовою часткою жиру 1,5 і 2,5%. Вміст мінеральних речовин сиропу визначали розрахунковим методом. Таким чином, сироп «Шипшина» містить: вітамін С (350 мг%), β-каротин (1,2 мг%), Р-активні речовини (245,5 мг%), залізо (5,2 мг) та калій (11,3 мг).

Під час формування попиту на йогурт вирішальну роль відіграють органолептичні показники, тоді як його хімічний склад і харчова цінність більшістю споживачів беруться до уваги лише в другу чергу. Оцінювання цих властивостей здійснюють органолептичним методом. До органолептичних показників йогуртів належать зовнішній вигляд, колір, консистенція, смак і запах. Органолептичне оцінювання проводили за якісними та кількісними показниками. Якісна оцінка описує показник, а кількісна характеризується інтенсивністю відчуттів і виражається у вигляді

чисел. Зразки зберігали за температури 4 °С, аналіз проводили через 4 год після виготовлення. Температура зразків йогурту для дегустації становила 12 °С.

Під час органолептичного оцінювання зовнішній вигляд і колір йогурту визначали після відкриття упаковки. Без перемішування оглядали поверхню продукту, на якій не допускається наявності цвілі. Поверхня йогурту повинна бути гладкою, блискучою, без повітряних бульбашок та інших ознак неоднорідності. Щільність згустку оцінювали ложкою або в ротовій порожнині. Колір йогурту визначали в чашці Петрі, яку поміщали на білу поверхню та оглядали. Консистенція йогурту залежить від способу виробництва. Йогурт, вироблений термостатним способом, повинен мати щільну консистенцію з непошкодженим згустком (допускається відділення сироватки), за резервуарного способу виробництва згусток повинен бути порушеним. Під час проведення органолептичного оцінювання слід відзначати можливі дефекти смаку і запаху (різкий, гіркий, зі сторонніми смаком і ароматом, кислий, без запаху, порожній, надто солодкий, окиснений), дефекти зовнішнього вигляду (нетиповий колір або відтінок, зморшкуватість, порушення поверхні), дефекти консистенції (слизова, зерниста або крупинчаста, надмірно щільна, недостатньо щільна). Органолептичне оцінювання якості дослідних зразків йогуртів проводили за 10-бальною шкалою. Під час органолептичного оцінювання досліджених йогуртів основними показниками були смак і запах (5 балів), зовнішній вигляд і консистенція (3 бали), колір (2 бали). Органолептичне оцінювання дослідних зразків проводилося дегустаційною комісією із заповненням дегустаційних карт. Отримані дані піддавалися статистичній обробці з метою встановлення їх достовірності.

Таким чином, у результаті аналізу даних органолептичного оцінювання якості дослідних зразків йогуртів слід відзначити, що найкращим за органолептичними показниками виявився зразок йогурту з масовою часткою жиру 2,5%, оскільки за показниками смаку, запаху та кольору він набрав більшу кількість балів і мав кисломолочний, у міру солодкий смак, без сторонніх присмаків і запахів, із легким присмаком і ароматом рослинної добавки. Також зразок йогурту відрізнявся молочно-білим, рівномірним по всій масі кольором із включеннями оранжево-зеленого кольору.

Таким чином, було встановлено, що найбільш прийнятним за органолептичними показниками є внесення харчової добавки «Шипшина» в кількості 5% у йогурти з масовою часткою жиру 2,5%.

КРИТЕРІЇ ЗБЕРЕЖЕННЯ СПОЖИВНОЇ ЦІННОСТІ АКУЛИ КАТРАН ПІД ЧАС ТОВАРОРУХУ

Боліла Н.О., зав. лаб.,
Сидоренко О.В., д-р техн. наук, проф.,
Романенко О.В., канд. техн. наук, доц.
Київський національний торговельно-економічний університет

Одним з актуальних завдань галузі рибного господарства України є розширення асортименту оздоровчих харчових продуктів із вітчизняної сировини, перспективним видом якої є акула катран.

Дослідження фізичних властивостей акули катран є одним із необхідних критеріїв для визначення оптимальних параметрів транспортування сировини з метою виробництва різних видів продуктів.

Було проведено оцінювання ефективності використання різних поверхонь для транспортування акули катран. Одним із важливих критеріїв збереження споживної цінності продукту під час товароруху є коефіцієнт тертя матеріалу по поверхні та кут нахилу. За створеною фізичною моделлю коефіцієнт тертя визначає величину супротиву поступальному рухові тіла по поверхні.

Об'єктом дослідження була акула катран чорноморська різного віку (від 3 до 6 років). Дослідження проводилися на багатофункціональному модульному вимірювальному приладі «МПГ-1.3» з використанням модуля деформації.

Для експериментальних досліджень було вибрано поверхні, що мають широкий спектр промислового використання в рибній галузі: гумову, алюмінієву, сталеву, органічне скло. Результати визначення коефіцієнта тертя катрана оцінювалися за двома напрямками переміщення по поверхні – за та проти луски.

У результаті опрацювання залежностей сили тертя від часу в програмному пакеті EXCEL для досліджуваних об'єктів отримали графіки з визначенням лінії тренда, коефіцієнта апроксимації та лінійного рівняння залежності сили тертя від часу.

З урахуванням отриманих рівнянь визначаємо середнє значення коефіцієнта тертя для кожної експериментальної поверхні (табл. 1).

Відповідно, органічне скло серед досліджуваних поверхонь має найбільші значення коефіцієнтів тертя. Необхідно відмітити, що переміщаючи катран по поверхні органічного скла проти луски, ми фіксуємо повну протидію переміщенню. Коефіцієнт тертя становить більше 1, а це означає, що за виконання таких умов катран на поверхні

буде нерухомим. Відповідно, для транспортування катрана найбільш раціональною поверхнею є органічне скло, що є важливим критерієм підвищення ефективності процесу товароруку.

Таблиця 1

Коефіцієнти тертя для досліджуваних поверхонь

Вид поверхні	μ (за лускою)	μ (проти луски)
Гума	0,0545	0,0754
Алюміній	0,0295	0,0437
Сталь	0,0351	0,0429
Органічне скло	0,6716	1,0136

Наступним етапом наших досліджень було встановлення залежності коефіцієнта тертя для органічного скла від кута нахилу.

Визначений кут нахилу знаходиться в межах від 13° до 22°. Експериментальна перевірка, виконана з використанням «МПГ-1.3» та поверхні змінного нахилу, підтвердила отримані результати (табл. 2).

Таблиця 2

Коефіцієнт тертя катрана по органічному склу залежно від кута нахилу поверхні

0°	13°	15°	20°
0,6716	0,7998	0,62104	0,8241

Таким чином, оптимальним кутом для транспортування катрана по транспортній стрічці є кут 20°, за якого риба перебуває в стані спокою – є нерухомою за умови, що напрямок луски протилежний напрямку руху транспортера.

Спираючись на отримані дані, можна зробити висновок, що коефіцієнт сили тертя доцільно визначити як критеріальний показник оцінки ефективності поверхонь для транспортування акул катран із метою раціоналізації інтегрованого ланцюга поставок рибної сировини до рибопереробних підприємств. Оптимальною поверхнею для транспортування на переробку акул катран у промислових умовах є органічне скло або матеріали аналогічної структури, що обґрунтовано на основі встановлених найбільших значень коефіцієнта тертя як в горизонтальному, так і в нахиленому положенні транспортера незалежно від напрямку луски щодо напрямку переміщення досліджуваного об'єкта.

ХАРЧОВА ЦІННІСТЬ МАЛОПОШИРЕНИХ ЗЕЛЕНИХ КУЛЬТУР, ВИРОЩЕНИХ В УМОВАХ ПЛІВКОВИХ ТЕПЛИЦЬ

Бурдіна І.О., асп.,

Прісс О.П., д-р техн. наук, доц.,

Злоєдова А.В., студ.

Таврійський державний агротехнологічний університет, м. Мелітополь

Забезпечення зростаючих потреб населення в продуктах харчування, що мають високий вміст біологічно активних речовин, є важливим завданням агропромислового комплексу України. Останнім часом спостерігається тенденція до збільшення площ під зеленими культурами в культиваційних спорудах, що сприяє розширенню асортименту овочевих культур та поліпшенню постачання свіжих зелених овочів у несезонний період. Зелені пряно-ароматичні рослини характеризуються високою харчовою цінністю, оскільки вони є джерелом цінних фітонуцентів, а саме: вітамінів, мінералів та біологічно активних речовин із вираженими антиоксидантними властивостями. Відомо, що антиоксиданти рослинного походження здатні підвищувати антиоксидантний статус організму людини. При окиснювальному стресі в живому організмі відбувається накопичення активних форм кисню, які викликають руйнування клітинних структур і провокують розвиток різноманітних хронічних захворювань. При цьому знешкодження активних форм кисню успішно здійснюють не тільки ендogenous антиоксиданти організму людини, але й антиоксиданти, що надходять із рослинною їжею. Зелені пряно-ароматичні та ефіроолійні рослини, які є багатим джерелом антиоксидантів, здатні нейтралізувати вільні радикали, а також каталізувати низку ферментативних процесів. Високий вміст біологічно активних сполук більшості пряно-ароматичних рослин визначають їх значущу роль не тільки як смакової добавки, але і як лікувально-фізіологічних активаторів, що діють на гормональному рівні регуляції нервової і травної систем організму. Зелені овочі містять фолієву кислоту, вітаміни А, С, К, РР і Е, а також каротиноїди, лютеїн і зеаксантин, які посилюють природній захист шкіри від ультрафіолетового випромінювання; збагачені солями калію, кальцію, натрію, магнію та іншими мінеральними сполуками, що відіграють важливу роль в обмінних процесах. Отже, розширення асортименту зелених пряно-ароматичних рослин або культур і вивчення їхнього біохімічного складу та антиоксидантного потенціалу є перспективним.

Салат посівний досить відомий і популярний на українському ринку. Спостерігається розширення його асортименту: популярними стають види з кучерявим та різьбленим листям із зеленим та антоціановим забарвленням, а також види, що формують головку. У країнах Європи такі види салатів стали більш популярними, ніж пекінська капуста. Зростає увага українських споживачів до раніше малопоширених індау посівного (рукола) та васильків справжніх (базилік), що належать до групи пряно-ароматичних рослин. Продукція, вирощена в спорудах закритого ґрунту, відрізняється за своїм хімічним складом. Зважаючи на вищесказане, визначення харчової цінності малопоширених зелених овочів, вирощених у плівкових теплицях, є актуальним завданням.

Дослідження проводилися на базі теплиць і лабораторії моніторингу якості ґрунтів та продукції рослинництва НДІ «Агротехнологій та екології» Таврійського державного агротехнологічного університету (м. Мелітополь). Для проведення досліджень у плівкових теплицях ТДАТУ вирощували низку малопоширених зелених овочевих культур, а саме: салат латук сорту Одеський кучерявець із зеленим кучерявим листям (контроль), салат Лолло Россо із фіолетово-червоним кучерявим листям, салат сорту Балконний із різьбленим фіолетово-зеленим листям, салат качанний Сніжна королева, руколу сорту Пасьянс та васильки справжні сорту Бадьорий.

Визначення показників біохімічного складу проводили за загальноприйнятими методиками. Визначали вміст поліфенольних речовин, аскорбінової кислоти, масову концентрацію цукрів та титрованих кислот.

Результати досліджень показали, що найбільш розвинений поліфенольний комплекс сформували рослини салату сортів Балконний та Лолло Россо – 159,7 та 175,6 мг/100 г сирової маси, що більше за контрольний сорт Одеський кучерявець на 61,8 та 77,9% відповідно. Це можна пояснити наявністю антоціанів у пігментному комплексі салатів із фіолетовим забарвленням. Визначено, що саме малопоширені пряно-ароматичні зелені овочі накопичують у великій кількості вітамін С – 164,3 мг/100 г сирової маси руколи та 148,4 мг/100 г сирової маси базиліка. Вміст вітаміну С у всіх видів салату коливався в межах 39,8–54,2 мг/100 г сирової маси. Найбільший цукрово-кислотний індекс має салат Балконний – 3,6, найменший – сорт Лолло Россо – 0,7. Цукрово-кислотний індекс пряно-ароматичних культур знаходився в межах 1,1–1,2.

АНАЛІЗ ПОЛІФЕНОЛЬНОГО СКЛАДУ НАПІВФАБРИКАТУ НА ОСНОВІ ПЛОДІВ СЛИВИ

Васильєва О.О., канд. техн. наук, доц.
Київський національний торговельно-економічний університет

Найважливішою умовою підтримки здоров'я, працездатності та активного довголіття людини є повноцінне харчування, здатне забезпечити організм усіма необхідними харчовими речовинами.

Огляд науково-технічної вітчизняної та зарубіжної літератури в галузі вдосконалення технології виробництва напівфабрикатів із плодово-ягідної сировини свідчить, що асортимент напівфабрикатів, що випускаються харчовою промисловістю, ще надзвичайно вузький. Багато з них як основу мають різноманітні плодово-овочеві концентрати. Але використання в цих технологіях традиційних джерел сировини має епізодичний характер і охоплює дуже вузьке коло рослинних продуктів.

Одним із джерел рослинної сировини для виробництва напівфабрикатів є плоди сливи – однієї з найбільш поширених плодових культур України. Садова слива має багато різновидів, але за смаковими якостями найбільшою популярністю користуються сорти Угорка та Тернослив.

Розроблено напівфабрикат із плодів сливи багатофункціонального призначення з метою його подальшого використання в технології десертів. За регулярного вживанням слива благотворно впливає на обмін речовин. Продукти переробки сливи містять цінний комплекс біологічно активних речовин.

Проведено спектральні та фотометричні дослідження. Об'єктами дослідження вибрано групи поліфенолів: катехіни, флавоноли, антоціани та лейкоантоціани. Попередньо за допомогою спектрального аналізу було встановлено наявність біофлавоноїдів безпосередньо в зразках напівфабрикату з плодів сливи. На SPECORD UV VIS досліджували 1% етанолові екстракти зразків, розглядаючи характеристичні смуги поглинання в УФ-зоні спектра.

Спектральні дослідження зразків свідчать, що в ультрафіолетовій зоні поглинання в інтервалі хвиль λ від 240 до 390 нм спостерігаються два максимуми поглинання.

Ці максимуми характеризуються наявністю в молекулі хромофорів – піранового та бензольного ядер. В інтервалі хвиль λ від 270 до 290 нм наявність піків може свідчити про вміст у зразковій речовині поліфенольної природи (катехінів), більш розмитий максимум

поглинання λ від 330 до 350 нм може бути зумовлений наявністю флавонолових сполук.

У видимій зоні спектра встановлено максимум поглинання в інтервалі хвиль $\lambda = 510\text{--}540$ нм, що свідчить про наявність антоціанових пігментів. Спектральний аналіз зразків напівфабрикату зі сливи свідчить, що після впливу технологічних факторів оптична густина визначених інтервалів довжини хвиль знижується на 27–31%. Це пов'язано з особливостями технології виробництва напівфабрикату, яка включає спеціальні технологічні прийоми, такі як подрібнення сировини, збивання рецептурної суміші, використання желатину, термічну обробку, що призводить до значних змін усього комплексу біологічно активних речовин.

Масову частку катехінів визначали за допомогою методу, який базується на здатності катехінів утворювати забарвлені в червоний колір сполуки з ваніліновим реактивом, шляхом вимірювання оптичної щільності забарвленого розчину.

Масову частку флавонолів визначали за допомогою методу, який базується на здатності флавонолів утворювати забарвлені в жовтий колір комплекси з алюмінієм хлором, шляхом вимірювання оптичної щільності забарвленого розчину. Вміст флавонолів визначали за клібувальним графіком, який побудовано на основі кверцетину. Наявність антоціанів досліджували за $\lambda = 540$ нм.

Аналіз отриманих експериментальних даних дозволяє зробити такі висновки:

- використання плодів сливи в технології виробництва напівфабрикату дозволяє збільшити вміст катехінів та флавоноїдів у 2,9 і 4,7 разу відповідно порівняно з контрольним зразком;

- наявність антоціанового пігменту в напівфабрикаті зі сливи в кількості до $370,3 \pm 2,5 \text{ г} \times 10^{-3}$ у 100 г продукту дає можливість отримати натуральні барвні речовини, які мають високу харчову цінність, безпечні для здоров'я людини;

- уведення сливи до технології напівфабрикату збагачує готові страви комплексом біологічно активних речовин.

Таким чином, проведені спектральні та фотометричні дослідження напівфабрикату зі сливи свідчать, що використання сливи як компонента рослинного походження з метою збагачення продукту біологічно активними речовинами є доцільним. Уведення сливи до технології напівфабрикату збагачує страви комплексом біологічно активних речовин та надає певних профілактичних властивостей, також з'являється можливість значно розширити асортимент десертів.

ТОВАРОЗНАВЧЕ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ МОЛОКА ПАСТЕРИЗОВАНОГО ВІТЧИЗНЯНИХ ВИРОБНИКІВ

Віннікова В.О., канд. техн. наук, доц.,
Соколовська О.О., канд. техн. наук, ст. викл.,
Стаканков І.С., студ.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Молоко містить усі необхідні для харчування людини речовини – білки, жири, вуглеводи, які знаходяться в збалансованих співвідношеннях, легко засвоюються організмом, а також деякі ферменти, вітаміни, мінеральні речовини, що забезпечують нормальний обмін речовин.

Найпоширенішим методом теплової обробки є пастеризація, за якої молоко витримують значний час за температури від 63 до 100 °С. Пастеризацію проводять із метою знешкодження вегетативних форм бактерій. Під час пастеризації спорові та деякі види вегетативних термостійких бактерій залишаються, проте їх активність значно зменшується. Пастеризація також руйнує ферменти, що викликають зміни складових частин молока під час його виготовлення та зберігання. Таке молоко хоча й зберігає більшу частину корисних складових, але в ньому залишається термостійка спорова мікрофлора, яка за сприятливих умов проростає і призводить до псування продукту. Тому пастеризоване питне молоко не може зберігатися тривалий час, навіть у холодильнику, а за кімнатної температури термін його зберігання становить декілька годин.

Серед переважної більшості споживачів поширеною є думка про те, що питне молоко з тривалим терміном зберігання (терміном придатності) не може бути натуральними та корисними для людини.

Дехто скаже, що натуральне питне молоко не може зберігатися протягом тривалого часу, а молоко, виготовлене в промислових умовах, не скисає, тому що воно з «порошку» або містить консерванти чи інші хімічні речовини. Насправді в сучасному світі технології зробили крок далеко вперед, завдяки чому в нас є можливість споживати натуральні продукти з тривалими термінами зберігання.

Термін зберігання – це насамперед показник ступеня очищення молока від шкідливих мікроорганізмів, які його забруднюють. Короткий термін зберігання молока не означає, що воно є натуральним. Чим менший термін зберігання, тим менший ступінь очищення молока від мікроорганізмів. Це показник того, що молоко було виготовлене на застарілому обладнанні.

Із метою збільшення терміну придатності молока на сучасних молокопереробних підприємствах також практикується застосування подвійної пастеризації молока. При цьому молоко проходить дві стадії пастеризації. Після першої пастеризації знешкоджується шкідлива мікрофлора, а після другої – термостійка спорова мікрофлора, яка проросла. Такий продукт може зберігатися протягом 10 дб.

У ХДУХТ на кафедрі товарознавства та експертизи товарів було проведено товарознавче оцінювання якості молока пастеризованого вітчизняних виробників, які представлені на ринку міста Харкова.

Об'єктом дослідження були зразки молока пастеризованого: «Заречье» (ЗАТ «Куп'янський молочноконсервний комбінат»), «Ромол» (філія ОАО «Вімм-Білл-Данн Україна», «Харківський молочний комбінат»), «Ласуня» (СП «АТТИС – Т»), «Веселий молочник» (ОАО «Вімм-Білл-Данн»), «Чудо» (ОАО «Вімм-Білл-Данн»).

На першому етапі проводили експертизу маркування: молоко «Чудо», «Ласуня» та «Веселий молочник» мають упаковку Tetra Top із клапаном для відкриття. Але останнім часом кільця часто рвуться ще до відкриття, що відбулося й у нас перед дегустацією. Залишилася цілою упаковка тільки у «Веселого молочника», останні знизили цю оцінку до «добре». Усі зразки відмінно упаковані, не дуже зручні тільки зразки в м'яких пакетах, але при цьому вони виграють за ціною. Багато виробників не зазначають дати виробництва, указують тільки «вжити до». Це не дуже зручно для споживача.

На другому етапі проводили експертизу органолептичних показників якості згідно з ДСТУ 2661:2010 «Молоко коров'яче питне. Загальні технічні умови». За параметрами зовнішній вигляд та консистенція «відмінно» у зразків «Ромол» та «Веселий молочник». Оцінку «добре» отримали молоко «Заречье» та «Ласуня» (рідкувата консистенція). «Задовільно» у «Чудо» – недостатня в'язкість, дуже рідка консистенція. Смак та запах жодного зразка не оцінено на «відмінно». Зовсім не сподобався смак молока «Заречье», його характеризували як недостатньо виражений, «Ласуня» – дещо прісний. Колір практично в усіх зразків оцінено на «відмінно». У молока «Заречье» колір дещо нерівномірний. Цей зразок отримав оцінку «добре».

У молоці перевірялися такі фізико-хімічні показники, як масова частка жиру, титрована кислотність та відповідність маси, заявленої на упаковці, фактичній. Усі зразки відповідають ДСТУ 2661:2010.

АМІНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД СИРНИКІВ НА ОСНОВІ МБК

Гніцевич В.А., д-р техн. наук, проф.,

Дейниченко Л.Г., асп.

Київський національний торговельно-економічний університет

Сьогодні доведена доцільність використання молочних білків у формі казеїнатів, концентратів чи копреципітатів у різних галузях харчової промисловості. Завдяки здатності ущільнювати структуру, підвищувати пружність, стабілізувати консистенцію та знижувати втрати під час термообробки молочно-білкові концентрати (МБК) застосовуються як добавки під час виробництва різних кулінарних виробів та напівфабрикатів. Проте, не дивлячись на економічну та технологічну ефективність МБК, асортимент виробів на їх основі є досить вузьким. Нами було розроблено технологію сирників на основі МБК зі сколотин, отриманого з використанням поре журавлини як коагулянту (МБКЖ), а також визначено біологічну цінність білкової складової отриманого продукту.

Для отримання сирників із МБКЖ білковий концентрат протирають та змішують із яечною масою, цукром та просіяним борошном. Отриману масу добре перемішують, формують у вигляді батона діаметром 5–6 см, нарізають упоперек та панірують у борошні, надаючи форму круглих биточків завтовшки 1,5 см. Використання в розробленій технології МБКЖ як основного компонента МБКЖ дозволяє поліпшити хімічний та біологічний склад готових виробів, підвищити амінокислотний скор, а також утричі зменшити кількість цукру за рахунок органолептичних та структурно-механічних властивостей концентрату.

Білкова складова отриманих сирників заслуговує на детальний аналіз, адже особливістю МБКЖ, використаного в рецептурі як основного білкового компонента, є не лише загальне підвищення вмісту харчового білка, а й покращення його якості. За рахунок сироваткових білків, що входять до складу МБКЖ, отримані сирники характеризуються суттєвим збільшенням незамінних амінокислот (табл.). За контроль було взято класичну рецептуру сирників із сиру кисломолочного. Як свідчать дані таблиці, отримані вироби характеризуються підвищеним вмістом усіх амінокислот порівняно з контролем (на 58–82%), включаючи незамінні.

Для визначення біологічної цінності отриманого продукту розраховували його амінокислотний скор і порівнювали зі стандартними даними ФАО/ВООЗ.

Амінокислотний склад білків сирників

Амінокислота	мг/100 г продукту		Різниця, %
	Контроль	Сирники з МБКЖ	
Незамінні:			
Валін	914	1676	83
Ізолейцин	918	1570	71
Лейцин	1697	3082	82
Лізин	1332	2511	89
Метіонін	445	908	104
Треонін	738	1391	88
Триптофан	168	337	100
Фенілаланін	857	1555	82
Замінні:			
Аланін	417	633	52
Аргінін	753	1326	76
Аспаргінова кислота	937	1324	41
Гістидин	514	897	74
Гліцин	246	438	78
Гістидинова кислота	3023	4643	54
Пролін	1857	2787	50
Серин	766	1043	36
Триозин	851	1530	80
Цистин	99	188	90

Згідно з розрахунковими даними збалансованість амінокислотного складу сирників із сиру кисломолочного становить 100%, тоді як сирники з МБКЖ мають показник 116%. І для сирників із МБКЖ, і для контролю скор метіоніну та цистину є найнижчим для досліджуваних білків.

Таким чином, розроблені сирники є перспективним продуктом, що характеризується підвищеним вмістом білкових речовин та збалансованим амінокислотним складом. Використання розробленої технології в харчовій промисловості та закладах ресторанного господарства дозволить розширити асортимент продуктів із підвищеним вмістом білка та знизити їх собівартість, роблячи такі продукти економічно доступними для населення.

ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦЉЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ФЕРМЕНТНИХ ПРЕПАРАТИВ СПРЯМОВАНОЇ ДІЇ В БЕЗВІДХОДНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ ПЕРЕРОБКИ ГАРБУЗА

Гніцевич В.А., д-р техн. наук, проф.,

Чикун Н.Ю., ст. викл.,

Гончар Ю.М., асп.

Київський національний торговельно-економічний університет

Згідно з «Декларацією про маловідходні і безвідходні технології» безвідходні технології – це практичне застосування знань, методів і засобів із метою забезпечення потреб людини найбільш раціональним використанням природних ресурсів і енергії та захисту навколишнього середовища. Вирішити проблему можливо шляхом спрямування інвестиційних ресурсів держави на впровадження нових зразків ресурсозбереження техніки та технологій. Так, у багатьох галузях народного господарства спостерігається тенденція неефективного використання ресурсів. Наприклад, під час збирання урожаю гарбузового насіння спеціальна техніка відокремлює зернята від гарбуза, а відходи залишає на полі як органічне добриво. Проте економічний ефект від такого удобрення є невисоким та потребує додаткової мінералізації ґрунту перед наступним засівом. Площі вирощування гарбуза в промисловому секторі овочівництва (сільгоспорганізаціях і фермерських господарствах, без урахування господарств населення) України за останні 15 років зросли в 3,1 разу і становлять 744,4 тис. тонн. Але лише 28% загального об'єму м'якоти гарбуза направляється на переробку як корм для худоби, хоча м'якоть гарбуза є цінним харчовим і дієтичним продуктом харчування. Вона містить добре засвоювані білки, пектин, вуглеводи, крохмаль, органічні кислоти, жири, вітаміни, мінеральні солі та інші речовини.

Плоди гарбуза складаються з м'якоти, плаценти, насіння та шкірки. М'якоть, плацента та шкірка гарбуза використовуються для приготування купажованих соків, дитячого харчування, гарбузового порошку та інших продуктів. Відомий спосіб комплексної переробки гарбуза, що передбачає її підготовку, різання, видалення насіння з подальшим виділенням з них олії методом CO₂-екстрагування, бланшування м'якоти, її протирання та гомогенізацію з отриманням соку. Гарбузовий сік, одержаний за описаною технологією, не користується широким попитом через специфічний запах вареного гарбуза. Широкого розповсюдження набуло застосування м'якоти гарбуза як складника кулінарних та кондитерських страв, джерела пектину. Проте відомі технології передбачають використання

температурної обробки м'якоті за $pH \approx 4$, що досягається додаванням лимонної кислоти, яблучної та ін., що впливає на смак майбутніх виробів. У зв'язку з цим пошук оптимальних параметрів обробки м'якоті гарбуза з метою отримання універсального напівфабрикату для використання в складі кондитерських та кулінарних виробів є актуальним.

Питанням переробки гарбуза займалися В.М. Голубєв, В.Ю. Михальов, А.В. Матора, О.Г. Шкодина, В.С. Коршунова, В.Ф. Вінницька, М.М. Типсіна, Г.К. Селезньова та ін. На думку науковців, зберегти біологічно активні речовини рослинної сировини та пом'якшити режими переробки, досягаючи при цьому максимального технологічного ефекту, дозволяють методи біотехнології, до яких належать застосування ферментних препаратів (ФП), а також культивування мікроорганізмів. Дія ферментів спрямована насамперед на структурні полісахариди рослинної тканини. У зв'язку з цим доцільно визначати зміни вуглеводного комплексу овочевої сировини, наприклад, гарбуза, у процесі ферментативної обробки. Під час обробки гарбуза ферментними препаратами спрямованої дії значні зміни відбуваються в складі пектинових речовин: кількість нерозчинного пектину знижується вдвічі, а розчинного – відповідно збільшується.

Таким чином, доцільним є напрям переробки вторинної сировини з метою отримання пектинових речовин або продукту на основі гарбуза з високим вмістом пектину, адже в плодах гарбуза міститься велика його кількість (2,6–14,0%). Високий вміст пектинових речовин дозволяє вважати гарбуз перспективною сировиною для отримання структурованих напівфабрикатів. Відомим технічним рішенням є спосіб отримання пектину, що полягає в культивуванні на субстраті мікроорганізмів роду *Bacillus*, змішуванні отриманого гідролізу агента з рослинною пектиновмісною сировиною, екстрагуванні суміші та виділенні цільового продукту – пектину. У той же час видається допустимим ферментування рослинної сировини без видалення пектину з її складу, а з подальшим використанням як пектиновмісної сировини. Фермент, продукований бактеріями *Bacillus subtilis*, у складі препарату спрямованої дії Ветом 1.1, дозволяє підвищувати вміст пектинових речовин від теоретично можливої кількості на 23–66%, що досягається за умови внесення відповідно 15 г порошку Ветом 1.1 (добова норма споживання перорально) та 50 г на 100 г поре з м'якоті гарбуза. Отже, використання традиційної технології термічної обробки парою пектиновмісної сировини із застосуванням ферментного препарату є перспективним.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ БЕЗПЕЧНОСТІ НАПІВФАБРИКАТУ З МОЛЮСКА ПРІСНОВОДНОГО ПІД ЧАС ЗБЕРІГАННЯ

Головко М.П., д-р техн. наук, проф.,
Головко Т.М., канд. техн. наук, доц.,
Геліх А.О., асп.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Оскільки заморожені напівфабрикати є виробами з тривалим терміном зберігання, то одним із найбільш важливих факторів, які впливають на їх якість є здатність зберігати свої мікробіологічні характеристики під час усього терміну зберігання.

Мікробіологічні показники є визначальними під час комплексного оцінювання якості та безпечності продуктів харчування, а також встановлення термінів їх зберігання.

Під час заморожування в температурному інтервалі мінус 10 °С; 12 °С основна кількість мікроорганізмів, що міститься в напівфабрикатах із гідробіонтів, відмирає. Крім низької температури, на мікрофлору згубно впливає висока концентрація розчинних речовин і знижений вміст вологи через виморожування води та механічну дію льоду. Хоча під час заморожування та зберігання кількість життєздатних мікробних клітин зменшується, повного відмирання мікроорганізмів у заморожених продуктах не відбувається.

Ураховуючи вищезазначене, дослідження мікробіологічного стану нових видів варено-заморожених напівфабрикатів із моллюска прісноводного роду *Anodonta* має важливе значення.

Для проведення експерименту були виготовлені зразки напівфабрикатів за розробленою технологічною схемою. М'яке тіло прісноводних моллюсків після процесу теплової обробки та охолодження заморожували блоками в полімерних плівках за температури мінус 25 °С. Упаковані в полімерні матеріали заморожені дослідні зразки зберігали за температури мінус 18 °С протягом 3–6 місяців.

Дослідження мікробіологічних показників напівфабрикату з прісноводних моллюсків у процесі зберігання показало, що бактерії групи кишкових паличок (коліформи), а також умовно-патогенна і патогенна мікрофлора в напівфабрикаті варено-замороженому з моллюска прісноводного не ідентифіковані. Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАМ) у варено-замороженому напівфабрикаті з моллюска прісноводного з

плином часу під час зберігання трохи підвищувалася, але за рівнем цього показника після 6 місяців зберігання напівфабрикат відповідав санітарно-епідеміологічним і гігієнічним вимогам. Концентрація токсичних елементів варено-замороженого напівфабрикату з моллюсків роду *Anodonta* 6-місячного терміну зберігання залишалася на тому ж рівні, що і в тканинах живого охолодженого моллюска (табл.).

Таблиця 1

Зміна мікробіологічних показників напівфабрикату варено-замороженого з моллюсків роду *Anodonta* в процесі зберігання

Показник	Допустимі рівні	Термін зберігання, місяців			
		0	1	3	6
Кількість мезофільних аеробних та факультативних анаеробних мікроорганізмів в КУО в 1 г, не більше	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^3$
Бактерії групи кишкової палички (коліформи), в 1 г	Не допускається	Не ідентифіковано	Не ідентифіковано	Не ідентифіковано	Не ідентифіковано
Патогенні мікроорганізми, у т.ч. бактерії роду <i>Salmonella</i> , у 25 г	Не допускається	Не ідентифіковано	Не ідентифіковано	Не ідентифіковано	Не ідентифіковано
<i>Staph. Aureus</i> , в 1 г	Не допускається	Не ідентифіковано	Не ідентифіковано	Не ідентифіковано	Не ідентифіковано

Таким чином, показники безпеки досліджувалися протягом усього терміну зберігання на початку процесу, після 1-го, 3-х та 6-ти місяців зберігання. На підставі отриманих даних встановлено, що напівфабрикат варено-заморожений із моллюска прісноводного можна зберігати за температури мінус 18 °С протягом 6 місяців.

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЗМУ РЕАКЦІЇ СЕЛЕНІТУ НАТРІЮ З ГІДРАТОВАНОЮ МАТРИЦЕЮ ДОБАВОК ДІЄТИЧНИХ СЕЛЕН-БІЛКОВИХ (ДДСБ)

Головко Т.М., канд. техн. наук, доц.,

Применко В.Г., асп.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Згідно з технологією одержання ДДСБ «Неоселен» 1000 мл молочної сироватки доводять до температури 18...19 °С та рН 5,5, до неї додають натрію селенід (Na_2Se) у кількості 0,135 г (або 0,0135%). Сировинну суміш перемішують протягом 2–3 хвилин та витримують протягом однієї доби (1380–1440 хвилин), після чого її фільтрують, знежирюють, висушують за температури 49...52 °С протягом 60–90 хвилин та подрібнюють. Готову добавку фасують та пакують. Вихід ДДСБ «Неоселен» становить 6,5...8,5%.

Через високу собівартість селеніду натрієвих солей нами були проведені експериментальні дослідження, спрямовані на підтвердження реакції між молочною сироваткою та Na_2SeO_3 – селенітом натрію, економічно доступнішим аналогом Na_2Se . У результаті було досліджено кінетику цієї хімічної реакції, побудовано залежності між кількістю селеніту натрію, що вступає у реакцію з гідратованою сироватковою матрицею ДДСБ, та тривалістю реакції.

Під час виявлення кінетичної залежності для реакції молочної сироватки з Na_2SeO_3 застосовували таку методику: 0,15 г селеніту натрію додавали до 1000 мл молочної сироватки, перемішували 2–3 хвилини, після чого порціями титрували таким чином: 25 мл розчину переливали в колбу для титрування, додавали 2,7 мл 5 М H_2SO_4 , 3 мл 1 М KJ , 1 мл крохмало (розчин), доводили до $t = 60$ °С, титрували тіосульфатом натрію ($Na_2S_2O_3$) через 0, 60, 120, 180, 240, 300, 360, 1260, 1680 хвилин.

Якщо у 2,5 мл молочної сироватки знаходиться 4,175 мг Na_2SeO_3 , то на титрування такої кількості солі в розчині має бути витрачено 9,6 мл тіосульфату за співвідношенням: на 10 мг Na_2SeO_3 23 мл тіосульфату. Експериментально ж було витрачено 7,6 мл $Na_2S_2O_3$ одразу після закінчення сполучення сировинних компонентів, а через тиждень – 3,5 мл титранту. Це пояснюється зменшенням кількості селеніту в розчині, що говорить про наявність реакції між сироваткою та селенітом натрію. Якісна характеристика реакції: сироватка набуває цегляно-червоного кольору. Характеристику кількісної залежності об'єму витраченого титранту від часу витримання напівфабрикату ДДСБ наведено в таблиці.

**Кінетична залежність перебігу реакції Na_2SeO_3
із розчином ДДСБ «Неоселен»**

Параметр процесу	Характеристика кількісної залежності								
τ , хв	0	60	120	180	240	300	360	1260	1680
$V_{\text{титранту}}$, мл	7,6	5,5	5,0	4,5	4,5	4,3	4,0	4,2	3,7

На рисунку побудовано кінетичну пряму за отриманими експериментальними даними.

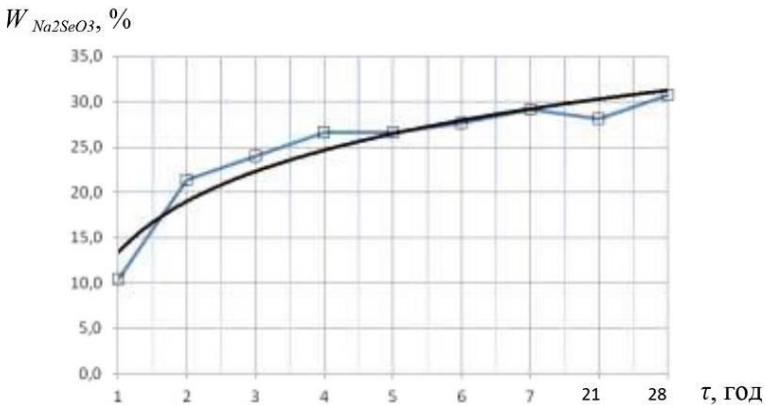


Рис. Графік кінетичної залежності кількісних змін Se-вмісних похідних Na_2SeO_3 від часу їх взаємодії з молочною сироваткою

Із графіка видно, що кінетична взаємодія була складною, це може відобразити декілька процесів, що відбуваються в такій системі. На початку реакції значна частина селеніту натрію швидко реагує з молочною сироваткою. Потім реакція уповільнюється. Протягом першої доби кількість селеніту натрію зменшується на 30%, а протягом другої – ще на 9%. Загалом 39% від загальної кількості перетворюється на інші сполуки селену.

На підтвердження експериментальних вищеописаних даних, 4,724 г ДДСБ «Неоселен», одержаної з додаванням Na_2SeO_3 , у готовому, порошкоподібному стані розчиняли в 125 мл H_2O та відфільтрували. До 25 мл фільтрату додавали реагенти за розробленою методикою. Йод не виділявся, що засвідчило відсутність Na_2SeO_3 у готовій ДДСБ «Неоселен», а також безпечність отриманої добавки.

РОЗРОБКА НАПОЮ ОЗДОРОВЧОГО ПРИЗНАЧЕННЯ НА ОСНОВІ СИРОВАТКИ, ЕКСТРАКТУ КВІТІВ *TAGETES* *PATULA* ТА ЯГІДНОГО НАПОВНЮВАЧА

Гончарук Я.А., магістрант,
Ткаченко Н.А., д-р техн. наук, проф.
Одеська національна академія харчових технологій

Останні роки в Україні характеризуються збільшенням обсягів виробництва кисломолочного сиру та зменшенням кількості виробленого казеїну. Тому питання організації промислового перероблення сирної сироватки, у тому числі на продукти харчування преміум-класу, є досить актуальним. Одним із шляхів вирішення цієї проблеми може бути організація на молокопереробних підприємствах цехів із виробництва якісно нової асортиментної лінійки напоїв оздоровчого призначення із заданими лікувальними або профілактичними властивостями.

На кафедрі технології молока, жирів і парфумерно-косметичних засобів ОНАХТ розроблено напій оздоровчого призначення з антиоксидантними, пробіотичними й гепатопротекторними властивостями на основі сирної сироватки. Для забезпечення високих пробіотичних і гепатопротекторних властивостей продукту рекомендовано використовувати пробіотичні культури біфідобактерій, для підсилення антиоксидантних і гепатопротекторних властивостей продукту як джерела БАР було обрано поширені в Україні квіти чорнобривців.

На основі аналізу літературних даних у виробництві напоїв оздоровчого призначення на основі сирної сироватки рекомендовано як фізіологічно функціональний харчовий інгредієнт використовувати екстракт із квітів *Tagetes patula*.

Із метою надання цільовому продукту оригінальних смакових якостей, підвищення його харчової та фізіологічної цінності як компонент напою було використано ягідний наповнювач «Полуниця».

Оптимізовано параметри процесу екстрагування БАР із квітів *Tagetes patula* водно-спиртовим розчином: масова частка етилового спирту в розчині – 46,16%, тривалість екстрагування – 22,16 хв за умови постійного перемішування, температура – (20±1) °С, співвідношення квіти *Tagetes patula* : водно-спиртовий розчин – 1:130.

Обґрунтовано доцільність використання відгону етилового спирту з водно-спиртового екстракту квітів *Tagetes patula* з використанням конверторної сушарки за температури 40 °С за атмосферного тиску для збереження комплексу БАР. Отриманий після відгонки спирту водний екстракт із квітів чорнобривців має світло-жовте забарвлення, приємний аромат квітів тагетеса, прозорий на вигляд, без тенденції до утворення осаду. Органолептичні показники екстракту дозволяють використовувати його як фізіологічно функціональний харчовий інгредієнт у виробництві напоїв оздоровчого призначення на основі сирної сироватки.

Розроблено принципову технологічну схему комплексного перероблення квітів чорнобривців на харчові та парфумерно-косметичні продукти. Наведено рекомендації щодо використання продуктів перероблення квітів *Tagetes patula* – водно-спиртового екстракту, ефірної олії та шроту – у парфумерно-косметичній галузі. Окреслено перспективність розробки однієї групи неферментованих і трьох груп ферментованих сироваткових напоїв із пробіотичними властивостями з використанням екстракту квітів *Tagetes patula*.

Оптимізовано рецептурний склад сироваткового напою оздоровчого призначення: масова частка сирної сироватки, екстракту з квітів чорнобривців, ягідного наповнювача «Полуниця» та лимонної кислоти становить 72,8; 20,0; 7,0 та 0,2% відповідно. Запропоновано на розробленій основі з оптимальним компонентним складом виробляти неферментований сироватковий напій оздоровчого призначення, збагачений активізованими в сирній сироватці монокультурами *B. animalis* Bb-12.

Обґрунтовано параметри зберігання біфідовмісного напою оздоровчого призначення на основі сирної сироватки, екстракту з квітів чорнобривців та ягідного наповнювача «Полуниця» в герметичній тарі: температура – (4±2) °С, тривалість – не більше 14 діб.

Спираючись на проведені експериментально-статистичні дослідження, розраховано науково обґрунтовану рецептуру і розроблено технологію біфідовмісного напою оздоровчого призначення на основі сирної сироватки, екстракту з квітів чорнобривців та ягідного наповнювача «Полуниця».

ДОСЛІДЖЕННЯ ДИСПЕРСНОСТІ СИРУ КИСЛОМОЛОЧНОГО НЕЖИРНОГО У ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ З ВМІСТОМ КАЛЬЦІЮ У ВИХІДНІЙ СИРОВИНІ

Гринченко Н.Г., канд. техн. наук, доц.,

Тютюкова Д.О., асп.,

Пивоваров П.П., д-р техн. наук, проф.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Важливим аспектом використання сиру кисломолочного (СК) нежирного в технології кулінарної продукції (КП) є його функціонально-технологічні властивості (ФТВ) – вологоутримувальна та вологовидільна здатності, здатність до синерезису, консистенція, які суттєво залежать від властивостей вихідної сировини (молоко знежирене) та технологічних параметрів одержання.

Аналітично доведено, що поряд з іншими чинниками в технології виробництва СК важлива роль належить вмісту та стану кальцію, який суттєво впливає на процес згортання білків молока, зокрема зв'язує вільні ОН-груп фосфорної кислоти казеїнових міцел. Унаслідок вищезазначеного зменшується їх від'ємний заряд, знижується колоїдна стабільність, що призводить до зниження гідрофільності з подальшою агрегацією казеїнових молекул. З одного боку, цей процес є позитивним, оскільки саме за його перебігу формується білковий згусток СК, а, з іншого, – за надмірного вмісту кальцію – негативним, що виявляється в утворенні сухої та крихкої консистенції.

У межах проведених досліджень визначено дисперсність СК нежирного у взаємозв'язку з вмістом кальцію у вихідній сировині. Регулювання складу сольової системи молока знежиреного як вихідної сировини для виробництва СК здійснювали шляхом уведення секвестрантів, наслідком чого стало виведення двовалентних (кальцій) та введення одновалентних (натрій) катіонів. Як секвестрант використано природний іонообмінник – альгінат натрію, що дозволило залежно від технологічних параметрів процесу сорбувати від 5% до 40% кальцію до його початкового вмісту в молоці знежиреному. Це дозволило скорегувати параметри процесу одержання СК нежирного та його ФТВ, зокрема вологоутримувальну здатність, текстуру, формостійкість та інші, що є важливим з огляду на використання його в технології широкого асортименту КП.

Визначення дисперсності СК нежирного здійснювали шляхом дослідження мікроструктури зразків за початкових вмісту Ca^{2+} в молоці знежиреному: $1 - 90,7 \pm 0,2$ мг% (на основі молока знежиреного з регульованим складом сольової системи за використання секвестрантів);

2 – $122,6 \pm 0,2$ мг% (контрольний зразок); 3 – $131,4 \pm 0,2$ мг% (за введення хлористого кальцію – CaCl_2) (рис.).

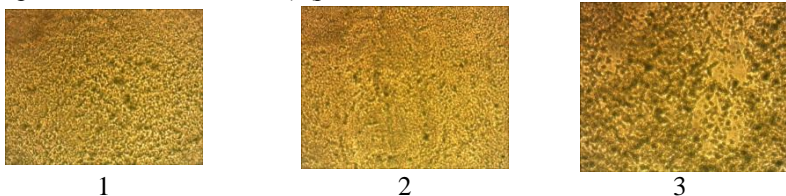


Рис. Мікроструктура зразків СК незжиреного за початкового вмісту Ca^{2+} у молоці незжиреному: 1 – $90,7 \pm 0,2$ мг%; 2 – $122,6 \pm 0,2$ мг% (контрольний зразок); 3 – $131,4 \pm 0,2$ мг

Із даних, наведених на рис., видно, що білкова структура зразків СК незжиреного за початкового вмісту Ca^{2+} $90,7 \pm 0,2$ мг% складається з часток, більш щільно зв'язаних між собою, ніж у контрольному зразку. Спостережувана структура має найбільш розвинену просторову конфігурацію, є каркасом, характерним для зв'язано дисперсних систем, що очевидно перешкоджає вільному взаємному переміщенню його ланок, обумовлюючи більшу щільність структури, і тому забезпечує найкращі серед досліджуваних зразків структурно-механічні характеристики та вологоутримувальну здатність.

У зразках СК за початкового вмісту Ca^{2+} у молоці незжиреному $90,7 \pm 0,2$ мг% мікроструктуру представлено переважно білковими частками з еквівалентним діаметром $2,5 \dots 3,5$ мкм. Розміри білкових часток СК за початкового вмісту Ca^{2+} у молоці $131,4 \pm 0,2$ мг% варіюють у діапазоні $4,9 \dots 7,4$ мкм, у контрольному зразку – $3,8 \dots 7,8$ мкм.

Слід зазначити, що одержані результати достатньо корелюють з органолептичною оцінкою зразків. Визначено, що консистенція СК із вмістом кальцію $90,7 \pm 0,2$ мг% характеризується однорідною, щільною, мазкою консистенцією, без наявності крупинчастості. У зразках із вмістом кальцію $122,6 \pm 0,2$ мг% та $131,4 \pm 0,2$ мг% консистенція характеризується як неоднорідна, крихка та розсипчаста. У зразку СК із вмістом кальцію $131,4 \pm 0,2$ мг% відчувається гіркий присмак, що пояснюється введенням до системи хлористого кальцію як агента зсідання під час виробництва СК.

У результаті проведених досліджень визначено, що дисперсність СК незжиреного залежить від вмісту кальцію у вихідній сировині. При цьому зміна складу сольової системи молока незжиреного як вихідної сировини дозволяє регулювати ФТВ СК у широкому діапазоні й забезпечує одержання продукції з високими ФТВ, що дозволить розширити діапазон її використання в складі КП.

ФЕРМЕНТОВАНИЙ ЗБАГАЧЕНИЙ НАПІЙ ДЛЯ ХАРЧУВАННЯ ВАГІТНИХ ЖІНОК У ПЕРШОМУ ТРИМЕСТРІ

Дец Н.О., канд. техн. наук, доц.,

Дрозд Є.С., магістр

Одеська національна академія харчових технологій

Харчування вагітних суттєво впливає на формування здоров'я, фізичні та розумові здібності, а також на майбутнє довголіття дитини. Неправильне харчування призводить до затримки розвитку органів і систем плоду. Найбільш вразливими є інтелект, психіка, імунна система, шлунково-кишковий тракт та нирки, ендокринна система.

Важливі для харчування вагітних вітаміни, білки, поліненасичені жирні кислоти, про- та пребіотики та ін. Лікарями доведено, що забезпечення недостатньою кількістю мікро- і макроелементів немовляти може викликати серйозні наслідки.

Найбільш часто серед вагітних жінок виявляють дефіцит білка, вітамінів, поліненасичених жирних кислот, кальцію, мікроелементів заліза, міді, цинку, селену, йоду.

Важливу роль у перебігу вагітності і під кінець пологів грає фактор харчування. Під час вагітності в умовах прискореного обміну речовин, у зв'язку з внутрішньоутробним розвитком плоду збільшується потреба матері у всіх харчових, мінеральних речовинах і вітамінах. Недостатнє і неповноцінне харчування може принести майбутній матері таку шкоду, як набряки, зайві кілограми, проблеми з травним трактом, народження недоношеного немовляти або негативно позначитися на дитині в більш дорослому віці.

На сьогодні дуже гостро стоїть проблема збалансованого харчування вагітних жінок, що є однією з основних умов сприятливого перебігу і результату вагітності та нормального розвитку плода.

Біфідо- і лактобактерії допомагають формуванню здорової кишкової флори і сприяють зміцненню імунної системи матері і дитини в майбутньому.

Велике значення в харчуванні вагітних жінок у першому триместрі мають пребіотики, що сприяють забезпеченню нормального складу кишкової мікрофлори, необхідної для правильного функціонування шлунково-кишкового тракту й адекватного імунного статусу жінок та їхніх дітей.

Одним із найбільш розповсюджених способів корегування харчування вагітних жінок є включення в їх раціон харчування спеціалізованих продуктів, у тому числі на молочній основі.

Сьогодні в Україні на ринку продуктів для вагітних жінок переважають біологічно активні добавки та сухі молочні суміші, що імпортуються. Тому розробка ферментованих збагачених напоїв на молочній основі, які б відповідали вимогам нутриціології для продуктів харчування вагітних жінок, є перспективним напрямом розвитку молочної промисловості України

Було досліджено фракційний склад білків методом гель-електрофорезу ферментованих згустків КСБ-УФ (з масовою часткою сухих речовин 30%) різними комплексами біфідо- та лактобактерій з високою протеолітичною активністю.

Рекомендовано використовувати для збагачення ферментованого напою для вагітних жінок низькомолекулярними пептидами як власне КСБ-УФ, так і КСБ-УФ, ферментованого комплексами заквасок безпосереднього внесення FD DVS La-5 + FD DVS Bb-12 або FD DVS Yo-flex + FD DVS Bb-12 або FD DVS CHN-19 + FD DVS L. Helveticus або FD DVS La-5 + FD DVS L. Helveticus.

Для збагачення ферментованого напою біологічно активними речовинами та підвищення антиоксидантних властивостей продукту запропоновано використання екстракту з плодів шипшини. Розроблено режими екстрагування, визначені показники якості екстракту, терміни та умови зберігання

Обґрунтовано склад симбіотичного комплексу для виробництва ферментованого молочного напою для жінок у першому триместрі вагітності, які включають лактобактерії і пробіотичні культури біфідобактерій, і дозволяють одержати продукт із високими органолептичними, пробіотичними та антиоксидантними властивостями.

Ферментований молочний напій, що розроблено, відповідає вимогам нутриціології до продуктів для вагітних жінок: має знижений вміст жиру, збільшену масову частку білків, збалансований за жирнокислотним складом, містить необхідні вітаміни та мікроелементи, біологічно активні речовини, має високий вміст біфідо- та лактобактерій і подовжений термін зберігання.

Подальші дослідження будуть пов'язані з розробкою рецептури, дослідженням показників якості згідно з нормативними документами на цільовий продукт та обґрунтуванням терміну зберігання готового продукту з високими пробіотичними та антиоксидантними властивостями.

ТЕХНОЛОГІЯ БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ МАСИ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ НА ОСНОВІ ЕКСТРУДОВАНОГО ЯДРА СОНЯШНИКОВОГО НАСІННЯ

Євлаш В.В., д-р техн. наук, проф.,
Кузнецова Т.О., канд. хім. наук, доц.,
Гурікова І.М., ст. викл.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Борошняні вироби на основі пряничного тіста та вівсяне печиво користуються широкою популярністю серед населення. Сьогодні на ринку представлений достатньо широкий асортимент такої продукції, яка здатна задовольнити широкі версти населення. Але виробники та науковці постійно ведуть пошуки шляхів удосконалення існуючих технологій із метою розширення асортименту продукції, покращення смакових властивостей виробів та підвищення їх харчової цінності, у тому числі і за рахунок використання різного роду добавок із рослинної сировини.

Ядро соняшnikового насіння є перспективною сировиною для виробництва борошняних кондитерських виробів. Шрот ядра соняшnikового насіння містить велику кількість білка (~35%, до 63%), клітковину (~15%), мінерали (кальцій, фосфор), вітаміни (Е, група В) і поліфеноли (2–5%). Білок соняшнику має багато властивостей, які роблять його привабливим із точки зору харчової промисловості, у тому числі низьку вартість, відсутність основних алергенів, низький рівень інгібіторів антитрипсіну. Насіння соняшнику також має високий вміст антиоксидантних сполук (токофероли (містяться в олії) та фенольні сполуки). Основними складовими фенольних сполук насіння соняшнику є хлорогенова кислота (ХГК), кавова кислота, корична, кумарова, ферулова, сінапова кислоти і сліди ванілінової та оксibenзойної кислот.

Проте шрот ядра соняшnikового насіння має недоліки, які саме і перешкоджають його використанню як харчового інгредієнта (не дуже приємний запах, смак сирі соняшnikової олії та зелена пігментація білків, яка нерідко виникає в процесі виготовлення виробів). Саме останній фактор є головною причиною низького рівня використання шроту в кондитерській галузі. Вирішення проблеми утворення зелених комплексів у продукції ведеться в декількох напрямках. Перший шлях – це видалення ХГК і споріднених їй сполук за допомогою різних водно-органічних розчинників. Другим шляхом вирішення проблеми є введення в шрот різних окиснювачів для видалення або руйнування фенольних сполук. На сьогодні оптимальний спосіб екстракції не був знайдений, оскільки всі

запропоновані методики або економічно не вигідні, або недостатньо ефективні, або призводять до зниження харчової та біологічної цінності одержуваного продукту, тому було запропоновано підібрати баланс між антиоксидантною місткістю і кольором виробів.

Авторами було розроблено рецептури пряників «Сонечко», «Горішок» та «Забава», а також вівсяного печива «Сонячне» та «Горішкове» з використанням маси для формування на основі екструдованого ядра соняшникового насіння. Маса для формування одержана шляхом використання низькотемпературних режимів обробки, що дозволяє зберігати цінні поживні властивості ядра соняшникового насіння. На рис. наведено технологічну схему виробництва заварних пряників «Горішок».

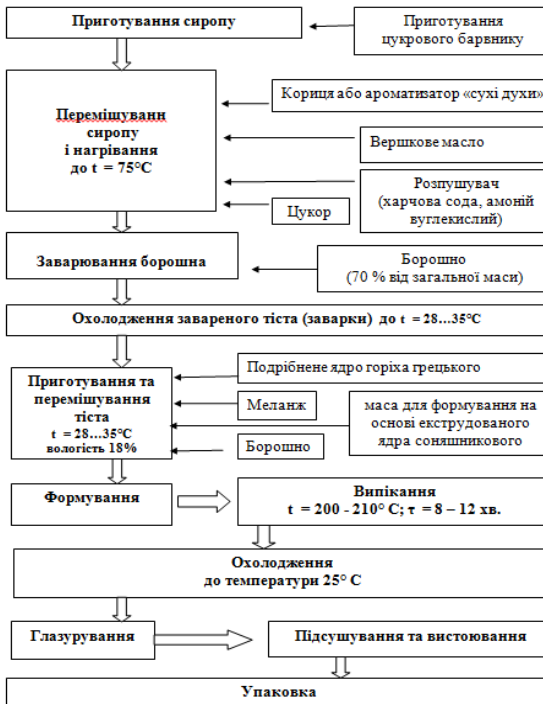


Рис. Технологічна схема виробництва заварних пряників «Горішок»

Розроблена продукція з використанням маси для формування на основі екструдованого ядра соняшникового насіння може знайти свій попит серед широких верств населення.

ТЕХНОЛОГІЇ СПЕЦІАЛЬНИХ ПРОДУКТІВ ДЛЯ ХАРЧУВАННЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ

Євлаш В.В., д-р техн. наук, проф.,

Фоцан А.Л., канд. техн. наук, доц.,

Нікітін С.В., асп.

Харківський державний університет харчування та торгівлі,

Товма Л.Ф., канд. техн. наук, ст. викл.,

Писаревський С.В., нач. лаб.,

Національна академія Національної гвардії України

Аналіз добового харчового раціону підтвердив незбалансованість квоти білків, жирів, вуглеводів, вітамінів, мінеральних речовин у фактичному та нормативному раціонах військовослужбовців. Тому необхідно вдосконалити підходи до нутрієнтної підтримки організму цієї групи населення, що може бути реалізовано застосуванням спеціальних харчових продуктів з підвищеною біологічною цінністю, які доцільно використовувати як у стаціонарних, так і в польових умовах.

При розробці технологій спеціальних харчових продуктів особливу увагу приділяють максимальній збалансованості за основними поживними речовинами із додаванням широкого спектра есенціальних мікронутрієнтів і біологічно активних речовин.

Такий шлях обрали більшість армії розвинених держав. До складу їхніх сухих пайків обов'язково входять батончики Energy Bars із зернових з родзинками, горіхами, шоколадом (США), батончик мюслі (Англія, Австралія), енергетичний, шоколадний або вітамінно-мінеральний батончик (Франція, Італія).

Розроблено технології білково-вітамінних продуктів спеціального споживання батончиків із гемовим залізом: енергетичного «Переможець» та «Военно-польовий», «Захисник» у чорному шоколаді, до складу яких входить сировина вітчизняного виробництва: сироватка сушена, н/ф білковий на основі ядра соняшникового насіння, залізовмісна дієтична добавка «Нутріо-гем», слані сушених водоростей, що містять йод, сушені фрукти, вівсяні пластівці. Були опрацьовані пропозиції з упровадження цих продуктів у норми харчування, також вони були апробовані в зоні проведення АТО та військовослужбовцями НАНГУ.

Створено три контрольні групи по 10 чоловік із числа військовослужбовців Національної академії Національної гвардії України, які добровільно виявили бажання взяти участь у науковому

дослідженні, а саме апробації білково-вітамінних продуктів спеціального споживання: батончика енергетичного з гемовим залізом «Переможець» ТУ У 10.8.-31-79-78-41-005:2016, а також батончиків «Военно-польовий» із гемовим залізом та «Захисник» із йодом у чорному шоколаді (вміст какао не менше ніж 56%). Хімічний склад одного з батончиків наведено в табл.

Таблиця

Хімічний склад батончика «Военно-польовий»

Білки, г	Жири, г	Вугле-води, г	Гемо-ве за-лізо, мг	Вітаміни						
				В2, мг	В5, мг	В7, мг	В9, мкг	С, мг	Е, мг	РР, мг
25,6	3,8	55	6	0,16	0,6	15,2	20	6	1	1,8

I група – хворі, які перебували на лікуванні в лазареті медичної частини та харчувалися за нормою № 5 – лікувальна.

II група – військовослужбовці, що перебували в пункті постійної дислокації та отримували помірні фізичні навантаження (навчання, тренування, добові наряди, варті) і харчувалися за нормою № 1 – загальновійськова.

III група – військовослужбовці, які виконували службово-бойові завдання в польових умовах за межами пункту постійної дислокації, отримували великі фізичні та психоемоційні навантаження та харчувалися за нормою № 1 – загальновійськова і за нормою № 10 – добовий набір сухих продуктів.

Вищезазначені продукти спеціального споживання були запропоновані за добровільною згодою всім учасникам наукового дослідження. Після закінчення наукового дослідження визначалося підвищення концентрації гемоглобіну та еритроцитів у контрольному аналізі крові. Зі слів військовослужбовців II групи спостерігалось покращення самопочуття, приплив сили, зменшення сонливості, утамування відчуття голоду на тривалий час та гарний настрій.

Після закінчення наукового дослідження помічалося підвищення концентрації гемоглобіну та еритроцитів у контрольному аналізі крові. Зі слів військовослужбовців III групи відчувалося покращення самопочуття, приплив енергії, підвищення бадьорості, утамування відчуття голоду на тривалий час, концентрація уваги та гарний настрій. Жоден із військовослужбовців III групи, перебуваючи в складних природних умовах у відриві від пункту постійної дислокації в період із 31 січня по 14 лютого 2017 р., не захворів.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ЖИТНЬОГО ХЛІБА, ЗБАГАЧЕНОГО ХАРЧОВОЮ ДОБАВКОЮ КОМПЛЕКСНОЇ ДІЇ

Євлаш В.В., д-р техн. наук, проф.,
Павлоцька Л.Ф., канд. мед. наук, проф.
Харківський державний університет харчування та торгівлі,
Цихановська І.В., канд. хім. наук, доц.,
Александров О.В., канд. хім. наук, доц.,
Гонтар Т.Б., канд. техн. наук, ст. викл.
Українська інженерно-педагогічна академія, м. Харків

Хлібопекарська промисловість України є однією з основних галузей харчової промисловості, яка за виробничими потужностями, механізацією технологічних процесів, асортиментом спроможна забезпечити населення різними видами хлібних виробів. Стаціонарні хлібопекарські підприємства мають важливе значення для підтримки соціальної стабільності в суспільстві.

Ураховуючи несприятливу екологічну й економічну ситуацію, за якої структура живлення населення зазнає істотних змін у бік посилення дисбалансу основних компонентів раціону, необхідно шукати засоби, що підвищують стійкість організму до шкідливих дій довкілля.

Тому сьогодні актуальною є проблема виробництва хліба та хлібобулочної продукції з оздоровчими властивостями, яка має підвищену харчову цінність: високий вміст харчових волокон, макро- і мікронутрієнтів; підвищену якість, термін зберігання та стійкість до окисного та мікробного псування.

Застосування харчових добавок у рецептурі хлібобулочної продукції, зокрема житнього хліба, дозволяє розширити асортимент хлібобулочних виробів, підвищити якісні показники, споживні властивості, термін зберігання.

Метою дослідження було вдосконалення технології житнього хліба, виготовленого з використанням харчової добавки комплексної дії: ліпідо-магнетитової суспензії (ЛМС).

Органолептичний аналіз житнього хліба з різною кількістю добавки в мас.% (0; 0,35; 0,69; 1,37 – зразки 1, 2, 3, 4 відповідно) наведено на рис.

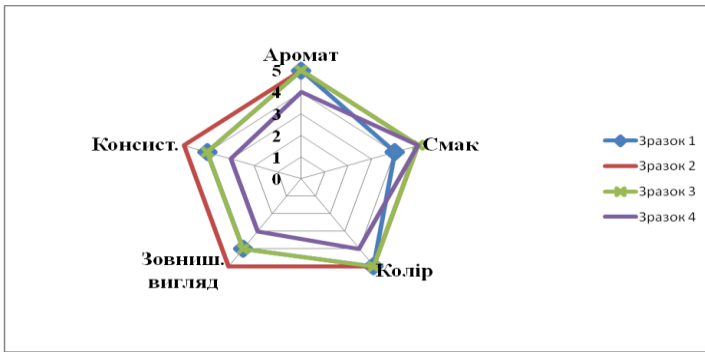


Рис. Оцінювання впливу харчової добавки на якість житнього хліба за п'ятибальною шкалою

Із даних рис. видно, що більш якісні зразки житнього хліба одержані за рахунок додавання ЛМС у кількості 0,35 мас.%. Зі збільшенням концентрації добавки в експериментальних зразках житнього хліба погіршується смак, аромат, зовнішній вигляд і консистенція. Не змінюється тільки колір хліба.

Для перевірки правильності ведення технологічного процесу житнього хліба, оцінювання його якості та харчової й енергетичної цінності в роботі були визначені фізико-хімічні показники: масова частка вологи м'якушки, вихід, кислотність та пористість хліба (див. табл.).

Таблиця

Оцінювання фізико-хімічних показників житнього хлібу

Кількість добавки ЛМС, мас.%	Фізико-хімічні показники			
	Вологість м'якушки %, не більше	Кислотність м'якушки, град, не більше	Пористість, %, не менше	Вихід хліба, % упікання/усушка,%
0	51	12	45	90; 6/4
0,35	48	10	48	91; 6/3

Із табл. видно, що фізико-хімічні та структурно-механічні показники кращі в зразків із добавкою ЛМС. Слід також зазначити, що зразки хліба цієї серії мали добре розвинену рівномірну пористість, пори однакових розмірів, помірну товщину стінок пор і хорошу еластичність: м'якушка не кришилася і не заминалася. Це пов'язано ймовірно зі здатністю «Магнетофуду» інгібувати активність амілолітичних ферментів тіста.

ВПЛИВ ЖИРО-МАГНЕТИТОВОЇ СУСПЕНЗІЇ НА ФУНКЦІОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЯЛОВИЧОГО ФАРШУ

Євлаш В.В., д-р техн. наук, проф.,
Скуріхіна Л.А., канд. техн. наук, доц.
Харківський державний університет харчування та торгівлі,
Цихановська І.В., канд. хім. наук, доц.,
Александров О.В., канд. хім. наук, доц.
Українська інженерно-педагогічна академія, м. Харків

М'ясні посічені напівфабрикати становлять понад 40% усього асортименту м'ясних виробів. Саме цей вид продукції істотно впливає на економічність і рентабельність м'ясного виробництва. Тому необхідно приділяти пильну увагу технологіям їх виробництва, створенню нових рецептур. М'ясна промисловість має різноманітні способи, що дозволяють цілеспрямовано змінювати якісні характеристики м'ясної сировини для надання їй необхідного комплексу функціональних властивостей. Перспективним напрямом розробки технології м'ясної продукції функціонального призначення є використання в рецептурі харчових та біологічно активних добавок.

Для технологів дуже важлива комплексна дія та функціональна стабільність добавок, тобто збереження їх цілощих властивостей у найширшому діапазоні середовищ і технологічних режимів. Це відкриває практично необмежені можливості використання харчових добавок у виробництві функціональних продуктів харчування.

Як харчову добавку запропоновано нанопорошок «Магнетофуд» ($\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$) із розміром частинок 30–40 нм [патент № 54284]. За рахунок Fe (II), нанорозмірів, розвиненої активної поверхні, спорідненості до білків, високої термостабільності «Магнетофуд» може виявляти відновні, антиоксидантні, сорбційні, комплексоутворювальні, емульгувальні, вологоутримувальні, жирутримувальні, вологозв'язувальні властивості.

Дослідження впливу харчової добавки «Магнетофуд» на м'ясні посічені вироби проводили на модельному яловичому фарші. Як базову рецептуру в дослідженнях було обрано рецептуру 654 напівфабрикату біфштекса яловичого. Для кращого розподілу і отримання однорідної структури фаршу добавку «Магнетофуд» вводили у вигляді ЖМС (жиро-магнетитової суспензії). ЖМС отримували змішанням підігрітого до 52...55 °С топленого яловичого жиру 99,0 мас.% – 99,25 мас.% з підігрітою до 52...55 °С суспензією

0,75 мас.% – 1,0 мас.% на основі «Магнетофуду» і моноацїлгліцерола Dimodan HP (або полігліцеринрицинолеатів), узятих у співвідношенні: магнетофуд / ПАР = 0,05 мас.% / 0,70 мас.%.

Одним із важливих технологічних показників фаршів є вологозв'язувальна здатність (ВЗЗ), оскільки вона обумовлює соковитість м'ясних виробів. Крім того, ліпиди м'яса в процесі зберігання і кулінарної обробки зазнають окисних змін, що погіршує якість і скорочує термін зберігання. Тому попередження і контроль за цими процесами мають дуже важливе значення.

У табл. наведено результати впливу добавки ЖМС на ВЗЗ яловичого фаршу двома методами: пресуванням і центрифугуванням. Аналіз отриманих даних свідчить про підвищення ВЗЗ яловичого фаршу за зростання концентрації добавки ЖМС. Максимально високий рівень ВЗЗ досягається за концентрації ЖМС 0,10% та 0,15%: при цьому ВЗЗ збільшується на 12,6% та 12,8 % порівняно зі значеннями контрольного зразка.

Таблиця

Залежність ВЗЗ від концентрації ЖМС у м'ясному фарші

Склад модельного фаршу	ВЗЗ,%, яка визначена за методом	
	Пресування	Центрифугування
Яловичий фарш (контроль)	67,3±0,9	67,2±0,9
Яловичий фарш із добавкою ЖМС (мас.%): 0,05	71,6±0,9	71,4±0,9
0,10	75,8±0,9	75,6±0,9
0,15	78,9±0,9	78,7±0,9

Масова частка вологи в пробах із ЖМС збільшується ймовірно за рахунок здатності «Магнетофуду» до сорбційних і гідратаційних процесів, що сприяє утримувannya фаршевою системою вологи.

Для дослідження антиоксидантної дії добавки ЖМС у модельному фарші визначалися такі фізико-хімічні показники: кислотне (КЧ), пероксидне (ПЧ), йодне (ІЧ) числа відразу після приготування зразка фаршу, через 4, 10, 16, і 24 год. Експериментально встановлено, що введення добавки ЖМС у фаршеві системи збільшує термін зберігання та покращує якість яловичих фаршів. Оптимальна концентрація ЖМС: 0,10 мас.% та 0,15 мас.%.

ПОЛИСАХАРИДЫ СТЕБЛЕЙ ТОПИНАМБУРА HELIANTHUS TUBEROSUS L

Зокирова М.С.,

Атхамова С.К., канд. хим. наук,

Додаев К.О., д-р техн. наук, проф.

Ташкентский химико-технологический институт (Узбекистан)

Топинамбур (*Helianthus tuberosus* L), или земляная груша – многолетнее клубнеплодное, крупнотравянистое овощное растение семейства астровых, в переводе с латинского означает «подсолнечник клубненосный». Родиной топинамбура является Северная Америка. В начале его выращивали для получения клубней, которые употреблялись в пищу сырыми, как редис, позднее из них готовили густой суп, называемый «похлебкой», растение очень быстро распространилось в Европе и в России.

В клубнях топинамбура содержится в (%): воды – до 78,0, клетчатки 2,1, сахаров – 4,3, азотистых веществ – 8,5, жира – 0,5, золы – 1,1. В клубнях отсутствует крахмал, по питательной ценности он уступает картофелю, но перевариваемого протеина в нем в 1,6 раза больше чем в картофеле.

Среди других овощей топинамбур выделяется высоким содержанием в клубнях инулина (до 35%), количество которого зависит от сорта, природных условий и способов хранения растения.

В качестве основных функционально активных ингредиентов топинамбура выделяются инулин и пектиновые вещества. Благодаря своим ценным функциональным и диетическим свойствам пектин составляет основу рациона функционального питания.

Пектиновые вещества – это группа комплексных коллоидных производных углеводов растительного происхождения, основным компонентом которых является полигалактуроновая кислота, состоящая из звеньев D-галактуроновой кислоты (или её метиловых эфиров), соединенных α -(1-4) гликозидными связями. В полимерных линейных молекулах рамнозы образованы через α -(1-2) гликозидные связи, вызывающие её изгибы. В состав боковых цепочек пектиновых молекул входят нейтральные полисахариды-арабаны, ксилоглюканы и галактаны, через которые молекулы пектина связываются с молекулами целлюлозы в растительных тканях, где выполняют функции структурного элемента клетки.

В тезисах рассмотрены полисахариды стеблей топинамбура (*Helianthus tuberosus* L) «Файз барака», выведенного в Ташкентской академии сельского хозяйства.

Для определения углеводного состава сухих стеблей они измельчаются, просеиваются через сито диаметром отверстий 0,5 мм, далее порошок обрабатывается 80%-ным этиловым спиртом для удаления спирторастворимых сахаров, низкомолекулярных соединений и других сопутствующих примесей. Полисахариды отделяются из одной навески сырья в обычной последовательности. Водорастворимые нейтральные полисахариды (ВРПС) экстрагируются при комнатной температуре водой. В экспериментах, проведенных нами, выход составил 2,1%.

Полученный полисахарид представляет собой аморфный порошок светло-коричного цвета, хорошо растворяется в воде. Качественная реакция на обнаружение крахмала дала отрицательную реакцию.

Из остатка сырья после удаления водорастворимых полисахаридов извлекаются пектиновые вещества.

Остаток сырья дважды экстрагируется 1,0%-ной лимонной кислотой в соотношении 1:1 в течение 2–3 ч при температуре 70–75 °С. Обе фракции экстрактов смешиваются, фильтруются, центрифугируются и осаждаются отстаиванием в течение 2–3 ч 96%-ным этиловым спиртом в соотношении 1:1. Выпавший осадок отделяется, промывается последовательно 80%-ным и 96%-ным этиловым спиртом и высушивается. Выход пектиновых веществ в наших экспериментах составил 3,0%.

Пектин представляет собой аморфный порошок темно-кремового цвета, имеет кислый привкус, слизистый на ощупь, который не растворяется в органических растворителях, плохо растворяется в воде, хорошо растворяется в 0,2%-ном растворе щёлочи NaOH, при этом измерения с помощью вискозиметра Оствальда при температуре 20–22 °С показали относительную вязкость 1%-ного раствора η -1,5.

Аппаратурное оформление процессов извлечения пектина из топинамбура и других источников в пределах минитехнологии диктует необходимость организовать универсальную линию, включающую водный экстрактор с объёмом 0,75–1,0 м³, нутч-фильтр на производительность 1 м³/ч, вакуум-выпарной аппарат, способный выпаривать до 0,4 м³/ч воды, отстойник, действующий под действием гравитационных сил. Для увеличения единичной мощности оборудования отстойник можно заменить центрифугой с производительностью более 0,4 м³/ч.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ КЕФИРА С ДОБАВКОЙ ПОРОШКА ИЗ КАШТАНА

Касумова А.А., д-р филос. по технике
Азербайджанский технологический университет

Многочисленные исследования подтверждают, что чрезмерное потребление сахарозы и сахаристых продуктов вызывает ожирение, атеросклероз, сахарный диабет и другие заболевания. В связи с этим проблемы создания низкокалорийных продуктов питания с применением подсластителей, поиск и создание новых натуральных сахарозаменителей приобретает важное значение. Поэтому создание нового ассортимента напитков, в том числе кисломолочных с добавками порошка из плодов съедобного каштана, заслуживает внимания.

Вместе с тем следует отметить, что все кисломолочные продукты в том числе кефир (йогурт), в процессе созревания и хранения подвергаются сильным изменениям из-за явления синерезиса и повышенного кислотообразования (выделяется жидкость).

Для снижения этого явления на практике используют разнообразные структурообразователи и подсластители, которые исследованы в нашей работе. Исходя из этого мы рассматриваем вопросы использования порошка из плодов съедобного каштана в качестве перспективной добавки для получения кефира.

С этой целью предусмотрено исследовать основной химический состав лабораторного препарата – порошка из плодов съедобного каштана – и возможность применения его в молочных системах. Исходя из этого решаются следующие вопросы:

- 1) изучение химсостава порошка каштана;
- 2) выбор оптимальной рецептуры кефира с добавкой данного порошка, обоснование технологии;
- 3) изучение процесса кислотообразования и основных микробиологических показателей готового продукта в зависимости от условий и продолжительности хранения.

В качестве объекта для исследования и разработки сладкого кефира был использован лабораторный препарат порошка из съедобного каштана, который был получен путем вакуумной сушки. Кроме того, были исследованы кефирные образцы с сахаром (контроль) и кефирный напиток с добавкой порошка съедобного каштана. Остальные компоненты (молоко, сахар), входящие в состав напитков, соответствовали требованиям стандартов.

В качестве методов применяли физико-химические и органолептические методы исследования. При этом были определены общий физико-химический состав порошка съедобного каштана (сахара, белков, пектиновых веществ и др.) согласно литературе («Методы биохимического исследования растений», 1972), титруемая кислотность и основные микробиологические показатели кефира другими общеизвестными методами для анализа молочных продуктов.

Результаты анализа общего химического состава порошка каштана приведены в таблице.

Таблица

Химический состав порошка из плодов каштана

Наименование показателя	Показатель, %
Влажность	11,0
Белки	5,3
Жиры	2,4
Крахмал	45,5
Целлюлоза	2,0
Сахара	2,0
Минеральные вещества	2,0
Выход порошка из плодов	5,6

Как видно из данных таблицы, порошок каштана является ценным пищевым продуктом, который в качестве добавки можно использовать для производства разнообразных пищевых продуктов, в том числе кисломолочных.

Таким образом, в результате исследования получены следующие выводы: впервые в Азербайджане предлагается разработка рецептуры сладкого кефира, обладающего диетическими и лечебно-профилактическими свойствами; обоснована и разработана технологическая схема изготовления предложенного кефира; изучен общий химический состав лабораторного препарата – порошка каштана; изучен процесс кислотообразования кефира с добавкой порошка каштана; определены показатели титруемой кислотности в кефирных образцах в зависимости от продолжительности сквашивания; исследованы изменения кислотности образцов кефира с каштаном в зависимости от температуры и продолжительности хранения в сравнении с кефиром с сахаром; определены основные физико-химические, микробиологические и органолептические показатели кефира с добавкой порошка каштана.

THE STUDY OF TECHNOLOGICAL PARAMETERS FOR TREATING PECTIN-CONTAINING RAW MATERIALS IN THE TECHNOLOGY OF MILK-VEGETABLE MINCES

Khodos L., R&D Engineer, Vishay Precision Group, Karmiel (Israel),
Yudina T., Doc. of Tech. Sc., Prof.
Kyiv National University of Trade and Economics,
Nazarenko I., Cand. of Tech. Sc.
Donetsk National University of Economics and Trade named after
M. Tugan-Baranovsky

The principal provisions of the modern theory of creation of combined products have been developed by many researchers. Discussions and detailed literature reviews were also dedicated to this issue. It was proven that the use of vegetable raw materials in the technology of extrusion products, soft cheese and special food products increases the content of water-soluble vitamins, mineral substances, improving the taste and consumer properties.

Combined with vegetable or animal raw material, it is such a milk product in which the share of the milk base is not less than 50%; the share of the vegetable component in the combined product must not exceed 30%.

Introduction of vegetable raw materials to the composition of milk-vegetable minces in the form of puree provides the possibility to give mincing products necessary consistence and to adjust their structural-mechanical characteristics. That is why the use of vegetable raw materials in the technology of mil-vegetable minces should be considered from the perspective of implementation of the properties of pectin substances, namely the possibility to increase the viscosity of dispersion medium and to act as a structure stabilizer.

Of significant theoretical and practical interest is the development of technologies of the activation of pectin contained in vegetable raw materials by alkaline, acid or enzymatic hydrolysis of protopectin and the transfer of pectin to active state.

In order to increase the amount of pectin substances in vegetable raw materials, a new method of preparation of carrot and pumpkin puree is proposed. The peculiarity of their obtaining is in the process of hydrolytic cleavage of protopectin of plant tissue. In the process of hydrolysis, the amount of low esterified pectin increases by almost 3 times. In addition, vegetable purees have an increased amount of fiber, beta carotene.

However, the above described methods of obtaining vegetable puree require correction in accordance with the selected items of the study. That is

why the development of method for obtaining puree from vegetables, that provides maximum transition of pectin into active state is the dominant direction for further research.

Technological parameters and the modes of obtaining puree from vegetables should be considered both from the position of implementation of properties of pectin substances, namely, the ability to increase viscosity of the dispersion medium and to act as a stabilizer of the structure, and from the position of maximum preservation of low molecular biologically active substantial and other nutrients.

For the scientific substantiation of technological parameters and modes of obtaining puree from carrot, variety Chantenay; pumpkin, variety Gilea; and zucchini, variety Zolotinka, with the purpose of their further use in the technology of milk-vegetable minces, we performed a series of experimental research.

The following parameters of correcting the process of obtaining puree from vegetables were selected: values of indicators of temperature and duration of TT of vegetables, temperature of shredding the vegetables, temperature and duration of TT of puree, pH of the medium.

Based on the conducted analysis of the methods of production of puree and pastes from vegetables, we established that the hydrolysis of protopectin most intensively occurs in the acidic medium. Correction of pH is possible by the introduction of food acids: citric acid or its mixture with ascorbic acid, phosphoric acid, etc. The most popular is the citric acid that is able to shift pH to the acidic side and additionally allows reducing the loss of β -carotene in the product, which is due to its oxidation. That is why the regulation of pH in the chosen area was carried out by the introduction of citric acid. The results obtained indicate that the change in pH significantly affects the content of SP in the puree from vegetables. Results of the research have confirmed that the maximum amount of soluble pectin in puree is accumulated at the pH values of 3.0...3.4.

We substantiated technological parameters for treatment of vegetable raw materials to ensure the realization of their target properties as a structure-forming agent in the technology of milk-vegetable minces: temperature of TT of vegetables – 110 ± 2 °C, duration of TT of vegetables (20...25)·60 s for carrot and pumpkin, and (15...20)·60 s – for zucchini.

The expediency of applying acid hydrolysis using citric acid as a pH regulator was substantiated.

We designed a technological scheme of obtaining puree from carrot or pumpkin or zucchini: temperature of the shredding of vegetables – 80 ± 5 °C, temperature of TT of puree – 75 ± 5 °C, duration of TT – (6...7)·60 s and pH of the medium – 3.0...3.4.

НАПРЯМ УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА ЖИТНЬОГО СОЛОДУ

Ковальова О.С., канд. техн. наук,
Шулякевич Ж.Г., магістр

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет

Виробництво житнього солоду є перспективним напрямом харчової галузі. Тому важливим є застосування інтенсифікуючих чинників, які здатні покращити якість та підвищити об'єми виробництва кінцевого продукту. Окреме місце в солодовому виробництві займає технологія отримання житнього солоду та його подальше застосування в таких харчових сферах, як приготування квасного суслу, для випікання різноманітних сортів чорного хліба, а також для виробництва спирту, крохмалю, харчових добавок, кондитерських виробів та продуктів дієтичного та профілактичного призначення. Продукція, вироблена з використанням житнього солоду, має позитивний вплив на стан здоров'я споживачів за рахунок корисних складових, що містяться в житньому солоді, таких як білки, амінокислоти, вуглеводи, вітаміни, мінеральні речовини, ферменти та інші біологічно активні речовини. У науково-дослідних лабораторіях харчової галузі ведеться активний пошук безпечних та ефективних активаторів солододорощення хімічного та біологічного походження, що впливають на скорочення тривалості процесу, але загальним для таких активаторів є невизначеність щодо їх вмісту в кінцевих продуктах та впливу на організм людини. Ведуться пошуки активаторів процесу солододорощення, що не містять небезпечні хімічні сполуки, або фізичних методів впливу на зернову сировину, таких як ультразвукова обробка, ультрафіолетове випромінювання та обробка струмами високої частоти.

Отримано результати досліджень впливу плазмохімічно активованих розчинів на процес пророщування житнього солоду і його якісні показники. Установлено, що обробка зерна активованими розчинами дає змогу інтенсифікувати процес солододорощення, значно скоротити тривалість оцукрювання крохмалю, а також підвищити розчинність низки важливих речовин солоду. Становить інтерес використання плазмохімічно обробленої води як агента зволоження зерна жита з метою отримання якісного житнього солоду без будь-якого додавання хімічних сполук. За кордоном отриманий солод, що не містить небезпечних компонентів, має комерційну назву «органік».

Установлено, що в разі обробки води нерівноважною плазмою відбуваються фізико-хімічні перетворення в рідкому середовищі, основним із яких є утворення перекисних і надперекисних сполук, активних часток та радикалів, що також супроводжуються структурними перетвореннями на кластерному рівні. Показано, що вода сформована з кластерів, які під дією плазми подрібнюються, за рахунок чого суттєво зростає проникна здатність подрібнених кластерів в об'єм зерна та сприяє зростанню біологічної активності в процесі солододощення. Мета роботи – встановити вплив плазмохімічно обробленої води на процеси рощення житнього солоду та якісні показники, набуті солодом для його подальшого використання в харчовій галузі. Для реалізації плазмохімічних процесів ВАТ «Дніпровський машинобудівний завод» (м. Дніпро, Україна) було випущено портативні лабораторні установки для проведення досліджень безпосередньо в лабораторних умовах різних промислових підприємств, а також дослідно-промислових плазмохімічних установок потужністю 0,5 і 2,0 м³/год оброблених рідких середовищ. Така установка була використана під час проведення досліджень на базі підприємства ТОВ ВК «Укрсолод».

Проведені промислові випробування виробництва житнього солоду з використанням водних розчинів, активованих під дією нерівноважної плазми, показали, що застосування активованої води підвищує амілолітичну активність ферментів у пророщуваному матеріалі, що, у свою чергу, дозволяє отримати солод із підвищеним вмістом розчинних цукрів і, як наслідок, затор із підвищеною концентрацією цукру, зменшити час оцукрювання, збільшити вміст борошнистих солодових зерен порівняно з використанням звичайної води. Експериментально підтверджено, що в результаті більш активного перебігу біохімічних процесів у зерні за використання активованої води в пророщеному матеріалі підвищується вміст амінокислот, що є важливим технологічним результатом під час виробництва продукції з високим вмістом біологічно активних речовин. Визначено, що використання активованої води як стимулятора росту здатне замінити відомі активатори, в основі яких лежать складні хімічні сполуки. Активовану воду з лужним середовищем запропоновано використовувати також як інгібітор росту на кінцевих етапах солододощення.

Використання активованої води у виробництві житнього солоду має на меті розширити технологічні можливості виробництва високоякісного солоду, підвищити якість та екологічну безпечність продукту та значно скоротити витрати на виробництво.

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКРЫТИЙ ДЛЯ ПЛОДОВООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ С ЦЕЛЬЮ УГНЕТЕНИЯ РОСТА КУЛЬТУРЫ БАКТЕРИЙ *VACILLUS CEREUS*

Летута Т.Н., канд. техн. наук, проф.,

Новикова В.В., асп.,

Щербак Т.А., магистр

Харьковский государственный университет питания и торговли

Бактерии *Bacillus cereus* относится к грамположительным факультативно-анаэробным, подвижным, спорообразующим, палочковидным бактериям, широко распространенным в окружающей среде (почве, пресной и морской воде, кишечнике беспозвоночных, на растениях и т.д.) и имеющим фенотипические и генетические признаки. Бактерии *Bacillus* способны при определенных условиях вызывать у человека различные заболевания (пищевые токсикоинфекции, системные и местные гнойные инфекции, в т.ч. молниеносный сепсис, менингит, абсцесс мозга, эндофтальмит, пневмонию, эндокардит, остеомиелит, кожную инфекцию по типу газовой гангрены и т.д.), а у животных – мастит крупного рогатого скота. Основные факторы патогенности *Bacillus cereus* связаны с выделением разрушающих ткани реактивных экзоферментов: гемолизина, фосфолипаз, токсина, вызывающего рвоту, и порообразующих энтеротоксинов (HBL, NHE, и цитотоксина К).

Вышеперечисленное вызывает научный и практический интерес к бактериям вида *Bacillus cereus*. В значительной степени это обусловлено необходимостью угнетения бактерий на плодоовощной продукции после сбора. С этой целью было предложено создать 20 пленкообразующих покрытий, в состав которых входили хитозан и лекарственные травы. Уникальные свойства хитозана (высокая сорбционная способность, биосовместимость, биodeграданость, нетоксичность, бактерицидность и др.) и неисчерпанные запасы сырья (панцири морских и пресноводных ракообразных, грибы, покров насекомых) обуславливают значительный интерес к его производству и практическому применению. Для улучшения антимикробных свойств пленкообразующих покрытий на основе хитозана, с целью усиления консервирующего действия на микроорганизмы, было предложено добавить отвары из лекарственных растений. Известно,

что противомикробное действие лекарственных растений обусловлено их химическим составом, а именно содержанием основных БАВ (аминокислоты, белки, липиды, углеводы, ферменты, витамины, органические кислоты).

Разработанные композиции на основе 2% хитозана были проанализированы с использованием методов общей бактериологии. Было проведено исследование методом диффузии в агар (метод колодцев), основанный на способности лекарственных веществ проникать в толщу агара и проявлять гемолитическую активность на 5% кровяном агаре. Для этого в чашки Петри устанавливали металлические цилиндры (внутренний диаметр $6,0 \pm 1,0$ мм, высота $10,0 \pm 1,0$ мм). Вокруг цилиндров наливали 15 мл расплавленного и охлажденного до $45...48$ °С мясопептонного агара, смешанного с кровью (5% кровяной агар). Когда агар в чашках застывал, цилиндры осторожно вынимали стерильным пинцетом, в лунки вносили по 0,05 мл исследуемых образцов растворов. После культивирования в течение 20 часов при $t = 30$ °С в термостате проводили оценку результатов согласно методическим рекомендациям «Изучение специфической активности противомикробных лекарственных средств».

Зон гемолиза обнаружено не было, однако выявлено угнетение роста культуры *V. cereus*, которая выросла на поверхности кровяного агара. Данные после наблюдения показали разный диаметр зон задержки роста культуры *V. cereus*: аир болотный – 34 мм; акация катеху – 32 мм; багульник обыкновенный – 30 мм; бадан толстолистный – 28 мм; тысячелистник обыкновенный – 30 мм; эвкалипт шариковый – 32 мм; элеутерококк колючий – 30 мм; зверобой продырявленный – не обнаружено; иван-чай – 24 мм; исландский мох – 34 мм; календула лекарственная – 34 мм; крапива – 30 мм; мята перечная – 32 мм; лапчатка белая – 34 мм; пижма обыкновенная – не обнаружено; подорожник большой – 24 мм; полынь горькая – 30 мм; пустырник сердечный – не обнаружено; шалфей лекарственный – 24 мм; подсолнечник однолетний – 32 мм.

ДОСЛІДЖЕННЯ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ СВІЖИХ ОВОЧІВ

Легута Т.М., канд. техн. наук, проф.,

Фролова Т.В., асп.,

Щербак Т.А., магістр

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Було проведено дослідження мікробіологічних показників зразків томатів та огірків, а саме загальна кількість мікроорганізмів, що міститься на їх поверхні, а також видова та родова приналежність виявлених мікроорганізмів (табл. 1, 2)

Таблиця 1

Дослідження мікробіологічних показників плодів томатів

Мікроорганізми	Змивна рідина (КУО в 1см ³)			
	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Середнє
МАФАНМ	$8 \cdot 10^4$	$1,2 \cdot 10^6$	$1,8 \cdot 10^4$	$4,3 \cdot 10^5$
БГКП (коліформні бактерії)	–	–	–	–
Патогенні ентеробактерії, в тому числі сальмонели	–	–	–	–
<i>Enterococcus spp</i>	–	–	–	–
Дріжджові гриби, кандиди	–	–	–	–
Плісняві гриби	$6 \cdot 10^4$	$4 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^5$	$6,7 \cdot 10^4$
НФГНБ	$2,2 \cdot 10^2$	$4 \cdot 10^2$	$6 \cdot 10^2$	$4,1 \cdot 10^2$
<i>L. monocytogenes</i>	–	–	–	–

Аналізуючи отримані дані, встановлено, що в змивній рідині, отриманій із поверхні томатів, міститься в середньому МАФАНМ – $4,3 \cdot 10^5$ КУО/г, згідно з СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» установлені норми для овочів не більше $1 \cdot 10^4$ КУО/г. Пліснявих грибів – $6,7 \cdot 10^4$ КУО/г, згідно з вимогами не більше $1 \cdot 10^2$ КУО/г. Бактерії групи кишкової палички, в тому числі коліформні мікроорганізми, а також патогенні ентеробактерії, в тому числі сальмонели виявлені не були. Але при цьому під час висіву на середовище Ендо були виявлені розові, діаметром 1–1,5 мм колонії в середній кількості $4,1 \cdot 10^2$ КУО/г. Під час ідентифікації цих ізолятів на диференційно-діагностичних середовищах вони були віднесені до неферментуючих грамнегативних

мікроорганізмів, які входять до групи бактерій, що складає показник МАФАНМ.

Таблиця 2

Дослідження мікробіологічних показників плодів огірків

Мікроорганізми	Змивна рідина (КУО в 1см ³)			
	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Середнє
МАФАНМ	$1 \cdot 10^7$	$6 \cdot 10^6$	$1,6 \cdot 10^6$	$5,9 \cdot 10^6$
БГКП (коліформні бактерії)	–	–	–	–
Патогенні ентеробактерії, в тому числі сальмонели	–	–	–	–
<i>Enterococcus spp</i>	$6 \cdot 10^2$	$4 \cdot 10^2$	$8 \cdot 10^2$	$6 \cdot 10^2$
Дріжджові гриби, кандиди	-	-	-	-
Плісняві гриби	$2 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^3$	$2 \cdot 10^4$	$1,4 \cdot 10^4$
НФГНБ	$2 \cdot 10^5$	$4 \cdot 10^5$	$6 \cdot 10^5$	$5,3 \cdot 10^5$
<i>L. monocytogenes</i>	–	–	–	–

Дані таблиці 2 свідчать про те, що обсіменіння поверхні досліджуваних плодів огірків значно вище, ніж плодів томатів. Так, якщо в помідорах МАФАНМ складає $4,3 \cdot 10^5$, то в огірках – $5,9 \cdot 10^6$ КУО/г, що обумовлено характером та структурою поверхневих тканин огірків. Крім того, на відміну від помідорів, на поверхні досліджуваних плодів огірків були виявлені *Enterococcus faecalis*, вміст яких у середньому складає $6 \cdot 10^2$ КУО/г, що свідчило про наявність фекального обсіменіння огірків. Згідно з СанПиН 2.3.2.1078-01 вміст цих мікроорганізмів не допускається. Як і на поверхні помідорів, так і на поверхні огірків виявлені НФГНБ, які входять до складу МАФАМ. У досліджуваних зразках огірків цей показник також вищий, ніж у помідорах, $5,3 \cdot 10^5$ проти $4,1 \cdot 10^2$ КУО/г. Проте на поверхні досліджуваних зразків огірків міститься значно менше пліснявих грибів, ніж на помідорах, $1,4 \cdot 10^4$ проти $6,7 \cdot 10^4$ КУО/г. В Україні мікробіологічні показники якості свіжих помідорів та огірків не нормуються. Так, наприклад, ДСТУ на помідори та огірки, а також МБГ 5061-89 «Медико-біологічні вимоги і санітарні норми якості продовольчої сировини і продуктів харчування» нормують тільки вміст важких металів, пестицидів і нітратів для овочевих культур. Проте на поверхні плодів помідорів та огірків міститься велика кількість мікроорганізмів, що можуть викликати псування та впливати на терміни придатності овочів.

ЗАСТОСУВАННЯ ДЕСКРИПТОРНО-ПРОФІЛЬНОГО МЕТОДУ ДЕГУСТАЦІЙНОГО АНАЛІЗУ ПІД ЧАС ОЦІНЮВАННЯ ОРГАНОЛЕПТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ АРАХІСОВИХ ПАСТ

Ленерт С.А., канд. техн. наук,

Хоменко О.О., канд. техн. наук, доц.,

Хацкевич Ю.М., канд. техн. наук, доц.,

Дубініна А.А., д-р техн. наук, проф.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Для оцінювання органолептичних показників якості нових паст на основі арахісу було застосовано дескрипторно-профільний метод дегустаційного аналізу. Було складено експертну комісію з шести викладачів кафедри товарознавства та експертизи товарів ХДУХТ. За результатами описів сенсорних відчуттів експертів був складений глосарій дескрипторів. Після уточнення термінів дескрипторів експерти продегустували зразки нових продуктів і оцінили інтенсивність кожного запропонованого терміна за шкалою від 0 до 5 (0 – ознака відсутня; 1 – лише впізнавана або відчувається; 2 – слабка інтенсивність; 3 – помірна інтенсивність; 4 – сильна інтенсивність; 5 – дуже сильна інтенсивність).

Арахісові пасти оцінювалися за зовнішнім виглядом, кольором, запахом, смаком і консистенцією. Терміни дескрипторів згідно з органолептичними показниками якості наведені у таблиці. Отримані результати дегустації представляли у вигляді профілограм.

Зовнішній вигляд арахісових паст не мав проявів негативних властивостей. Дескриптори «пастоподібна маса», «однорідний колір поверхні», «маса без ознак розшарування», «дрібнодисперсна маса» мали дуже сильну інтенсивність у всіх зразках. «Блискучість поверхні» зареєстровано з імпульсом дуже сильної інтенсивності в арахісово-молочній пасті.

За кольором пасти відрізняються таким чином: у арахісово-молочній пасті наявні жовтий та кремовий відтінки помірної інтенсивності та світло-коричневий відтінок сильної інтенсивності. У пасті з додаванням какао-порошку колір однорідний, темно-коричневий, сильної інтенсивності.

За консистенцією арахісові пасти мали дуже виражену «пластичність», «однорідність» та «в'язкість». Дескриптор «ніжності» мав дуже сильну інтенсивність у арахісово-молочній пасті. Обидві пасти характеризуються мазкою та в'язкою консистенцією сильної інтенсивності та липкістю помірної інтенсивності.

**Терміни дескрипторів органолептичних показників якості
арахісових паст**

Органолептичні показники якості				
Зовнішній вигляд	Колір	Консистенція	Запах	Смак
Терміни дескрипторів				
Пастоподібна маса	Жовтуватий	Пластична	Горілий	Гармонійний
Маса без ознак розшарування	Світло-коричневий	Мазка	Горіховий	Солодкий
Дрібнодисперсна маса	Темно-коричневий	Ніжна	Шоколадний какао-аромат	Присмак олії
Крупнодисперсна маса	Однорідний	Однорідна	Молочний	Молочний
Розсипчаста маса	Кремовий	Рихла	Чистий	Смак какао
Однорідний колір поверхні	Чорний	Крихка (суха)	Сторонній	Горіховий
Гладкість поверхні		В'язка	Затхлий	Чистий
Блискучість поверхні		Плавка	Пліснявий	Гіркий
		Липка		Післясмак
				Сторонній присмак

Аромат арахісових паст не мав проявів негативних властивостей і характеризувався чистим та «горіховим» запахом дуже сильної інтенсивності.

За смаком дескриптори «гармонійний», «чистий», «горіховий» мали прояв як дуже інтенсивні. Дескриптор «солодкий» та «молочний» більш виражений у арахісово-молочній пасті, ніж у молочно-шоколадній.

Згідно з проведеними дослідженнями встановлені характеристики органолептичних показників якості нових арахісових паст.

ПОЛУЧЕНИЕ ПЕКТИНА ИЗ ДЫННЫХ КОРОК

Медведков Е.Б., д-р техн. наук, проф.,

Еренова Б.Е., д-р. техн. наук, проф.,

Пронина Ю.Г., докт. PhD

Алматинский технологический университет (Казахстан)

Актуальной проблемой для Казахстана является переработка плодов дыни с получением продуктов длительного хранения, таких как соки, джемы, повидло, конфитюры и т.д. Кроме того из дынных семян можно получать масло для использования в косметике, а в корках содержится пектин. Комплексная технология получения этих продуктов позволит снизить их себестоимость. Работы в этом направлении проводятся в Алматинском технологическом университете в рамках грантового финансирования по линии Министерства образования и науки Республики Казахстан.

Здесь мы приводим материалы по изучению извлечения пектина из дынных корок.

Ранее нами было установлено, что содержание пектина в корке дыни составляет 1,18–1,67% от общей массы корки и 6,13–10,9% на сухую массу. Наибольшее содержание пектина для казахстанских сортов содержится в корке дыни Мырзачульская – 10,9%, поэтому ее использовали для опытов.

Предварительные опыты показали, что наибольшее извлечение достигается при использовании в качестве экстрагента раствора соляной кислоты, поэтому для дальнейших исследований была использована соляная кислота.

Гидролиз-экстракция пектина из дынных корок проводилась на установке, которая состоит из экстрактора ПЭ-8110 с мешалкой и жидкостного термостата.

Перед экстракцией корку дыни предварительно измельчали с помощью цилиндрических терок с отверстиями 1, 3, 5, 7, 10 мм. Концентрацию кислоты ступенчато изменяли (%) 0,25; 0,5; 0,75; 1,0. Температуру изменяли в интервале 60...90 °С с шагом 10 градусов. Пробы отбирали для определения содержания пектина в экстракте каждые 30 минут. Максимальная продолжительность экстрагирования не превышала 2,5 часов. Контроль сырья, экстрагента и экстракта осуществляли по стандартным, общепринятым методикам анализа.

Отделение экстракта осуществляли на вакуумном фильтре НОСНШЕТИНОХ 45/43. Полученный экстракт упаривали под вакуумом при температуре 60 градусов для повышения содержания

сухих веществ до 13–15%, чтобы снизить расход осаждающего агента, и охлаждали до комнатной температуры, чтобы замедлить гидролиз пектина.

Перед осаждением пектина экстракт нейтрализовали 25% раствором аммиака до $\text{pH} = 6,5\text{--}7$. Как показали исследования, при таком значении pH достигается максимальный выход пектина. Осаждение проводили 20% раствором хлористого кальция. Осадок отделяли при помощи фильтра ФС под вакуумом и проводили двукратную промывку-нейтрализацию. Первую промывку выполняли спиртовой смесью аммония (NH_4OH – 0,4% раствор, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ – 80% раствор), вторую 96% спиртовым раствором. При этом происходило отделение сахаров и других примесей, растворимых в спирте. Соотношение пектина и спирта составляло 1:3.

Установлено, что степень извлечения пектина возрастает при увеличении температуры, концентрации и гидромодуля и уменьшении размеров частиц, подвергаемых гидролизу. Получены полиномиальные уравнения, описывающие зависимость извлечения пектина от указанных параметров. На основании анализа этих уравнений определены оптимальные параметры процесса экстракции: концентрация соляной кислоты 0,5%, продолжительность обработки при температуре 80 °С порядка 90 минут при гидромодуле, равном 5 и размерах частиц корки дыни менее 5 мм.

При изучении процесса фильтрования установлено, что зависимость удельного сопротивления фильтрования от размера частиц корки дыни описывается с высокой степенью аппроксимации ($R^2 = 0,99$) полиномиальным уравнением второго порядка $y = 5,3012x^2 - 129x + 856,76$, где y – удельное сопротивление фильтрации, x – размер частиц.

В результате был получен пектин со степенью этерификации 67...69%, студнеобразующей способностью более 170 градусов Тарр-Бейкера, прочностью студня около 460 мм рт. ст., который по обязательным нормированным показателям отвечает требованиям ГОСТ и санитарным нормам.

Полученные параметры рекомендованы для организации процесса извлечения пектина при комплексной переработке дыни на консервных предприятиях Казахстана.

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО РЕСУРСОЩАДНОГО ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

Миколенко С.Ю., канд. техн. наук,
Гезь Я.В., магістр

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Створення нових технологій, спрямованих на комплексну переробку сільськогосподарської сировини у харчові продукти високої якості, є одним із пріоритетних аспектів розвитку агропромислового комплексу. Важливим є також забезпечення максимального рівня збереження ресурсів продовольства на усіх етапах харчового ланцюга «із лану до столу», мінімізація впливу виробничих процесів на навколишнє середовище за рахунок підвищення рівня екологізації виробництва. Вимоги споживача до сучасних харчових продуктів постійно зростають, що пов'язано із підвищенням рівня піклування населення про здоров'я і, як наслідок, зростаючим інтересом до продукції, здатної чинити оздоровчий вплив на організм людини, забезпечувати профілактику аліментарно-залежних станів і захворювань. Оскільки хліб є продуктом щоденного споживання, за допомогою регулювання його хімічного складу можна впливати на харчовий раціон і стан здоров'я людини. Шрот гарбузового насіння – побічний продукт виробництва гарбузової олії – є джерелом рослинних білків і цінних біологічно активних компонентів. Популяризація екопродукції спровокувала інтерес до вирощування в Україні спельти, яка зростає в ґрунті з низьким вмістом азоту, тому може бути джерелом органічної їжі. Порівняно з пшеницею вона містить на 12–21% більше білка, відрізняється більш високою харчовою цінністю та засвоюваністю. Дослідження мінерального складу пшеничного, спельтового борошна і борошна зі знежиреного насіння гарбуза проводили методом оптичної емісійної спектроскопії індуктивно зв'язаною плазмою на приладі ICP-OES Agilent Technologies 5100 (табл.). Мінеральний склад спельтового борошна і борошна зі знежиреного насіння гарбуза суттєво відрізняється від пшеничного борошна. У спельтовому борошні порівняно з пшеничним борошном вищого гатунку майже у 3–3,5 разу міститься більше кальцію та магнію відповідно, вміст купруму більший у 5 разів, цинку у спельтовому борошні більше в 9 разів. У борошні зі знежиреного насіння гарбуза більше кальцію в 4,5 разу, калію і феруму в 6 разів, магнію в 16 разів, фосфору в 12 разів і цинку в 3 рази порівняно з пшеничним борошном вищого гатунку.

Мінеральний склад борошна, мг/100 г

Мінеральна речовина	Борошно пшеничне вищого гатунку	Борошно пшеничне оббивне	Борошно спельтове	Борошно зі знежиреного насіння гарбуза
K	158,00 ±13,27	310,00 ±31,97	313,56 ±18,16	969,33 ±64,03
Mg	33,00 ±2,44	94,00 ±6,58	112,32 ±3,02	528,60 ±26,14
P	102,00 ±7,14	336,00 ±26,88	379,08 ±9,25	1225,30 ±79,75
Cu	0,29 ±0,02	4,00 ±0,28	1,47 ±0,07	0,48 ±0,03
Fe	2,41 ±0,17	4,73 ±0,37	5,81 ±0,66	15,09 ±0,17
Zn	1,27 ±0,09	2,00 ±0,12	11,11 ±1,94	3,77 ±0,09
Mn	0,95 ±0,07	2,46 ±0,13	2,87 ±0,23	4,02 ±0,10

Установлені суттєві відмінності в мінеральному складі нетрадиційних видів борошна дозволяють рекомендувати його використання в складі рецептур хліба. Проте введення таких інгредієнтів викликає зниження споживчих якостей готової продукції і навіть скорочення терміну її зберігання внаслідок збільшеного рівня мікробіологічної контамінації периферійних частинок рослинної сировини. Технологічно ефективним є використання у технології пшеничного хліба додаткової обробки води контактною нерівноважною плазмою.

Під час виробництва хліба з композиційної суміші оптимальним є заміна пшеничного борошна вищого гатунку на спельтове в кількості 20% та борошна зі знежиреного насіння гарбуза – 5%. Використання плазмохімічно активованої води замість магістральної без додаткової обробки було ефективним за обробки її контактною нерівноважною плазмою протягом 10–20 хв. Це надало можливість підвищити питомий об'єм хліба на 4–7%, покращити його органолептичні характеристики та збільшити стійкість до пліснявіння протягом зберігання. З огляду на максимізацію біологічної цінності застосування плазмохімічно активованої води з тривалістю активації 20 хв дозволило збільшити вміст борошна зі знежиреного насіння гарбуза в рецептурі хліба до 10% без втрати якості кінцевого продукту.

TRENDS IN IMPROVING AND DEVELOPING NEW TECHNOLOGIES AND EQUIPMENT FOR GRAIN STORAGE AND PRODUCTION OF MIXED FODDERS

Milic Zlatibor, Doc., vice dean
HEC Faculty for international management in tourism and hotel industry,
Letuta T., Cand. of Tech. Sc., Prof.,
Gasanova A., Cand. of Tech. Sc., Ass. Prof.
Kharkive State University of Food Technology and Trade,
Makarova I., Cand. of Ec. Sc., Director
Berdyansk Economic and Humanitarian College of BSPU

Trends in improving and developing new technologies and equipment for grain storage and production of mixed fodders: the use of budget new grain dryers; using of devices for filling and unloading big-bags and bags, ensuring unimpeded unloading of grain processing products, feed and mixed fodder from silos and bunkers; Increase in productivity and increase the level of automation of operation and maintenance of hammer crushers, other grain shredders, and pellet presses; Distribution of the vacuum application of liquid components to the composition of mixed fodders; optimization of press extruders and the combination of many technological operations on their basis: application of equipment and technologies of feed mills to produce bio-pellets from agricultural raw materials of plant origin and by-products of its processing; the introduction of continuous monitoring of temperature and moisture content in the grain, its processed products and mixed fodders.

The technologies which are used in the food industry are far from perfect now. Leading scientific laboratories and universities of all over the world are actively developing innovative technologies that allow increasing the ecological purity of produced products, their nutritional value, reducing the energy intensity of processes, and increasing the yield of products.

The use of budgetary grain dryers of a new generation is spreading, which allows reducing energy costs by 20–30%. For example, the company TORNUM AB (Sweden), thanks to the extensive use of the principle of heat recovery, has reduced energy consumption for drying grain by 30%.

The American company «Mathews Company» has developed a series of high-performance grain dryers of conductive type, which avoids contamination of the grain with harmful components of the combustion products of the fuel.

The use of devices for filling and unloading big-bags and bags, ensuring unimpeded unloading of grain processing products, feed and

mixed fodder from silos and bunkers is spreading. Thus, European Machine Trading (Netherlands) and Derichs GmbH (Germany) developed improved models of installations for filling big-bags. Morillon (France) demonstrated improved models of horizontal auger silo unloaders of round shape.

Derichs GmbH (Germany) exhibited an improved model of a rotary silo unloader, and Silexport international SAS (France) demonstrated modular vibrodes for highly efficient silo unloading. Innovative resource-saving technologies for processing vegetable raw materials in food and feed products is the development of new ways to intensify the technological processes of grain processing and food industries on the basis of using organized transitional regimes, limiting material and specific energy inputs, improving the quality and energy performance of products and the timing of its storage. Complex solutions have been developed to improve the ecological state of grain drying, to prepare raw materials for processing into flour, to obtain food and feed products with specified indicators on the basis of minimized specific material and energy resources.

The technology of cooling by the directed air streams of the granular production is developed and offered by the company provides decrease in quantity of losses of production in the form of emissions of polluting substances in atmosphere. It is scientifically justified the expediency of preparing the grain for grinding with providing the value of the peeling index of 6–8% and experimentally established properties and features of the technology of grain peeling using self-sharpened abrasive surfaces.

The expediency of intensification of the cold method of high-temperature grain processing due to its preliminary peeling is proved, which helps to attract the potential of the aleuron layer to increase the biological value of the flour. The possibility of enriching food and feed products of essential oil medicinal herbs with the aim of improving the quality of finished products was studied. The results of the developed measures are confirmed by their wide use. Reduced the number of harmful emissions of industrial enterprises by 10–15%.

The fodder industry can get a powerful impetus for further development, combining international experience and knowledge in the production of mixed fodder and feed mixtures, especially low-value plant raw materials and new possibilities for producing biopellet. At least the feed industry of Europe and the world have already gone along this path. The way, which not only allows the production of high-quality mixed fodder, but also alternative sources of energy.

ВИВЧЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЕМУЛЬГАТОРІВ АЦИЛГЛІЦЕРИНОЇ ПРИРОДИ, ВИГОТОВЛЕНИХ ЗА М'ЯКИХ УМОВ

Мурликіна Н.В., канд. техн. наук, доц.,

Упатова О.І., канд. техн. наук, доц.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Ефективним напрямом вирішення проблеми вимушеного застосування технологій, що компенсують недоліки використання сировини з вадами складу, структури, низькими функціонально-технологічними властивостями є використання більш ефективних емульгаторів. Наприклад, у технологіях м'ясної продукції такими можуть бути емульгатори ацилгліцеринної природи, одержані на основі вітчизняної сировини. Їх ефективність може бути підвищена за рахунок забезпечення більш високих значень ГЛБ (5,9...6,8) порівняно з ГЛБ інших ліпофільних емульгаторів групи Е471 (3,3...5,9) з одночасним поліпшенням його складу завдяки збільшенню вмісту ненасичених жирних кислот. За таких передумов можливо створити найбільш раціональні умови емульгування, надаючи можливість коригувати вади і повертати м'ясну сировину з низькими функціонально-технологічними властивостями (підвищеним вмістом вологи; зниженим вмістом білка, зміненим жирнокислотним складом та ін.) до технологічного циклу.

Синтезовані для використання у технологіях м'ясних виробів емульгатори ацилгліцеринної природи (ЕАГП) являли собою рідку суміш неполярних речовин із вмістом моно-, діацилгліцеринів вищих карбонових кислот (МАГ, ДАГ) 54,1%. Згідно з отриманими даними показників загального жирнокислотного складу ЕАГП в ацилгліцеридах визначено 11,53% насичених кислот; 83,36% ненасичених кислот (НЖК:ННЖК=1:7,2); 59,69% ПНЖК (лінолевої кислоти). Метою роботи було визначення фізико-хімічних показників синтезованих ЕАГП і доведення їх функціональних властивостей як емульгаторів.

Результати визначення фізико-хімічних показників емульгаторів (табл.) підтверджують переваги ЕАГП за величиною кислотного, йодного, пероксидного чисел, питомого поглинання порівняно з поширеними промисловими емульгаторами Е471 (МД40, S-200К). Визначений експериментально показник гідрофільно-ліпофільного балансу досліджуваних зразків ЕАГП становить 6,1 і відповідає умовам поставленого завдання. Результати дослідження окисної стабільності ЕАГП підтверджують їх спроможність стабілізувати окисну деструкцію ліпідів.

Проведено оцінювання поверхнево-активних властивостей ЕАГП і за допомогою методу «відриву кільця» визначено поверхневий натяг σ

на межі з повітрям системи вода–етанол зі зразками ЕАГП. За побудованою ізотермою поверхневого натягу від концентрації МАГ-ДАГ визначено їх колоїдні характеристики: критичну концентрацію міцелоутворення (ККМ=3,38 моль/м³); для ділянки ізотерми до ККМ знайдено рівняння лінійної залежності з величиною достовірної апроксимації 0,99; розраховано поверхневу активність ($-d\sigma/dc=11,60$ Дж·м/моль), поверхневий тиск адсорбційного шару ПАР за ККМ ($\pi=4,03$ мН/м); граничну адсорбцію для моношару $\Gamma_m=107,5 \cdot 10^{-5}$ моль/м², геометричні параметри молекул – площу однієї молекули ПАР у насиченому адсорбційному шарі ($S=0,015 \cdot 10^{-19}$, моль/м²) і товщину ($\delta=0,95 \cdot 10^3$ нм) адсорбційного шару 1 моль (осьову довжину молекули ПАР). Величина розрахованої роботи адсорбції (30,99 кДж/м²) зразків емульгаторів знаходиться на рівні для типових ліпофільних емульгаторів і достатньою для одержання і стабілізації емульсій.

Таблиця

Фізико-хімічні показники ЕАГП та емульгаторів Е471

Показник	ЕАГП	МД40	S-200K
Основні параметри переестерифікації	$t = 37 \pm 2$ °C, $\tau = (10 \dots 12) \cdot 60$ с	$t = 245$ °C, $\tau = (20 \dots 30) \cdot 60$ с	$t = 245$ °C, $\tau = (20 \dots 30) \cdot 60$ с
Вміст МАГ, ДАГ, %	54,19 \pm 1,20	40,21 \pm 1,15	45,09 \pm 1,17
Кислотне число, мг КОН	0,20 \pm 0,01	1,10 \pm 0,02	1,80 \pm 0,02
Число омилення, мг КОН	163,0 \pm 0,5	173,0 \pm 0,6	162,0 \pm 0,5
Йодне число, г I ₂ /100 г	121,0 \pm 0,2	50,0 \pm 0,2	3,0 \pm 0,1
Пероксидне число, ммоль I ₂ /2O/кг	3,34 \pm 0,01	3,42 \pm 0,01	3,67 \pm 0,01
Показник ГЛБ	6,1 \pm 0,1	3,9 \pm 0,1	5,6 \pm 0,1
Показник заломлення за 20 °C	1,4737 \pm 0,001	1,4560 \pm 0,001	1,4536 \pm 0,001
Питоме поглинання за 232 нм	3,84 \pm 0,01	3,98 \pm 0,01	4,11 \pm 0,01
за 268 нм	–	1,03 \pm 0,01	1,14 \pm 0,01

Отже, отримані результати свідчать, що ЕАГП повною мірою виявляють функціональні властивості емульгаторів і можуть бути перспективними для використання у технологіях м'ясних продуктів. Поліпшені порівняно з аналогами показники ЕАГП, одержаних за технологічних параметрів переестерифікації, що передбачають зниження енергоємності та трудомісткості, доводять перспективність нової технології виробництва емульгаторів.

ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ КАПСУЛЮВАННЯ ОЛІЄЖИРОВОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Некlesa О.П., канд. техн. наук, доц.,
Коротаєва Є.О., канд. техн. наук, асист.,
Гринченко О.О., д-р техн. наук, проф.,
Пивоваров П.П., д-р техн. наук, проф.

Харківський державний університет харчування та торгівлі,
Jose Maria Olmo Peinado, директор «ELAYO GROUR» (Іспанія)

Аналіз споживчого ринку України свідчить про тенденцію збільшення попиту на нові види продукції, у тому числі одержані шляхом капсулювання, які мають певні переваги порівняно з традиційною харчовою продукцією. Крім того, одержання капсульованої харчової продукції відкриває перспективи у сфері переробки сировини рослинного та тваринного походження та дозволяє цілеспрямовано впливати на склад виробів та їх структуру.

Закономірності формування альгїнової сфери з інкапсульованими гідрофобними речовинами залежать від багатьох факторів, які повинні бути враховані під час обґрунтування технологічного процесу.

Нами науково обґрунтовано дві принципово різні за технологічною організацією технологічні схеми капсулювання олієжирової сировини, які за принципом формування капсули класифіковані як

- капсулювання за умови самочинного відриву краплі від струї рідини під впливом сил гравітації «через повітря»;
- капсулювання системи у середовищі рідини, яка не змішується з оболонкоутворювачем, за примусового відокремлення краплі від струї коаксіальним гідравлічним ударом.

Обидва принципи добре узгоджуються з інноваційним задумом та дозволяють одержувати капсульовані олієжирові речовини з діаметрами: для екструзії «через повітря» – $(5...8) \times 10^{-3}$ м; для екструзії через середовище рідини – $(8...12) \times 10^{-3}$ м відповідно.

Отримання капсульованих продуктів із внутрішнім умістом гідрофобних речовин відноситься до складних комплексних завдань, які одночасно втілюють із об'єктивних фізичних (урахування яких покладено у формування фізичного тіла та форми капсули), хімічних законів (формування гідрогелевої оболонки реалізовано на принципах виникнення «хімічного гелю» за рахунок виникнення поліелектролітного комплексу іонотропного полісахариду) з урахуванням товарознавчо-технологічних вимог за складом, функціонально-технологічними, мікробіологічними властивостями,

органолептичними показниками тощо. Стратегічно спрогнозовано і прийнято рішення, що екструдування технологічних систем буде виконуватися «через повітря» або через рідке середовище, яке є інертним до зовнішньої оболонки з точки зору наявності хімічного потенціалу, не впливає на органолептичні показники кінцевого продукту та за технологічної необхідності здатне до видалення (витіснення) з поверхні харчової сфери.

Для перерахованих технологічних підходів обрано: для екструзії через повітря – водний розчин блокуючого електроліту; для екструзії у двошарове прийомне середовище як прийомне середовище (з точки зору технологічного процесу – формуючого середовища) обрані олії рафіновані дезодоровані (верхній шар) та для формування стінки капсули з необхідними характеристиками – водно-спиртовий розчин блокуючого електроліту. Для реалізації технологічного процесу капсулювання розроблено модель та робочі креслення, макет та промислові зразки з різними технологічними модифікаціями головок пристрою для капсулювання рідин з різною полярністю.

Розробка та реалізація технології олієжирової продукції капсулюваної має маркетингову привабливість через неповторність товарної форми на ринку, інноваційну привабливість для олієжирового комплексу та функціональність із точки зору технологічного використання у виробництві кулінарної продукції ЗРГ та харчовій промисловості.

Таким чином, дослідження та розробка наукових принципів капсулювання гідрофобних речовин у термостійку безшовну оболонку дозволило обґрунтувати та впровадити у виробництво принципово нові технологічні процеси, а саме:

- технологію капсулювання олії соняшникової, оливкової, соєвої та інших з одержанням кінцевого продукту з різними смаковими характеристиками;
- технологію капсулювання тугоплавких жирів та їх сумішей для кулінарних та кондитерських виробів;
- технологію капсулювання олій рослинних, збагачених жиророзчинними вітамінами, риб'ячим жиром та ін.;
- технологію дресингів, салатних заправок, готових до вживання, з різними смаковими характеристиками.

На виробничих площах ТОВ «Капсулар» (м. Дергачі, Україна) та «ACER CAMRESTRES S.L.» (м. Хаен, Іспанія) розпочато виробництво капсулюваної олієжирової продукції з широким асортиментом смаків, форм пакування, шляхів реалізації тощо.

ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИРОБНИЦТВА НИЗЬКОКАЛОРИЙНИХ ЕМУЛЬСІЙНИХ СОУСІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ БІЛКОВО-ВУГЛЕВОДНОГО НАПІВФАБРИКАТУ

Никифоров Р.П., канд. техн. наук, доц.,
Сімакова О.О., канд. техн. наук, доц.

Донецький національний університет економіки і торгівлі
ім. М. Туган-Барановського, м. Кривий Ріг

Однією із тенденцій розширення асортименту соусів емульсійного типу є використання як функціональної добавки вторинної молочної сировини. Так залучення до складу емульсійних соусів білково-вуглеводного напівфабрикату (БВН), що виготовляється на основі знежиреного молока та ягідного пюре, за рахунок наявності поверхнево-активного казеїнату натрію та стабілізуючих властивостей пектину може забезпечити структуроутворення емульсійної системи, а також підвищити поживну цінність.

БВН містить 10,2% білка, що містить 18 амінокислот, у тому числі всі незамінні, сумарна кількість яких становить 43,25%. При цьому співвідношення незамінних та замінних амінокислот становить 1,0:1,2, що дозволяє характеризувати БВН як продукт із високою біологічною цінністю. Слід зазначити, що БВН за рахунок рослинної складової містить 0,42% водорозчинного пектину, який має високі стабілізуючі властивості. Також БВН є гарним джерелом водорозчинних вітамінів та вітаміну А.

У ході експериментальних досліджень із визначення ФТВ БВН та його здатності до утворення та стабілізації емульсії встановлено, що емульгуюча здатність (ЕЗ) БВН складає 79%, а стабільність емульсії (СЕ) 78%. Але емульсії на основі БВН є нестабільними і починають розшаровуватися через (2...3)*3600 с.

Для стабілізації емульсійних соусів застосовували гуарову камідь (ГК), яку вводили в готову емульсію. Проаналізувавши залежність емульгуючої здатності та стійкості емульсії БВН від вмісту ГК, можна зробити висновок, що раціональний вміст стабілізатора, для отримання стабільної емульсії з високими емульгуючими властивостями, є 0,25%. У разі подальшого збільшення масової частки стабілізатора відбувається погіршення емульгуючої здатності та надмірне зростання стійкості емульсії, що призводить до втрати структури, що властива соусам.

Оскільки технологія емульсійних соусів передбачає внесення інгредієнтів, що мають кисле середовище, доцільним є дослідження впливу активної кислотності на ЕЗ та СЕ систем на основі БВН. Установлено, що рН базової емульсії на основі БВН складає 5,8 од. Відхилення рН від цього значення призводить до зменшення структурно-механічних характеристик. У кислій області, за рН середовища нижче 4,0, та у лужній, за рН більше 7,0, спостерігається погіршення емульгуючих та стабілізуючих властивостей БВН, пов'язаних із утворенням білково-пектинових комплексів. Із технологічної точки зору за необхідності використання кислоти в технології харчових продуктів із рослинними добавками, для створення сприятливих умов для проявлення ними емульгуючих властивостей слід вибирати концентрації харчових кислот, виходячи зі значень рН середовища. Таким чином, для максимальної реалізації ФТВ БВН, активна кислотність середовища повинна знаходитись у межах 4,5...6 од.

Під час дослідження впливу температури на емульгуючу здатність та стійкість емульсії встановлено, що емульгування з ростом температури залишається на високому рівні, але ці емульсії є менш стійкими. Емульгуюча здатність залишається на високому рівні за температури 20...35 °С, а стійкість емульсії – за температури 20...30 °С. Тому можна зробити висновок, що раціональною температурою для отримання стійкої емульсії на основі БВН є температура 20...35 °С.

Ураховуючи особливості інгредієнтного складу БВН, можна припустити, що на його основі доцільно також створювати технології десертних емульсійних соусів. При цьому відомо, що цукор сприяє стабілізації дисперсних систем, тому на наступному етапі досліджували ЕЗ систем на основі БВН від концентрації цукру. Так, зі збільшенням масової частки цукру ЕЗ поступово знижується, і за вмісту цукру 20% становить на 52,4%. Це можна пояснити тим, що цукор підвищує поверхневий натяг, тим самим ускладнюючи процес емульгування, а також дегідратуючою дією цукру, що призводить до синерезису з видимим виділенням рідини.

Таким чином встановлено, що БВН проявляє високі емульгуючі та стабілізуючі властивості за рахунок чого можна отримати стабільні емульсійні соуси підвищеної харчової цінності. При цьому для проявлення максимальних функціонально-технологічних властивостей БВН емульгування необхідно проводити за температури 20...35 °С, рН середовища – 4,5...6,0 од., вмісту ГК – 0,25% та цукру не більше 5%.

ДОСЛІДЖЕННЯ ДИСПЕРСНОГО СКЛАДУ ФРУКТОВОГО НАПІВФАБРИКАТУ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА НАПОЮ СМУЗІ

Одарченко Д.М., д-р техн. наук, проф.,
Соколова Є.Б., асп.,
Михайлик В.І., ст. викл.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Сьогодні набуває актуальності створення безалкогольних напоїв з використанням рослинної сировини – смузі. Вибір компонентів для приготування смузі є досить широким. До рецептурного складу напою можуть уходити свіжі, заморожені, сушені фрукти, овочі та ягоди, а також різноманітні спеції, висівки, крупи, молочні продукти. Маючи в своєму складі високий вміст фруктів або ягід, а отже, макро- і мікроелементів, вітамінів, комплексу нерозчинних харчових волокон, смузі сприяють очищенню організму від шлаків і токсинів, покращують обмін речовин, нормалізують кислотно-лужний баланс в організмі, зміцнюють імунітет, підвищують розумову та фізичну працездатність, надають тонус.

Плоди та овочі є швидкокопсувними харчовими продуктами, тривале зберігання яких можливе тільки за допомогою різних методів консервування. Перспективним у цьому напрямі є швидке заморожування готових до вживання продуктів, так званих напівфабрикатів високого ступеня готовності багатofункціонального призначення.

Під час виробництва заморожених напівфабрикатів із рослинної сировини дуже важливо вибрати способи переробки та зберігання, які дозволять максимально зберегти смакові якості та поживну цінність продукту протягом тривалого періоду. Оцінка консистенції відіграє важливу роль, оскільки вона є найважливішим показником якості кулінарної продукції. Це зумовлено, перш за все, тим, що особливості консистенції можуть негативно вплинути на органолептичні властивості та погіршити якість продукції. Для створення високоякісних харчових продуктів необхідно цілеспрямовано впливати на їхні органолептичні властивості. У зв'язку з цим під час розробки нових технологій заморожених напівфабрикатів їх консистенція повинна оцінюватися сукупністю реологічних характеристик. Дослідження реологічних показників, що формують структуру напівфабрикатів, дозволяє правильно оцінити якість, своєчасно забезпечити контроль і регулювання технологічних процесів на різних стадіях виробництва.

Як об'єкти дослідження використовувалися заморожені фруктові напівфабрикати з яблука, смородини та журавлини. Розроблена технологічна схема виробництва заморожених фруктових напівфабрикатів має таку послідовність етапів. Фрукти, відсортовані за якістю, миють чистою проточною водою, видаляють плодоніжки, далі проводять подрібнення механічним способом (із використанням ножової дробарки) до частинок розміром 250 мкм, відокремлюють рідку та тверду фази шляхом чотириразового циклу заморожування-центрифуговування, який здійснюється за швидкості обертання барабана центрифуги (v) – 5000 об./хв протягом 15 хв до одержання двох фаз: рідкої (плазми) та твердої (жмиха). При цьому рідина, яка виділяється під час центрифугування твердої фази, фільтрується та додається до загального об'єму соку, а тверда фаза, що виділяється з рідкої фази, – до загальної кількості м'якоти, після чого отримані фракції заморожують до $t = -18 \pm 2$ °С.

Мікрофотографування зразка проводили декілька разів за допомогою мікроскопа світлового Celestron, цифрової камери з довжиною хвилі 250–300 нм, після чого вибирали малу величину a і знаходили кількість частинок ΔN_0 , які мають лінійний розмір $0 < l < a$, ΔN_1 , що мають лінійний розмір $a < l < 2 \cdot a$, ..., ΔN_n , за яких характерний лінійний розмір знаходиться в інтервалі від $n \cdot a$ до $n \cdot a + a$, і т.д.

На розмір частинок впливає природа плодів, що пояснюється їх різними механічними властивостями, такими як пружність, крихкість, еластичність тощо. Характерний лінійний розмір частинок для замороженого фруктового напівфабрикату дорівнював 27,0 мкм. Поріг чутливості людини становить 30–35 мкм. Отже, для виготовлення фруктового напівфабрикату для виробництва смузі необхідно збільшити ступінь подрібнення фруктів.

Запропонована технологія виробництва заморожених фруктових та овочевих напівфабрикатів для смузі дозволяє розширити асортимент напоїв, урізноманітнити щоденний раціон харчування людини, збагатити організм цінними речовинами, що сприятиме підвищенню його стійкості до захворювань і несприятливих чинників навколишнього середовища.

МЕТОДИ ЗБІЛЬШЕННЯ ТРИВАЛОСТІ ЗБЕРІГАННЯ СУХИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Омельченко О.В., канд. техн. наук, доц.,

Клюєв Д.Ю., канд. техн. наук, доц.,

Островчук О.О., студ.

Донецький національний університет економіки і торгівлі
ім. М. Туган-Барановського, м. Кривий Ріг

Під час зберігання сільськогосподарських продуктів відбуваються різні зміни в їх складі та якості, тому що рослинна сировина легко піддається псуванню. Перед застосуванням у технологічному процесі напівфабрикати сільськогосподарських продуктів повинні пройти додаткову обробку, так зване знезараження від мікроорганізмів, які в подальшому можуть негативно вплинути на зовнішній вигляд і якість готової продукції та на здоров'я людей тощо. Головними збудниками псування сировини є гриби (цвілі, дріжджі та ін.) і бактерії. Так само в сільськогосподарських продуктах можуть відбуватися різні біохімічні процеси, які відбуваються за наявності біологічних каталізаторів білкової природи – ферментів.

Існує безліч методів стабілізації мікробіологічних показників харчових продуктів відповідно до стандартів, і їх класифікують на фізичні, хімічні, фізико-хімічні, біологічні, біохімічні. Хімічні методи засновані на додаванні до продуктів консервантів, антисептиків і антибіотиків (обробка сірчистим ангідридом, озоном, цукром, спиртом, обкурювання сіркою, обробка харчовими поверхнево активними речовинами). Проте більшість реагентів, що використовуються під час знезараження створює екологічні проблеми з огляду на те, що продукти після обробки використовуються безпосередньо в їжу.

Біохімічні методи засновані на використанні природних консервантів, які продукуються мікроорганізмами або накопичуються в клітинах рослин (антибіотики, фітонциди). Біологічні методи переважно базуються на використанні молочнокислих бактерій і дріжджів. Доволі перспективною є обробка плодоовочевої продукції метаболітами мікроорганізмів – антагоністів щодо до збудників псування продукції.

Найбільш поширеними в застосуванні є фізичні методи. До них належать термічна обробка (пастеризація, стерилізація, охолодження та заморожування), стерилізація ультразвуком, обробка струмами високої частоти, ультрафіолетовими променями, червоним і синім спектрами лазерного випромінювання, іонізуючими випромінюваннями, механічна стерилізація тощо. Проте сьогодні в

харчовій промисловості для знищення мікроорганізмів (цвілевих грибів і бактерій) у процесі переробки сухих харчових продуктів в основному застосовують теплову обробку перегрітою парою, НВЧ-нагрівання тощо. Ускладнює практичну реалізацію термічної обробки харчових продуктів контроль якості оброблюваного матеріалу, що пов'язано з труднощами технічного вирішення питань вимірювання та управління параметрами процесу знезараження. Перетримка харчових продуктів у зоні обробки призводить до різкого зниження поживності через розпад біологічно активних речовин під впливом підвищених температур протягом тривалого часу, погіршення органолептичних властивостей. А за недостатньої обробки не досягається очікуваний знезаражуючий ефект. Виходом із цієї ситуації може слугувати швидке НВЧ-нагрівання до температури, достатньої для пригнічення патогенної мікрофлори, і швидке охолодження з використанням випарного охолодження, яке набагато інтенсивніше конвективного, за якого швидкість охолодження залежить від теплопровідності продукту. Під час видалення водяної пари від охолоджуваних продуктів, що знаходяться в герметичній камері, вакуумуванням усередині продукту створюються умови для об'ємного адіабатичного випаровування та кипіння рідини, що призводить до одночасного охолодження кожної частини продукту до температури насичених парів води відповідного тиску в камері.

Авторами були проведені дослідження зі знезараження різних харчових продуктів, вирощених на території Криворізького району Дніпропетровської області (сухі овочі та фрукти, горіхи, спеції), із використанням НВЧ-нагрівання. Під час відпрацювання оптимальних режимів для цих продуктів було встановлено, що нагрівання до 80...100 °С з експозицією дозволяє скоротити кількість патогенних мікроорганізмів до гранично допустимих концентрацій, а використання швидкого вакуум-випарного охолодження дозволяє попередити значну зміну органолептичних властивостей і втрату біологічно активних речовин. Під час випарного охолодження велике значення має вологість продуктів. Установлено, що для охолодження продукту на кожні 10 °С потрібно 1,5% вільної вологи. Таким чином, для того щоб уникнути втрапи маси, продукт слід зволожувати перед обробкою.

Отже, метод знезараження харчових продуктів комбінує НВЧ-нагрівання з експозицією та вакуум-випарне охолодження, що дозволяє ефективно покращувати мікробіологічні властивості харчових продуктів, істотно не змінюючи їх органолептичні властивості та поживну цінність.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ВОВЧКІВ ШЛЯХОМ УЗГОДЖЕННЯ ПОДАЧІ ТА ПРОЦЕСУ ПОДРІБНЕННЯ СИРОВИНИ

Осипенко В.І., д-р техн. наук, проф.,
Філімонов С.О., канд. техн. наук, доц.,
Філімонова Н.В., асист.

Черкаський державний технологічний університет

Актуальними питаннями розвитку вовчків залишаються підвищення питомої продуктивності та зменшення експлуатаційних витрат на купівлю різального інструменту. Збільшення питомої продуктивності дасть можливість підвищити виробіток продукції без збільшення капітальних та експлуатаційних витрат на утримання технологічного обладнання. Здешевлення різального інструменту дозволить зменшити вже наявні експлуатаційні витрати.

Як було нами встановлено, вовчки на сучасному етапі свого розвитку мають недостатню питому продуктивність. Так, згідно з відомими уявленнями про роботу вовчка, під час визначення його продуктивності береться до уваги коефіцієнт, який знижує вираховане значення на величину до 70%. На нашу думку, істотні розбіжності між розрахованими та фактичними значеннями продуктивності вовчка зумовлені відсутністю вичерпних відомостей щодо процесів, які супроводжують його роботу.

Нами висунуто гіпотезу, що м'ясна сировина шнеком у кожен момент часу подається не по всій площі решіток, а лише в межах деякого сектору. Величина цього сектору залежить від конструктивних параметрів шнека та структурно-механічних властивостей сировини. Дослідження та належне врахування описаного явища дозволить підвищити продуктивність вовчків без збільшення геометричних розмірів їх основних робочих органів. Нижче наведено результати експериментальних досліджень величин зношування лез ножа та їх інтерпретацію.

Цей показник визначався для вовчків АЛ-130, МП-160, VVS-180 та К6-ФВП-200. Ефективність роботи лез визначалася за ступенем їх затуплення. Радіус округлення різальної кромки визначався за методом контрольних відбитків. На рис. 1а наведено дані для вовчка МП-160. Для наочності результати подано на рис. 1б. Для інших вовчків отримано схожі результати.

Установлено, що під час використання однозаходного шнека величина зношування для різних лез ножа набуває різних значень.

Максимальне зношування спостерігається для леза № 1, різальна кромка якого розташована найближче до кінця останнього витка робочого шнека вовчка. Децю менше зношування спостерігається для леза № 2, яке також розташоване в зоні наближення кінця витка шнека до приймальної решітки. Два інші леза затуплені значно менше.

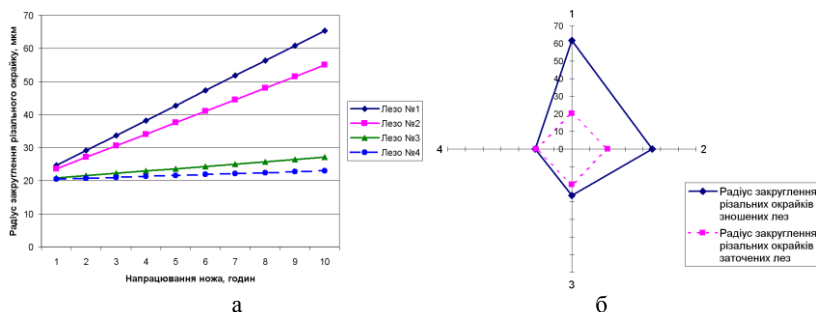


Рис. 1. Залежність величини зношування лез ножа вовчка МП-160 від напрацювання

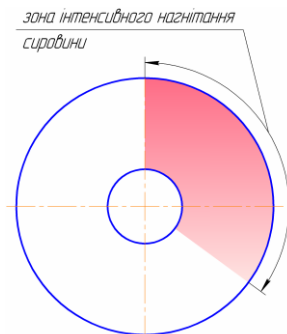


Рис. 2. Схема зони інтенсивного нагнітання

Як видно з рис. 2, отримані дані свідчать про те, що в кожен момент часу подача сировини в різальний вузол здійснюється не по всій площі решітки, а лише в межах певного сектору (із кутом $90 \div 150^\circ$). Забезпечивши подачу сировини одночасно по всій площі решітки можна суттєво підвищити продуктивність вовчків, не збільшуючи діаметр решіток і ножів.

Установлені закономірності дозволили запропонувати способи підвищення питомої продуктивності вовчка шляхом узгодження подачі та процесу подрібнення сировини, розроблено ножі нової секторної конструкції зі зменшеною металоємністю.

КУЛІНАРОЛОГІЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ДЛЯ СТУДЕНТІВ

Пересічна С.М., канд. техн. наук, доц.,
Пересічний М.І., д-р техн. наук, проф.
Київський університет культури

Сьогодні впроваджується новітнє направлення в науці про харчування – кулінарологія – наука про кулінарне мистецтво. Параметри національного здоров'я потребують системно-комплексного програмного підходу до вирішення проблеми харчування студентів. Харчові раціони повинні забезпечувати потребу в раціональному харчуванні, адекватному національним традиціям, статі, віку, стану здоров'я, економічному становищу, відповідати вимогам нутриціології та кулінарології. Під час розроблення кулінарної продукції для студентів ураховували харчову та біологічну цінність сировини, безпечність, необхідність забезпечення технологічності отримання харчових продуктів, стійкості під час їх зберігання, доступності вихідної сировини. Також важливо зберегти або поліпшити комплекс органолептичних показників: смак, запах, зовнішній вигляд тощо, які повинні відповідати звичкам, традиціям і національним особливостям споживачів.

Метою дослідження є наукове обґрунтування та розроблення технологій кулінарної продукції (батончиків із цільного зерна з рослинно-молочними начинками, крокетів картопляних із дієтичними добавками) функціонального призначення шляхом раціонального використання натуральної сировини (кисломолочного сиру, рослинної, нерибної водної) підвищеної поживної цінності, дієтичних добавок та оптимізація нутрієнтного складу раціонів харчування студентів.

Наукові основи кулінарології продукції функціонального призначення для студентів включають:

- моніторинг харчування студентів та вибір нутрієнтів;
- урахування рекомендованих норм добової фізіологічної потреби в харчових речовинах і енергії;
- вибір харчової продукції та дієтичної добавки щодо коригування хімічного складу функціональних продуктів, рівень та безпечність збагачення;
- технологічні аспекти, що сприяють модифікації харчового продукту у функціональний, а саме: комбінації харчових продуктів із урахуванням збалансованості, взаємодії, синергізму компонентів продукції;

- якість продукції – прийнятні органолептичні та фізико-хімічні властивості; заданий рівень харчової, біологічної та енергетичної цінності;
- моніторинг технологічного процесу;
- взаємодія з окремими компонентами харчових систем;
- підвищення вмісту в продукції інгредієнтів до фізіологічних норм їх споживання (15–50% від середньої добової потреби);
- безпечність кулінарної продукції функціонального призначення.

Розроблено технологію борошняних батончиків із цільного зерна з рослинно-молочними начинками: «Мікс» із маково-курагово-мигдальною начинкою, «Новинка» із курагово-гарбузово-сочевиною начинкою, «Закусочний» із кисломолочно-сирно-шпинатно-мигдальною начинкою, «Фітнес» із кисломолочно-сирно-ламінарієвою начинкою, що забезпечують добову потребу (у %): у білках – на 13–19; харчових волоках – на 16–52; магнії – на 20,3–40,16; залізі – на 26,2–89; вітамінах: токоферолі – на 78,5–81,8, каротиноїдах – на 49,8–152,8, вітамінах групи В – на 12–86.

З урахуванням проведених досліджень розроблено технологію крокетів картопляних із дієтичними добавками, у яких співвідношення картопляної маси та начинки становило 60:40% відповідно. Замінили частину картоплі на зародки пшениці (крокети «Деліс»), соєве борошно (крокети «Верде») та начинку із сочевиці (30%) та спіруліни (1,5%) порівняно з контролем, що забезпечує добову потребу (у %): у білках – на 24,2, харчових волоках – на 23–35, залізі – на 49–55, магнії – на 27, фосфорі – на 20–26, цинку – на 65, селені – на 21, вітамінах групи В – на 27–76, Е – на 27–29.

На основі експериментальних результатів розраховано комплексні показники якості кулінарної продукції функціонального призначення, що вищі, ніж у контрольних зразків, і дорівнюють: для батончиків «Мікс» – 1,47, «Новинка» – 1,46, «Закусочні» – 1,51, «Фітнес» – 1,47, крокети «Верде» – 0,74, «Деліс» – 0,77.

Затверджено нормативну документацію на розроблену продукцію: ТУ У 10.7-2428021028-002:2012 та ТІ «Вироби борошняні. Батончики з цільного зерна з рослинно-молочними начинками».

Розроблені технології кулінарної продукції функціонального призначення впроваджено в НВО КНТЕУ (навчально-виробниче об'єднання Київського національного торговельно-економічного університету), НВК ГХ ПУСКУ (навчально-виробничий комбінат г/х Полтавського університету економіки і торгівлі).

СТВОРЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПРОДУКТІВ НА ОСНОВІ РІПАКУ

Петрова Ж.О., д-р техн. наук, голов. наук. співроб.
Інститут технічної теплофізики НАН України, м. Київ

Пазюк В.М., канд. техн. наук, доц.
Вінницький національний аграрний університет

Ріпак належить до провідних сільськогосподарських культур у світі, які є сировиною для виробництва енергетичних ресурсів, зокрема, біодизеля. Зі зростанням цін на нафту у 2012–2013 роках виникла потреба в збільшенні обсягів виробництва біопального з ріпаку. У той період нафта марки Brent коштувала понад 100 дол. за барель, що вплинуло на доведення виробництва та споживання ріпаку у 2013–2014 роках до рекордного рівня. Проте наразі ситуація на світовому ринку нафтопродуктів суттєво змінилася.

Використання ріпаку також можливе в харчовій та переробній промисловості України для створення функціональних продуктів. Для цього були досліджені низькотемпературні режими сушіння функціональних продуктів на основі ріпаку.

Для створення функціональних продуктів на основі ріпаку додаємо моркву, що дозволить отримати продукт з антиоксидантними та фітоестрогенними властивостями.

Результати досліджень сушіння ріпаково-морквяної композиції на експериментальному сушильному стенді подано на рис. 1.

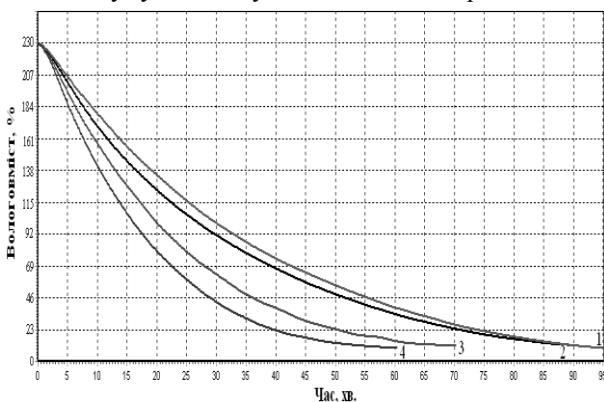


Рис. 1. Криві сушіння (а) та швидкості сушіння (б) ріпаково-морквяної композиції від впливу температури теплоносія

$\delta = 10$ мм; $V = 3,5$ м/с; $d = 10$ г/кг с. п. :
1 – 60 °C; 2 – 70 °C, 3 – 80 °C; 4 – 100 °C

Від збільшення температури теплоносія тривалість сушіння зменшується, у діапазоні температур від 60 до 70 °С скорочується на 8%, а подальше підвищення температури від 70 до 80 °С зменшує тривалість на 25%, а від 80 до 100 °С – на 16%.

Під час розгляду досліджень якості композиції ріпак–морква після сушіння проведено порівняння з іншими композиціями на основі сої (рис. 2).

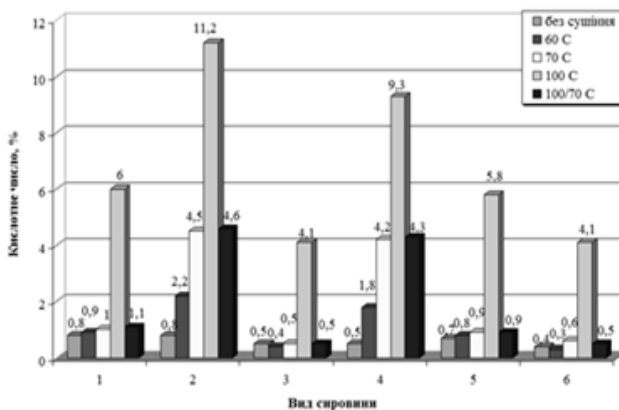


Рис. 2. Зміна кислотного числа фітоестрогенної сировини під дією температури теплоносія: 1 – ріпак; 2 – ріпак подрібнений; 3 – соя; 4 – соя подрібнена; 5 – ріпак–морква; 6 – соя–морква

У цілих насінинах ріпаку та в бобах сої в процесі сушіння від температури теплоносія практично не змінюється кислотне число. Подрібнені ріпак та соя мають інші характеристики в процесі теплової обробки.

Кислотне число підвищується до 5–8 за температури матеріалу 100 °С. Цілісна оболонка навколо насінин ріпаку та сої захищає жири від впливу температури і тому не відбувається процес окиснення. У подрібнених ріпаку та сої цей процес відбувається інтенсивніше. Зі зростанням температури матеріалу в подрібнених ріпаку та сої підвищується кислотне число. За температури 70 °С подрібненого матеріалу кислотне число підвищується до критичного рівня 4,2–4,5, а температура 100 °С збільшує його до значень 9–11, що вже є недопустимим.

Створення композицій на основі ріпаку з овочами дало можливість максимально зберегти від окиснення жирів та запропонувати режими сушіння фітоестрогенної сировини з температурою теплоносія 70 °С.

ІННОВАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ КОМБІНОВАНИХ ЙОГУРТОВИХ НАПОЇВ ЗІ СПЕЛЬТЮ

Рамазашвілі Г.Р., магістр,
Ткаченко Н.А., д-р техн. наук, проф.,
Кручек О.А., канд. техн. наук, доц.
Одеська національна академія харчових технологій

Розробка технологій комбінованих харчових продуктів для здорового харчування останнім часом є предметом досліджень закордонних та вітчизняних учених. Під час розробки таких продуктів на молочній основі молоко найчастіше поєднують із сировинними інгредієнтами рослинного походження, збагаченими:

- пребіотиками, харчовими волокнами, біологічно активними речовинами (різні види борошна (у т.ч. гідролізованого), висівки, пластівці, екстракти, які отримують із зернової і фруктової сировини, що вирощується в регіоні, для якого розробляється продукт);

- повноцінними білками рослинного походження, пребіотиками, біологічно активними речовинами (екстракти, концентрати та ізоляти низки бобових культур);

- есенціальними ПНЖК (ляляна, рижикова, малинова, виноградна та інші види олій).

В Україні наукові дослідження щодо розробки комбінованих кисломолочних продуктів сьогодні обмежуються продуктами для харчування дітей, зокрема сиркових виробів із додаванням рисового борошна для дитячого харчування, а також молокозмісними кисломолочними продуктами з використанням замінників молочного жиру, до яких вітчизняний споживач ставить вкрай негативно. У провідних країнах світу також розробляють комбіновані молочні продукти для дітей, представлені й комбіновані кисломолочні продукти для дорослого населення, проте кисломолочні продукти зі спельтєю на ринку відсутні, тому наукове обґрунтування технологій комбінованих йогуртових напоїв зі спельтєю, збагачених ягідними наповнювачами, є актуальним завданням.

На першому етапі досліджень було змодельовано вісім зразків йогуртових напоїв зі спельтєю – чотири зразки напоїв із наповнювачем «Малина» і чотири зразки – із наповнювачем «Шипшина». Масову частку борошна спельти в йогуртових напоях варіювали від 2 до 6%, масову частку наповнювачів – від 4 до 10%, сирної сироватки – від 20 до 45%. З огляду на сенсорну оцінку йогуртових напоїв із вибраними

ягідними наповнювачами дегустаційна комісія віддала перевагу продуктам із наповнювачем «Шипшина».

У результаті визначення органолептичних, фізико-хімічних, мікробіологічних та реологічних показників у розроблених зразках комбінованих йогуртових напоїв визначено раціональні масові частки сировинних компонентів – борошна зі спельти, сирної сироватки та наповнювача з цукром «Шипшина» – 5,0–6,0, 20,0–30,0 та 6,0–10,0 % відповідно. Комбіновані пробіотичні йогуртові напої, виготовлені за рекомендованими рецептурами, мають високі органолептичні характеристики й нормовані фізико-хімічні, мікробіологічні та реологічні показники.

Обґрунтовано раціональні технологічні параметри виробництва цільових продуктів (режими пастеризації молочно-спельтової та сироватково-ягідної сумішей, параметри ферментації комбінованої молочно-зернової основи заквашувальною композицією з йогуртових культур та монокультур біфідобактерій, режим гомогенізації молочно-рослинної суміші та параметри зберігання готового продукту). Установлено, що граничний термін зберігання розроблених комбінованих йогуртових напоїв зі спельтою, збагачених наповнювачем із цукром «Шипшина», за температури (4 ± 2) °С у герметичній тарі не повинен перевищувати 14 діб. Протягом зазначеного терміну продукт має невисокий рівень кислотності, що забезпечує його високі органолептичні показники, нормовані в'язкісні характеристики, велику кількість життєздатних клітин біфідо- й лактобактерій (не менше $1,0 \times 10^8$ та $5,0 \times 10^8$ КУО/см³ відповідно залежно від рецептури), що сприятиме пробіотичному впливу на організм людини під час вживання.

Крім того, упровадження розробленої інноваційної технології комбінованих йогуртових напоїв зі спельтою, збагачених наповнювачем із цукром «Шипшина», у виробництво на молокопереробних підприємствах дозволить організувати безвідходне виробництво за рахунок залучення до складу напоїв сирної сироватки.

БЕЗВІДХОДНА ТЕХНОЛОГІЯ М'ЯКОГО КОЗИНОГО СИРУ

Рижкова Т.М., канд. техн. наук, доц.,

Лиходій К.С., студ.

Харківська державна зооветеринарна академія,

Дмитриков В.П., д-р техн. наук, проф.

Полтавська державна аграрна академія,

Дюкарева Г.І., канд. техн. наук, доц.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Асортимент м'яких сирів термокислотного способу виробництва та сироваткових напоїв, виготовлених на основі підсирної сироватки, сьогодні є обмеженим. Тому в цій науково-практичній роботі перед нами було поставлено завдання розробити безвідходну технологію козиного сиру типу «Адигейський» з одночасним отриманням ферментованого продукту та сироваткових напоїв. Запропонований нами спосіб виробництва сиру з козиного молока типу «Адигейський» відрізняється тим, що як коагулянт для осадження жиру-білкової компоненти козиного молока замість підкисленої підсирної сироватки використовується кисломолочна сироватка – вторинна молочна сировина, отримана під час переробки козиного молока на кисломолочний сир з аналогічною кислотністю, а також декілька композицій коагулянтів, зокрема, складені з кисломолочної сироватки із соком виноградних ягід та із закріпленням вищевказаної композиції 96%-им спиртом. Це дає можливість одночасного отримувати як ферментований продукт, так і два види (безалкогольного та слабоалкогольного) сироваткових напоїв.

У таблиці наведено фізико-хімічні показники вироблених нами контрольної та двох дослідних партій козиного м'якого сиру.

Таблиця

Фізико-хімічні показники козиного сиру типу «Адигейський»

Показник	Результат аналізів зразків продукту		
	К (контроль)	Д.1	Д.2
1	2	3	4
М. ч. за показниками бутирометра	3,6±0,18	3,55±0,18	3,45±0,17
М. ч. жиру в сухій речовині сиру, %	48,29±2,41	47,39±2,37	46,04±2,25

Продовження табл.

1	2	3	4
М. ч. вологи, %	59±2,95	58,8±2,94	58,8±2,94
М. ч. сухих речовин, %	41,0±2,05	41,20±2,06	41,2±02,06
Активна кислотність, рН од. готового продукту	4,55±0,22	4,52±0,22	4,58±0,22
Норма витрат молока на 100 кг сиру, кг	8,95±0,44	9,0±0,45	9,17±0,08
Вихід готового продукту, із 100 кг козиного молока, кг	11,17±0,56	11,0±0,55	10,9±0,55

Із даних таблиці бачимо, що М. ч. жиру в сухій речовині дослідних партій сиру була меншою, відповідно, на 0,9 та 2,25%, ніж у контрольному зразку продукту ($P \geq 0,95$). Проте слід відзначити, що М. ч. жиру в контрольному та дослідних зразках продукту не виходила за межі щодо вимог діючої нормативно-технічної документації. Достовірної різниці між масовою часткою вологи та сухих речовин у контрольній та дослідних партіях (Д.1 та Д.2) сиру встановлено не було ($p \leq 0,95$). Визначали вихід контрольної партії (К) сиру із 100 кг молока та норму витрат молока на 1 кг сиру, а також аналогічні показники двох дослідних партій (Д.1 та Д.2) сиру. Хоча вихід дослідної партії (Д.1) сиру був меншим на 0,17 кг, проте достовірної різниці між цими показниками встановлено не було ($p \leq 0,95$). Вихід сиру дослідної партії (Д.2) був меншим на 0,27 кг ($P \geq 0,95$) порівняно з аналогічним показником у контролі. Норма витрат молока на виготовлення 1 кг сиру була більшою під час виготовлення дослідних партій (Д.1 та Д.2) сиру, відповідно, на 0,05 ($p \leq 0,95$) та 0,22 кг ($P \geq 0,95$). Ці дані свідчать про те, що суттєвої достовірної різниці між вищевказаними показниками контрольної партії (К) продукту та двох дослідних партій (Д.1 та Д.2) сиру встановлено не було. Проведене дегустаційне оцінювання м'яких сирів і напоїв показало, що під дією двокомпонентного коагулянту в цих продуктах відбувається суттєве зменшення присмаку та запаху жирно-поту кіз, а під дією трикомпонентного коагулянту підсилюється зменшення прояву особливостей козиного молока. Проте спирт у складі коагулянту виявив негативну дію щодо пігменту виноградного соку.

Застосування дво- та трикомпонентних коагулянтів покращує органолептичні показники дослідних партій сирів без погіршення нормативних. Для збереження яскравого кольору в продуктах переробки козиного молока з використанням виноградного соку доцільно 96%-й харчовий спирт вносити не в молочну сировину, а в підсирну сироватку.

ПІДВИЩЕННЯ АНТИОКСИДАНТНОЇ АКТИВНОСТІ СУХИХ СУМІШЕЙ ДЛЯ НАПОЇВ ІЗ ЦИКОРІО

Рудавська Г.Б., д-р с.-г. наук, проф.,
Хахалєва І.В., асп.

Київський національний торговельно-економічний університет

Здорове харчування передбачає використання в їжу продуктів, раціональне поєднання яких гарантує повноцінне забезпечення всіх життєво важливих систем організму. Функціональні продукти нового покоління, збагачені біологічно активними речовинами, сприяють підвищенню стійкості організму до несприятливих факторів довкілля і можуть використовуватися для профілактики різних захворювань.

Особливу увагу приділяють вмісту в сировині антиоксидантів, що здатні попереджувати вільнорадикальне окиснення біологічних структур організму, уповільнюючи процеси старіння та розвитку патологічних змін. Найкращим джерелом антиоксидантів є лікарська рослинна сировина (ЛРС), яка містить їх у вигляді комплексів споріднених сполук. До складу таких комплексів неляжать фенольні сполуки (флавоноїди, флавоноли, катехіни тощо), вітаміни (С, Е), каротини, мінеральні речовини. Натуральні антиоксиданти, отримані з ЛРС, здатні швидко реагувати з пероксидними радикалами, руйнувати гіпероксиди, неутворюючи при цьому вільні радикали, що призводить до розриву ланцюга і сповільнення швидкості окиснення. Антиоксиданти фенольної природи захоплюють вільні радикали, віддаючи їм водень, і тим самим продукують стабільні антиоксидантні радикали з низьким відновним потенціалом. Використання натуральних антиоксидантів підвищує харчову й біологічну цінність продукту. Лікарські рослини поки що не є традиційною сировиною для виробництва харчових продуктів, проте спектр їх застосування в харчовій промисловості стрімко зростає.

Доведено, що біологічно активні нутрієнти найкраще засвоюються в разі споживання їх у вигляді напоїв. Тому завданням нашого дослідження було створення напоїв, які, крім належних органолептичних властивостей, характеризуються високою антиоксидантною та антистресовою активністю. Спільно з фахівцями НДІ «Фітотерапії» було розроблено рецептури сухих молочно-цикорієвих напоїв, які готуються шляхом змішування сухого екстракту цикорію та сухого молока з додаванням компонентів, що забезпечують антистресовий та антиоксидантний ефект, а саме сухого екстракту меліси *Melissa officinalis L.*, сухого екстракту пустирнику *Leonurus L.*,

вітамінів групи В (тіаміну та піридоксину) та аскорбінової кислоти. Для кращого задоволення споживацьких вподобань асортимент напоїв розширили шляхом внесення в склад рецептури кави або какао. Какао дозволяє підсилити заспокійливий ефект від споживання напою; кави (5% від загального компонентного складу) допоможе нівелювати дію заспокійливих компонентів, зменшує снодійний ефект лікарських трав та знімає втому, стимулює роботу мозку та підвищує працездатність.

Меліса лікарська (*Melissa officinalis L.*) є джерелом ефірної олії (до 0,35%), у складі якої цитраль, гераніол, цитронелаль, а також дубильних речовин (біля 5%), флавоноїдів (лютеолін, цинарозид), фенольних кислот (розмаринова, хлорогенова та кофейна), кумаринів, вітамінів групи В (тіамін та фолієва кислота), аскорбінової кислот, урсолової кислоти. Найбільш активними компонентами, які визначають біологічні ефекти меліси, вважаються терпени: гераніал, нірал, цитронелал та ін. Седативний ефект меліси реалізується за рахунок пригнічуючого впливу на ацетилхолінестеразу, часткової блокади нікотинових і мускаринових рецепторів у тканинах головного мозку, а також завдяки спорідненості з ГАМК_A-рецепторами (ліганд-залежні іонні канали в хімічних синапсах нервової системи, що гальмують передачу нервового збудження) й інгібуванню ферменту ГАМК (γ-аміномасляна кислота) трансамінази, що сприяє збільшенню активності ГАМК. При цьому спостерігається поліпшення когнітивних функцій. Дані експериментів *in vitro* свідчать про те, що антиоксидантні властивості ефірної олії й екстракту меліси виявляються шляхом пригнічення процесів перекисного окиснення ліпідів, а також нейтралізації супероксид-аніону.

Трава пустирника (*Leonurus L.*) містить алкалоїди леонуридин і леонуридин (разом до 0,4%), амін стахідрин, флавоноїди (квінквелозид, рутин, кверцетин та ін.), сапоніни, речовини дубильні (близько 5%), олію ефірну (β-каріофілен, α-гумулен та β-кубенен – до 0,05%), кислоти органічні (яблучну, винну, лимонну, урсолову, ванілінову, р-куркумову), речовини гіркі й цукристі, вітаміни (ретинол, токоферол та аскорбінову кислоту), солі мінеральні (калій, кальцій, натрій, сірка).

Таким чином, розроблені сухі суміші напоїв та апробовані *in vivo* фахівцями НДІ «Фітотерапії» УжНУ на базі санаторію «Квітка полонини» можна розглядати як доступне джерело антиоксидантів, напої підвищеної біологічної цінності з антистресовим ефектом і рекомендувати для масового споживання, оздоровчого та лікувально-профілактичного харчування.

ВИКОРИСТАННЯ ВИНОГРАДНИХ ПОРОШКІВ У ТЕХНОЛОГІЇ БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ

Самохвалова О.В., канд. техн. наук, проф.,

Гревцева Н.В., канд. техн. наук, доц.,

Касабова К.Р., канд. техн. наук, доц.

Брикова Т.М., ст. викл.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Борошняні кондитерські вироби традиційно посідають одне з головних місць у раціоні харчування населення нашої країни, серед яких тістечка, торти, печиво, кекси, а також відносно нові для нас мафіни тощо. Вони подобаються всім верствам населення незалежно від віку та соціального статусу. Але, на жаль, здебільшого ці вироби є джерелом лише простих вуглеводів та жирів, якими і без того перенасичений наш раціон. Тому важливим завданням є збагачення борошняних кондитерських виробів дефіцитними біологічно активними речовинами та створення лінійки продукції оздоровчого харчування.

Одним із напрямів наукової діяльності кафедри хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів Харківського державного університету харчування та торгівлі є використання продуктів переробки виноградних вичавків у технологіях кондитерських виробів. Так, розроблено технології виробів з пісочного, бісквітного, здобного тіста з додаванням порошоків з виноградних кісточок та виноградних шкірочок. Особливістю цих порошоків є те, що вони виробляються з продуктів переробки винограду вітчизняних сортів, що залишаються після виробництва вина та виноградних соків на виноробних підприємствах Одеської області, завдяки чому мають відносно невисоку вартість. Виноградні порошки випускає підприємство «Оріон» під торговою маркою «Олео Віта» (м. Одеса).

Метою досліджень є обґрунтування доцільності використання порошоків із кісточок та шкірочок винограду і встановлення їх раціональних кількостей для розширення асортименту борошняних кондитерських виробів високої якості подовженого терміну зберігання з підвищеним вмістом біологічно активних речовин.

На основі проведених досліджень технологічних властивостей виноградних порошоків встановлено, що порівняно з борошном пшеничним вищого гатунку вони мають більшу водопоглинальну здатність, сприяють зменшенню виходу сирової клейковини та змінюють

її якість. Так, додавання 5,0% порошоків укріплюють її. Зміцнення клейковини ймовірно пов'язано з високим вмістом дубильних речовин, некрохмальних полісахаридів, органічних кислот, що містяться у досліджуваних добавках.

Під час розробки технології здобного печива як контрольні зразки використовували печиво з додаванням какао-порошку, частину якого заміняли на виноградні порошки. Їх внесення дозволило покращити структуру виробів, про що свідчить збільшення показника намочуваності дослідних зразків порівняно з такими без добавок, збагатити продукцію мінеральними речовинами, харчовими волокнами, поліфенольними сполуками, зменшити її собівартість та подовжити терміни зберігання. Додавання порошку з виноградної шкірочки надало печиву оригінального кольору, смаку та аромату чорносливу. Рекомендованим дозуванням виноградних порошоків є 50,0% від маси какао-порошку.

Окремий напрям досліджень був присвячений технології безборошнаних видів печива, що набувають популярності на сьогодні. Таке печиво містить велику кількість какао-порошку та у зв'язку з цим займає один з дорогих сегментів ринку кондитерської продукції. Додавання порошку з виноградних кісточок у кількості до 70,0% від рецептурної маси какао дозволило отримати доступну за ціною продукцію високої якості з підвищеним вмістом біологічно активних речовин.

Позитивний ефект був досягнутий і під час додавання порошоків з кісточок та шкірочок винограду в технології мафінів. Добавки вносили в тісто в кількості 10,0...50,0% від маси борошна разом з сипкими компонентами рецептури на стадії замішування. Найкращі результати одержано за додавання 20,0...30,0% порошоків. Дослідні зразки мафінів характеризуються ніжною розсипчастою структурою, високими органолептичними показниками.

Додавання виноградних порошоків у бісквітний напівфабрикат також дало хороші результати, але надмірна розсипчастість випечених зразків потребує додавання структуроутворювальних компонентів, наприклад ксантану. Дослідження з цього напрямку наразі проводяться.

Таким чином, порошки з виноградних кісточок та виноградної шкірочки є перспективною збагачувальною сировиною кондитерського виробництва. Їх додавання дозволяє вирішити декілька завдань: розширити асортимент кондитерських виробів оздоровчого спрямування, знизити їх собівартість та подовжити терміни зберігання.

ВИКОРИСТАННЯ БІЛКОВО-МІНЕРАЛЬНИХ ІНГРЕДІЄНТІВ У ВИРОБНИЦТВІ М'ЯСНИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Серік М.Л., канд. техн. наук, доц.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Розвиток продовольчого ринку, харчової індустрії та зміна умов життя сучасної людини висувають низку нових вимог до споживних характеристик харчової продукції. Масштабне використання функціонально-технологічних інгредієнтів під час виробництва харчової продукції, зміни якісних властивостей сировини та низка інших факторів призводить до змін споживних характеристик готової продукції. Все це може призвести до нутрієнтного дисбалансу раціонів харчування з можливими негативними наслідками для здоров'я споживачів.

Під час виробництва м'ясної продукції, зокрема з емульсійною структурою (ковбаси, паштети тощо), вищезазначені фактори мають суттєве значення. Особливо це стосується інгредієнтів, що дозволяють регулювати консистенцію, структуру продукту, формувати смакові, ароматичні характеристики тощо.

Одними з найбільш поширених інгредієнтів для м'ясної продукції є ті, що містять білки рослинного чи тваринного походження. Це зумовлено унікальними технологічними характеристиками білкових речовин, що дозволяє значним чином регулювати властивості продукту. Крім того, державними стандартами, що регламентують вимоги до м'ясної продукції, визначена нижня межа вмісту білка в готових виробках, що висуває певні вимоги до використання жиру- та вологоутримувальних інгредієнтів.

Державні стандарти (на прикладі ДСТУ 4436:2005. Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні. Загальні технічні умови) передбачають використання таких білкових інгредієнтів: білкові стабілізатори, білок молочний харчовий, добавки молочно-білкові, білок соєвий та його похідні, казеїнат натрію тощо. Одним із найбільш поширених на сьогодні є використання колагенових білків у модифікованому стані з метою формування структури м'ясних емульсійних продуктів. Разом із тим колагенові білки грають не лише вагомому функціонально-технологічну роль, а й є важливими компонентами в харчуванні.

Використання колагенових білків може дозволити вирішити завдання забезпечення організму людини таким дефіцитним нутрієнтом, як кальцій. Відомо, що колаген, здатен утворювати

комплекси з глікозаміногліканами, що в сукупності складає єдиний протеоглікан. Він має тропність до хрящової та кісткової тканини та має здатність фіксувати іони кальцію та забезпечувати його перехід до органічнозв'язаного стану. Саме такий стан, на думку багатьох учених, є найбільш метаболічно активним, а також здатним транспортуватися та депонуватися в тканинах людини.

Проблема дефіциту засвоюваних сполук кальцію є загальновідомою, проте дієвих шляхів її подолання дуже мало. Використання білково-мінеральних комплексів – один із можливих шляхів вирішення проблеми забезпечення організму людини засвоюваними формами цього елемента.

Ураховуючи вищенаведене в ХДУХТ ведеться системна робота з розробки технології харчових інгредієнтів білково-мінерального походження та харчової продукції з їх використанням. Запропоновано технологію виробництва добавки білково-мінеральної (ДБМ), що містить білково-мінеральний кальцій та магній. Ця добавка має нейтральні органолептичні характеристики та високу спорідненість із м'ясною сировиною. Крім того, характерним для ДБМ є комплекс технологічних характеристик (вологоутримувальна здатність, емульгувальні та кальційдонорські властивості тощо), що зумовлюють доцільність та перспективність використання цієї добавки в складі м'ясних харчових продуктів. При цьому відзначається наявність у ДБМ як мінеральних сполук кальцію у вигляді цитрату, який може ефективно підтримувати рівень кальцію в крові, так і органічних білково-зв'язаних форм, що мають високу метаболічну активність та забезпечують депонування кальцію в тканинах. Ця добавка є порошкоподібною системою з нейтральними органолептичними характеристиками та високою спорідненістю з м'ясною сировиною. ДБМ містить 6,0–7,0% вологи, 74,0–76,0% білка, 8,0–9,0% жиру, 10,0–10,5% золи, 7,0–7,5% кальцію. Доведено, що 61,2–62,0% від загального вмісту кальцію становить органічний білкозв'язаний кальцій, що має більшу метаболічну активність порівняно з його неорганічними та низькомолекулярними органічними сполуками). Доведена стійкість білково-мінерального комплексу до дії різних технологічних чинників, зокрема температури та рН.

Таким чином, використання ДБМ у складі м'ясних харчових продуктів, зокрема з емульсійною структурою, дозволяє коригувати раціони харчування споживачів та виконувати низку важливих технологічних функцій, формуючи високі споживні характеристики готового продукту.

УЛУЧШЕНИЕ СВОЙСТВ ЯДЕР ФУНДУКА ТЕРМООБРАБОТКОЙ

Сесикашвили О.Ш., канд. техн. наук, асоц. проф.,
Берулава И.О., акад. докт., асоц. проф.,
Гамкрелидзе Е.А., канд. хим. наук, асоц. проф.
Государственный университет А. Церетели (Грузия)

В последнее время особенно возрос интерес к фундуку, что обусловлено высокими питательными свойствами его плодов. По содержанию жира он превосходит грецкий орех, миндаль и арахис. Фундук как культурное растение распространен на Черноморском побережье Кавказа, в Турции, Греции, Италии, Испании и других странах.

По содержанию жира и белка фундук разделяют на десертные и технические сорта. Десертные сорта фундука содержат умеренное количество жира и большое количество белка. Для оценки перспективы создания пищевых продуктов из плодов фундука большое значение имеет химический состав ядер фундука.

В ядрах фундука главными запасными веществами являются липиды и белки. В разных сортах содержание липидов изменяется от 60% до 72,5%, белков – от 15,8% до 17,2%, а доля растворенных углеводов – от 11,9% до 20,1%.

Было изучено изменение химического состава ядер фундука при термообработке горячим воздухом.

Под действием тепла в орехах происходят химические изменения. Глубина изменения определяется не только температурой, но и временем воздействия. Была использована печь типа ЭШ-3. Температура термообработки составляла 100–170 °С, время термообработки – 8–60 мин. Было установлено, что оптимальная температура термообработки составляет 30 мин, влажность ядер фундука до термообработки – 5,2%, а после термообработки – 1,84%.

Изменение химического состава было изучено сравнением контрольного образца с опытным образцом, который был термообработан при оптимальной температуре.

Количественное изменение крахмала, общего сахара, белков, липидов, декстринов, клетчатки и зольных элементов при термообработке фундука представлены в таблице 1.

Таблица 1

Изменение химического состава фундука при термообработке горячим воздухом

Показатель	Контрольный образец	Опытный образец
Крахмаль	0,78	–
Сахар	3,28	3,97
Белки	16,70	16,12
Общие липиды	69,60	67,20
Свободные липиды	58,74	57,70
Связанные липиды	10,86	9,41
Декстрины	–	0,64
Клетчатка	4,28	3,51
Зола	2,29	2,24

Динамика изменения липидов фундука при термообработке горячим воздухом представлены в таблице 2.

Таблица 2

Изменение липидов фундука при термообработке горячим воздухом

Показатель	Контрольный образец	Опытный образец
Фосфолипиды	1,05	1,18
Моноглицериды	1,40	1,19
Стеарины	0,35	0,11
Диглицериды	1,60	2,18
Свободные жирные кислоты	2,12	4,30
Триглицериды	82,20	76,54
Эфиры стеринов	11,28	14,60

При термообработке фундука крахмал полностью разлагается и образуются декстрины, уменьшается количество белков, липидов, клетчатки и зольных элементов, увеличивается количество сахара. При термообработке фундука количество общих липидов уменьшается на 2–3%, свободные липиды – на 1,04%, а связанные липиды – на 1,45%.

Анализ изменения липидов показывает, что при термообработке увеличивается количество фосфолипидов, диглицеридов, свободных жирных кислот и эфиров стеарина, а количество моноглицеридов и триглицеридов уменьшается.

Использование электромагнитного излучения для нагрева и термообработки продуктов основано на явлении поглощения падающего на продукт ИК-излучения и преобразование его энергии в тепло.

С целью термообработки ядер фундука и для выявления оптимальных параметров было использовано ИК-излучение.

При термообработке ИК-лучами ядер фундука для получения однородного теплового поля на всей поверхности продукта были изучены изменение некоторых параметров: количество ИК-излучателей; расстояние между ИК-излучателями; напряжение на ИК-излучателях. Исследования проводили на специальном стенде, который представляет печь ИК-излучателями. Изменяемыми параметрами эксперимента были время и температура. Диапазон изменения температуры – 90–190 °С шагом 20 °С, а диапазон изменения времени – 5–20 мин шагом 5 мин.

Качество термообработанного фундука оценивали визуально и органолептически (цвет, структура, вкус и аромат).

После термообработки:

- цвет должен быть кремовым, несколько желтоватым;
- структура не должна изменяться, а ядро фундука – растрескиваться;
- вкус должен быть резким и приятным.

Оценка качества проводилась по 100-балльной системе. Результаты балльной оценки в таблице 3.

Ядра фундука были обработаны раствором сахара, поваренной соли и растительным маслом, после чего подвергались ИК-термообработке. Оценка качества проводилась по 100-балльной системе. Результаты экспериментов в таблице 4.

Таблица 3

Балльная оценка качества ядер фундука термообработанных горячим воздухом

Температура °С	Время термообработки, мин			
	5	10	15	20
130	26	37	41	23
150	22	55	52	87
170	17	65	80	78

Таблица 4

Балльная оценка качества ядер фундука с сахаром, солью, растительным маслом, термообработанных ИК лучами

Температура °С	Время термообработки, мин								
	5			10			15		
130	65	23	37	57	37	47	43	67	55
150	80	43	48	63	75	60	23	90	85
170	45	37	32	32	46	23	17	53	17

Термообработанные при оптимальных режимах ядра фундука с сахаром, солью и растительным маслом являются готовыми продуктами для реализации.

В процессе термообработки происходит изменение биохимического комплекса (при этом изменяются микробиологический и физический комплексы). В случае инактивации антипитательных веществ в исследуемом продукте вопрос эффективности определяется возможностью создания в рабочей зоне и, соответственно, в продукте температуры не менее 120 °С и обеспечения достаточного времени пребывания продукта в зоне обработки при указанной температуре.

АНАЛІЗ ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ МОРКВИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА НАПІВФАБРИКАТІВ НА ОСНОВІ КОПРЕЦИПТАТУ ЗІ СКОЛОТИН

Сефіханова К.А., канд. техн. наук

ВП «Дніпровський факультет Київського національного
університету культури і мистецтв»

Овочі – необхідний компонент харчування як здорової, так і хворої людини. Вони широко розповсюджені в дієтичному та лікувально-профілактичному харчуванні. Використання рослинної сировини сприяє ефективному поліпшенню і підвищенню асортименту харчових продуктів нового покоління, збагачених біологічно активними сполуками, мають функціональні властивості. Тому сучасна технологія харчових продуктів передбачає розробку функціональних харчових продуктів, що містять сировину рослинного походження. Метою таких розробок є продукти, що сприяють зміцненню захисних функцій організму, зниженню ризику впливу шкідливих речовин, попередженню різних захворювань.

Морква за своїми харчовими і дієтичними властивостями (вмістом харчових волокон, вітамінів, каротиноїдів) є цінним компонентом раціонального харчування людини. Морква є однією з основних овочевих культур не тільки в Україні, але і майже у всіх країнах світу. Використання моркви різноманітне. Вона споживається як свіжою, так і вареною, широко застосовується в кулінарії як інгредієнти до сушів, гарнірів, соусів та інших страв. У консервній промисловості використовується під час приготування різних видів овочевих консервів. Використовується у вітамінній промисловості для отримання каротину.

Основною складовою частиною загальної маси коренеплодів моркви є вода. Вміст вологи становить 85,4–89,4%.

Харчова цінність моркви полягає насамперед у високому вмісті добре засвоюваних організмом людини вуглеводів. Загальна кількість цукрів у різних ботанічних сортах моркви знаходиться в діапазоні від 5,7 до 9,1%. Цукри переважно представлені цукрозою 3,5–6,05; моноцукрів міститься помітно менше: глюкози – 1–2%, фруктози – 0,2–1,9%.

У коренеплодах моркви в різні періоди росту було знайдено від 1,5 до 6,6% крохмалю в сухій речовині. У різних тканинах коренеплоду крохмаль розподілений нерівномірно, насамперед він утворюється біля прикордонного шару між серцевиною і зовнішньою

м'якоттю. Кількість пектинових речовин у коренеплодах моркви становить 0,37–2,93%.

Морква є полівітаміним овочем. Харчове значення коренеплодів визначається високим вмістом вуглеводів, жирів, білків, наявністю органічних кислот, мінеральних солей та особливими смаковими якостями. У коренеплодах моркви містяться водорозчинні вітаміни В₁, В₂, В₆ і жиророзчинні – Е, D, К, ефірні олії, флавоноїди. Азотистих речовин у моркві 1,1%, жирів – 0,2%, вуглеводів – 9,2%. У моркві також міститься в невеликій кількості йод. Особлива цінність моркви пояснюється високим вмістом у ній провітаміну А – каротину. В організмі людини і тварин каротин перетворюється на ретинол – вітамін А. Мінімальна добова доза вітаміну А для людини становить 3300 МЕ, що відповідає 1 мг чистого вітаміну або 2 г каротину. ВООЗ рекомендує споживати 120–140 кг овочів на рік, у тому числі 20 кг моркви. Загальна кількість зольних речовин у коренеплодах моркви становить 0,7–1,0%. Морква відрізняється високим вмістом натрію і фосфору порівняно з іншими овочевими культурами. Вміст органічних кислот у коренеплодах моркви невеликий і становить 0,1%, серед яких переважає яблучна кислота. Є дані про невеликий вміст у моркві кавової, галової, бензойної, хлорогенової кислот.

Аналіз проведених досліджень свідчить про те, що за хімічним складом різниця між коренеплодами моркви одного сорто типу більша, ніж між різними сорто типами. Також коренеплоди моркви відрізняються високим вмістом β-каротину – 5,4–9,4 мг%. Найбільшу кількість β-каротину містить морква сорту Шантене (у середньому 9,4 мг%), що покриває потребу організму до двох його добових норм. Також морква сорту Шантене відрізняється високим вмістом інших БАР, мг%: аскорбінової кислоти в середньому – 6, фенольних сполук (за хлорогеновою кислотою) – 82,1, дубильних речовин – 21,1.

Кількість загального пектину в коренеплодах моркви вищезначених сорто типів становить у середньому 0,62–0,69%, клітковини – 1,18–1,30%. У моркві сорту Шантене міститься загального пектину – 0,65%, клітковини – 1,22%.

Проведені дослідження дозволяють зробити висновок про доцільність використання під час приготування нових видів напівфабрикатів саме моркви сорту Шантене.

STUDY OF THERMAL PROCESSING EFFECT ON THE PIGMENT COMPLEX AND COLOR OF FRUIT RAW MATERIALS

Shcherbakova T., PhD, Ass. Prof.
Kharkiv State University of Food Technology and Trade,
Shcherbakov I., PhD
Institute for Single Crystals, NASU

Many fruits and vegetables are degradable products which long-term storage is possible only by means of various preservation techniques. At the same time, preservation affects the properties of fresh raw materials thus changes their organoleptic properties and chemical composition as due to partial destruction of raw materials as well as due to the formation of new substances not inherent to the origin.

The processed fruit products assortment is large and constantly changing because of increased ratio of frozen fruits, natural preserves, juice, canned food for baby and dietetic foods, dried fruits.

Apricots are one of the most popular stone fruit species. Depending on its grade, berries are of different size and shape with color from greenish-yellow to bright orange with red sides. Apricot flesh is of sweet and sour taste, rich flavor, very juicy.

Apricots fruits contain 4–20% of sugars, 0,38–1,27% of pectin as well as the organic acids and vitamins C, P, B₁, B₂, B₆. Apricots are rich in potassium, phosphorus, iron and magnesium. Yellow fruits is because of β -carotene content of 1,85–10,8 mg% depending on the grade.

The fruit contain 260 mg% of flavonoids that promote blood vessel walls, have antimicrobial, radiation resistant and antioxidant properties.

Apricot sauces, jams, jelly and candied fruits are highly valued by consumers for their distinctive and intense flavor, pleasant refreshing taste and nutritional properties. However, even during the fruit treatment as seeds removal one can observe a significant darkening of the pulp. Certain temperature conditions can lead to a browning process that adversely affects the color of the finished product.

The aim of this work is the study of heat treatment effect on the pigment complex content and color of fruits. There were selected fruit apricots of light orange color with red spots, oval shape.

The content of pigment complex was determined in the fruit extracts. It was established that the total carotenoid content is 1,95 mg%, in aqueous-alcoholic extracts there were certain flavonoids as catechins – 120,5 mg% leicoantocyanins – 24,3 mg%. Among the coloring

polyphenolic compounds there was found a little content of anthocyanins (15,4 mg%) and flavonols (19,7 mg%).

The color samples were evaluated by organoleptic method on a 5-point scale as well as by color characteristics calculated by means of CIE XYZ and color coordinates (x, y) techniques.

In order to determine the quantitative characteristics of color the reflection spectra were obtained and chromatic characteristics were calculated in CIE XYZ.

There was found the dominant wavelength (dominant tone) of 581,4 nm and brightness (P) – 53,7%. The value of the dominant wavelength indicates that the dominant tone is in yellow-orange region of visible spectrum with 43,1% for the parameter "tone purity".

Fruits and vegetables are undergo various types of thermal treatment so we studied the temperature effect on the transformation of pigment complex substances as well as the color of apricots.

Experiments have shown the destruction of catechins up to 25,3% and up to 18,5% of leucoantocyanins after storing in water for 10 minutes at 100 °C. That is because these substances are the most reduced forms of flavonoid compounds. Carotenoid content was 1,76 mg%, flavonols – 18,72 mg%.

Additional treatment for 20 minutes results in loss of 45,2% of catechins, 35,7% of leucoantocyanins and of 15,3% of flavonols. Samples heated at 100°C for 60 min have shown only 34,2% of remaining leucoantocyanins and 23,0% of catechins while found carotenoid content was of 0,33 mg%.

The content of anthocyanins in first minutes of heating has increased to 24,3 mg% because of the oxidation of corresponding colorless leucoantocyanins into anthocyanins.

The calculated color characteristics indicate the effect of temperature causes an shift of the dominant wavelength in the red region of the visible spectrum to 609,1 nm, purity of tone increases up to 60,4% due to increase of red color as brightness decreased down to 35,1% indicating the browning of apricot samples.

Visual observations noted that color of samples changed from light orange to yellow-brown.

Thus, the results show the pigment complex substances affects the natural color of apricot fruits. There is established the correlation between the color parameters and the content of flavonoids and carotenoids.

ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ СМЕТАНИ РІЗНИХ ВИРОБНИКІВ, ЩО РЕАЛІЗУЄТЬСЯ В СУПЕРМАРКЕТАХ МІСТА ХАРКОВА

Скирда О.Є., канд. техн. наук, доц.,
Селютіна Г.А., канд. техн. наук, проф.,
Черевична Н.І., канд. техн. наук, доц.,
Попова Т.М., доц.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Сметана – це національний слов'янський кисломолочний продукт, який виготовляють із пастеризованих вершків шляхом їх сквашування закваскою на чистих культурах молочнокислих стрептококів з подальшим визріванням сквашених вершків. Сметану широко використовують для безпосереднього вживання в їжу та в кулінарії. Серед інших кисломолочних продуктів сметана відрізняється високими харчовими якість. Завдяки змінам, що відбуваються з білковою частиною сметани в процесі сквашування, вона засвоюється організмом людини швидше та легше, ніж вершки відповідної жирності.

Сметана не тільки високопоживна, але й достатньо корисна. Вона містить великий набір не тільки жирів, необхідних для повноцінного функціонування організму, але і вітаміни, які зміцнюють організм і мають загальносприятливий ефект. Не дивлячись на фінансову кризу і розмови про те, що чисельність корів і кількість молока в Україні стрімко скорочується, асортимент молочної продукції не зменшується.

Попит на сметану в Україні в 2016 р. становив 581,7 тис. т, значно перевищивши значення в 2012 р. Упродовж п'яти років цей показник демонстрував позитивну динаміку. За оцінками статистичних компаній України в 2015–2019 рр. попит на сметану буде зростати в середньому на 4% на рік. Найбільшу частку в структурі попиту займають продажі на внутрішньому ринку. Із 2012 р. по 2016 р. продажі сметани в Україні щорічно збільшувалися на 2–6% на рік.

Сметана є традиційним продуктом української кухні. Внутрішній попит на неї високий і навіть у кризові 2014–2015 рр. продаж продукту не знижувався. Найбільший обсяг сметани в країні реалізується через роздрібну торгівлю.

Сметани в магазині дуже багато різних торгових марок та різної якості, тому було досліджено органолептичні та фізико-хімічні показники якості сметани таких торгових марок: ТМ «Простоквашино», ПАТ «Кременчуцький міськмолкозавод»; ТМ «President» ПрАТ «Лакталіс Миколаїв»; ТМ «Щебпак» ТОВ «Богодучівський молкозавод»; ТМ «Слов'яночка» ПАТ «Вім-Білл-Данн Україна»; ТМ «Ромол», ТОВ «Балмолоко Екстра». Результати отриманих даних наведено в таблиці.

Таблиця

Результати дослідження органолептичних і фізико-хімічних показників якості сметани

Показник якості	Зовнішній вигляд і консистенція	Смак і запах	Колір	Титрована Кислотність, °Т
Вимоги НД	Однорідна маса з глянуватою поверхнею. Дозволені недостатньо густа консистенція, наявність поодиноких пухирців повітря, незначна крупинчатість	Чистий, кисломолочний, із присмаком і ароматом, властивим пастеризованому продукту, без сторонніх присмаків і запахів	Білий із кремовим відтінком, рівномірний за всією масою	Від 60 до 100
Зразок №1	Однорідна маса з глянуватою поверхнею, густа, незначна крупинчатість	Кисломолочний із легким дріжджовим відтінком	Білий із кремовим відтінком, рівномірний за всією масою	60
Зразок №2	Однорідна маса з глянуватою поверхнею, густа	Чистий, кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів	Білий із кремовим відтінком, рівномірний за всією масою	60
Зразок №3	Однорідна маса з глянуватою поверхнею, дуже густа	Некисломолочний, з яскраво вираженим стороннім присмаком	Білий, рівномірний за всією масою	75
Зразок №4	Однорідна маса з глянуватою поверхнею, густа	Преброджених дріжджів	Білий, рівномірний за всією масою	60
Зразок №5	Виражена крупинчатість	Невиражений кисломолочний, кислий, з неприємним стороннім відтінком	Білий, рівномірний за всією масою	65

Отже, згідно з отриманими результатами, за органолептичними та фізико-хімічними показниками не всі зразки сметани з вмістом жиру 20% відповідають вимогам ДСТУ 4418:2005. Найкращою виявилася сметана «President», яка за всіма показниками відповідає нормам. ТМ «Щебпак» і ТМ «Ромол» за результатами досліджень не відповідають органолептичним і фізико-хімічним показникам, зазначеним у ДСТУ 4418:2005.

ОЦІНЮВАННЯ ХАРЧОВОЇ ТА БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ НАПІВФАБРИКАТУ ДЛЯ ЗАМОРОЖЕНИХ ДЕСЕРТІВ ІЗ ФРУКТОЗОЮ ТА ЛАКТУЛОЗОЮ

Слащева А.В., канд. техн. наук, доц.,

Попова С.Ю., канд. техн. наук, доц.,

Алєєва К.О., студ.

Донецький національний університет економіки і торгівлі
ім. М. Туган-Барановського, м. Кривий Ріг

Однією з можливостей розширення асортименту продукції цільового призначення для різних видів харчування, з урахуванням вікових, індивідуальних потреб, національних і соціальних запитів є виробництво морозива та заморожених десертів з уведенням до їх складу функціональних добавок. Компонентом, який підвищує глікемічний індекс морозива та знижує його популярність серед населення, є прості цукри. Способом вирішення проблеми високого глікемічного навантаження є виробництво несолодкого морозива, тобто використання молочної сироватки як основної сировини, замість простих цукрів – підсолоджувачів або фруктози, а також функціонального компонента лактулози.

Із метою визначення об'єктивної оцінки якості було досліджено функціонально-технологічні властивості розроблених напівфабрикатів: здатність до збивання, здатність утворювати стійкі піни, ступінь дисперсності жирової фази. Як контроль використовували суміш для м'якого морозива. Ступінь дисперсності жирової фази оцінювали, визначаючи середній діаметр жирових кульок контролю та розроблених напівфабрикатів. Отримані дані наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Функціонально-технологічні показники напівфабрикату

Показники	Контроль	НЗД
Здатність до збивання, %	60±1,5	70±1,8
Здатність утворювати стійкі піни, %	65±1,5	80±2,0
Ступінь дисперсності жирової фази, мкм	110±2,8	90±2,3

Результати досліджень свідчать, що напівфабрикат має кращу здатність до збивання (на 9,8–10,2%) порівняно з контрольним

зразком. Розроблений напівфабрикат здатен утворювати стійкіші піни – в 1,3 разу, ніж контрольний зразок. Ступінь дисперсності жирової фази напівфабрикату в 1,2 разу вищий, ніж аналогічний показник у контрольного зразка. Отримані дані були використані під час розробки моделі якості напівфабрикату.

Оскільки розроблені напівфабрикати є новими, нетрадиційними продуктами, що плануються до подальшого використання у виробництві кулінарної продукції, необхідно було дослідити їх харчову цінність. Під поняттям якості харчових продуктів мають на увазі широку сукупність властивостей, що характеризують харчову і біологічну цінність, органолептичні, структурно-механічні, функціонально-технологічні, санітарно-гігієнічні та інші якості продукту, а також ступінь їх виразності. Із погляду показників якості, харчовий продукт повинен містити компоненти, необхідні організму людини для нормального обміну речовин. Вміст основних харчових речовин у розробленому напівфабрикаті та його енергетична цінність наведені в табл. 2.

Таблиця 2

Хімічний склад напівфабрикату

Найменування продуктів	Вміст, г на 100 г					Енергетична цінність, ккал
	Сухі речовини	Білки	Жири	Вуглеводи	Зола	
Контроль	29,0±0,5	3,78±0,1	8,0±0,2	15,0±0,3	0,7	147,0
НЗД	19,75	3,85±0,1	3,10±0,2	12,0±0,3	0,8	91,3

На підставі результатів досліджень, наведених у табл. 2, можна зробити висновок, що розроблений напівфабрикат характеризується високим вмістом всіх нутрієнтів та може бути використаний для переробки у продукти харчування без зниження їх харчової цінності. Крім того, розроблений напівфабрикат містить лактулозу в кількості (1±0,02) г/100 г. Загальна характеристика білкових речовин напівфабрикатів свідчить, що вони можуть бути зараховані до високобілкових, повноцінних і достатньо збалансованих за амінокислотним складом продуктів. Підвищений вміст білків дозволяє рекомендувати включення страв на основі розроблених напівфабрикатів у бідні на білок раціони. Таким чином, проведені дослідження свідчать про високу біологічну цінність розроблених напівфабрикатів.

ТЕХНОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА НАСІННЯ БЕЗАЛКАЛОЇДНИХ КОНОПЕЛЬ

Сова Н.А.,

Луценко М.В., канд. техн. наук, доц.

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет

Коноплі (лат. Cannabis) – рід однолітніх лубоволокнистих дводомних рослин родини коноплевих порядку розоцвітих (рис. 1). За давнішими класифікаціями коноплі відносили до шовковицевих (тугових) і кропивних. Жіночі рослини називаються матіркою, а чоловічі – плоскінь. На сьогодні виведено сорти однодомних конопель. Також є коноплі з двостатевими квітками. Ботанічна родина коноплевих поділяється на два види: коноплі посівні й коноплі індійські (гашишні).

Плоди (рис. 2) – двостулкові горішки яйцеподібної або дещо витягнутої форми, які зберігаються після цвітіння, гладкі або ребристі, сіро-зеленого, рідше бурого забарвлення. Діаметр плода 2–5 мм. Маса 1000 насінин від 9 до 22 г.



Рис. 1. Коноплі



Рис. 2. Насіння конопель

У насінні конопель міститься 30–35% жирної олії, що складається головним чином із гліцеридів ненасичених жирних кислот (лінолевої, ліноленової та масляної). Знайдено також білки (18–23%), амінокислоти (гліколь, аланін, валін, лейцин, ізолейцин, фенілаланін, треонін, тирозин, аспаргінову кислоту, тригонелін, оксипролін та ін.), 20% крохмалю, 15% клітковини, 4–5% золи, спирт квебрахт, фенольні сполуки (канабінол та канабідіол) і сліди алкалоїдів. Харчову цінність насіння конопель наведено в таблиці.

Харчова цінність насіння конопель у 100 г продукту

Калорійність	553 ккал
Білки	31,56 г
Жири	48,75
Вуглеводи	23,45

На відміну від висушених суцвіть і листя, конопляне насіння не чинить жодного впливу на свідомість і організм людини вцілому. Навпаки, доведено, що цей продукт оздоровлює, оскільки до його складу входять більше 18 незамінних амінокислот, а також жирні кислоти.

Добова норма вживання конопляного насіння становить 1–2 столові ложки на добу. У коноплях містяться ефірні олії та повноцінні білки, які знаходяться в ідеальному співвідношенні для вживання в їжу людиною. Слід відзначити, що цей продукт можна споживати в сирому вигляді без жодної шкоди для організму на відміну від соєвих бобів.

Насіння конопель – аналог насіння льону, але в ньому Омега-3 і Омега-6 більше, ніж у будь-яких інших горіхах і насінні. Конопляне насіння містить більше 10 амінокислот, вітамін Е, клітковину, кальцій, залізо, магній і цинк. Воно є незамінним засобом для профілактики анемії, зміцнення імунної системи і підтримки загального тонуусу організму.

Насіння конопель не містить глютен, саме тому цей продукт можуть вживати люди з целиакією (захворювання алергічного характеру, при якому кишечник не може засвоїти продукти, які містять глютен), яким протипоказані овес, пшениця, жито та ячмінь. Це насіння безпечне, оскільки воно не модифікується, а для його вирощування не використовуються шкідливі хімікати. Усе тому, що ця рослина має величезну силу, яка дозволяє їй самотійно боротися з різними шкідниками і хворобами. Насіння конопель містить усі необхідні нашому організму вітаміни, корисні жирні кислоти і мікроелементи. Цей продукт можна сміливо вживати людям, які з якихось причин не їдять горіхів та риби.

Очевидно, що унікальний склад насіння конопель повністю відповідає званню – суперфуд. Суперфуд (суперїжа) – це їжа рослинного походження, яка характеризується багатим складом і підвищеним вмістом корисних речовин та елементів для організму людини. Тому перспективним є дослідження з виробництва функціональних продуктів із насіння конопель.

АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ ЭКСТРАКТОВ ВИНОГРАДНЫХ ВЫЖИМКОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ЭКСТРАГИРОВАНИЕМ СУБКРИТИЧЕСКОЙ ВОДОЙ

Сукманов В.А., д-р техн. наук, проф.,

Роговой И.С., канд. техн. наук, доц.

Высшее учебное заведение Укоопсоюза

«Полтавский университет экономики и торговли»

В результате переработки винограда образуется до 20% отходов – виноградных выжимков (ВВ), которые являются ценным сырьём для получения биологически активных веществ (БАВ) с высокими антиоксидантными свойствами: полифенолов, галловой, винной кислоты и ее солей и др.

Для получения ВВ использован столовый сорт винограда Молдова. Экстрагирование ВВ субкритической водой (СКВ) производили в реакторе высокого давления.

Антиоксидантную активность экстрактов и кинетику ингибирования свободных радикалов исследовали спектрофотометрическим методом DPPH с построением калибровочного графика для свободного радикала DPPH.

Экспериментальные результаты кинетики ингибирования свободных радикалов (процентаДФПГ, оставшегося в устойчивом состоянии) при гидромодуле 1:5 показаны на рис. 1, при гидромодуле 1:10 – на рис. 2.

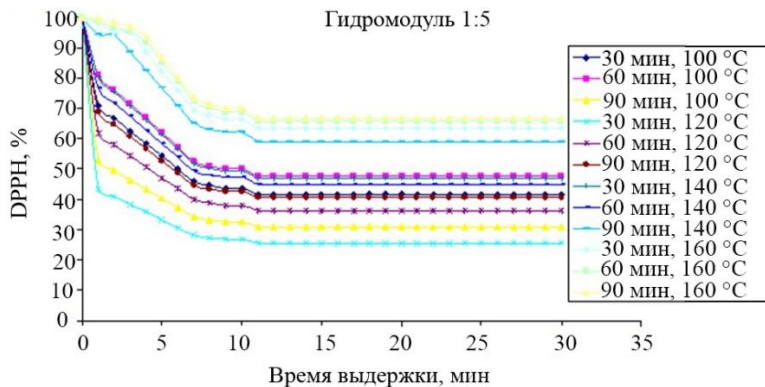


Рис. 1. Кинетические кривые взаимодействия экстрактов ВВ (гидромодуль 1:5) со свободным радикалом DPPH

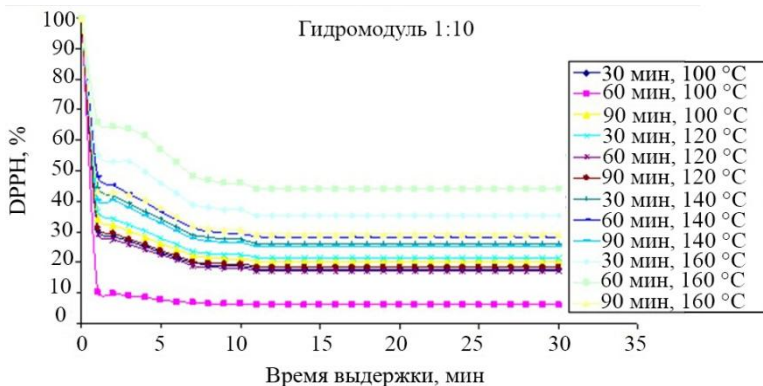


Рис. 2. Кинетические кривые взаимодействия экстрактов ВВ (гидромодуль 1:10) со свободным радикалом DPPH

Антиоксидантная активность экстрактов ВВ при гидромодулях 1:5 и 1:10 описаны соответствующими регрессионными уравнениями:

$$AA = 117,1 - 0,45 \cdot t + 0,08 \cdot \tau, \quad (R = 0,907) \quad (1)$$

$$AA = 120,64 - 0,36 \cdot t + 0,03 \cdot \tau, \quad (R = 0,881) \quad (2)$$

где t – температура экстракции, °C; τ – время выдержки, мин.

Скорости падения кривых характеризует скорость связывания свободных радикалов (рис. 1, 2). Следовательно, при гидромодуле 1:5 быстрее всего связываются свободные радикалы экстрактом ВВ, полученным в среде СКВ при температуре 120 °C и времени выдержки 30 мин.

При гидромодуле 1:10 высокая скорость связывания свободных радикалов наблюдалась при реакции с экстрактом ВВ, экстрагированном в среде СКВ при температуре 100 °C и времени выдержки 60 мин.

Установлено, что экстракты ВВ, полученные в среде СКВ, обладают высокой антиоксидантной активностью от 33 до 94% по отношению к стабильнымДФПГ свободным радикалам. Наиболее быстро связывают свободные радикалы экстракты виноградных выжимков, полученные при гидромодуле 1:10, температуре 100 °C и времени выдержки 60 мин. Значение антирадикальной активности при этих параметрах – 94,01%.

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ЗБЕРІГАННЯ ПЛОДООВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Тележенко Л.М., д-р техн. наук, проф.

Одеська національна академія харчових технологій,

Прісс О.П., д-р техн. наук, доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет,
м. Мелітополь

Плоди та овочі є найбільш різноманітною за морфологічними, фізіологічними, біохімічними ознаками групою продовольчих товарів. Тканини свіжих плодів та овочів характеризуються високим вмістом вологи (80–96%), активним метаболізмом, низькою стійкістю до механічних пошкоджень і схильністю до фізіологічних та мікробіологічних розладів під час зберігання.

Найбільш ефективним інструментом для гальмування післязбирального метаболізму і подовження термінів зберігання на сьогодні є управління температурним режимом. Сучасний підхід передбачає запровадження безперервного холодильного ланцюга на шляху від виробництва до реалізації. Першою ланкою є швидке охолодження продукції ще в полі, відразу після збору врожаю. Наступним етапом є транспортування в умовах охолодження, холодильне зберігання на оптових розподільчих центрах, у роздрібних торгових мережах і в домашніх умовах.

Температурний оптимум зберігання для кожного виду (а в багатьох випадках навіть сорту) плодів та овочів коливається в широких межах і залежить від комплексу факторів. Більшість плодів садових культур найкраще зберігається за температури близько 0 °С. Вважається, що зі збільшенням температури зберігання на кожні 10 °С темпи псування продукції прискорюються у 2–3 рази. Проте багато видів плодоовочевої продукції не переносять знижених температур зберігання. Термін зберігання чутливої до охолодження продукції (огірки, томати, дині, солодкий перець, баклажани, цитрусові, авокадо, банани) збільшується зі зниженням температури зберігання до певної межі. Відтак, термін зберігання різко зменшується. Це критична температура охолодження. Для рослин субтропічного походження вона становить близько 8 °С, для тропічних – близько 12 °С.

Керування відносною вологістю середовища зберігання має важливе значення для зменшення втрат вологи продукцією. Оптимальна вологість повітря для більшості видів плодів знаходиться в межах 85–95%, а овочів 95–98%. Цибуля, часник, гарбузи найкраще

зберігаються за відносної вологості близько 75%; ніжні коренеплоди, городинні овочі – при 98–100%. Відносну вологість повітря регулюють одним або декількома наступними способами. Високоєфективним, але затратним є зволоження повітря в камері зберігання промисловими ультразвуковими або випарними зволожувачами. Для продукції невисокої вартості досить ефективним є зволоження стін складських приміщень водою чи дезінфікуючими розчинами. Широко застосовуються також вкладки з полімерних плівок у контейнерах, ящиках та перфоровані пакети.

Додатковими заходами, що посилюють вплив температури та відносної вологості повітря є контролювання газового середовища атмосфери зберігання. Для зміни атмосфери навколо товару (більш низькі рівні кисню і високі рівні двоокису вуглецю) використовують плівкові матеріали і споживчі упаковки. Такі перфоровані плівки розроблено для зберігання персиків, полуниці, черешні, цукіні, городинних культур. Контрольовані (або модифіковані) атмосфери, створені в самому сховищі, використовуються тільки для яблук, груш, черешні, томатів зеленої та бланжевої стиглості.

Додатковими заходами, що актуальні тільки для певного виду продукції, є: 1) використання фізичних чи хімічних заходів для загоювання центрального кореня коренеплідних і цибулинних овочів; 2) миття з одночасною дезінфекцією хлором, двооксидом хлору, озоном тощо здебільшого бульбоплодів та коренеплодів; 3) воскування та інші поверхневі покриття для зменшення природних втрат маси, сповільнення метаболізму, бактерицидного, інсектицидного ефекту для яблук, груш, слив, солодкого перцю, цитрусових; 4) теплова обробка, що індукує холододову толерантність та має на меті інсектицидний ефект для томатів, огірків, кабачків, солодкого перцю, цитрусових, гранатів, авокадо та ін.; 5) обробка спеціальними хімічними засобами – інгібіторами росту, загару, етилену для клімактеричних плодів; 6) фумігація та опромінення з інсектицидною метою для продукції, зараженої шкідниками; 7) обробка етиленом для прискореного дозрівання клімактеричних плодів та позбавлення зеленого забарвлення цитрусових культур.

Основою успішного зберігання плодів та овочів є консолідація зусиль виробників і продавців з урахуванням інноваційних технологій управління режимами зберігання та додаткових заходів, що враховують видову та сортову специфіку продукції.

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЖИРНОКИСЛОТНОГО СКЛАДУ ОЛИВКОВОЇ ОЛІЇ ТА ОЛІЇ СОНЯШНИКОВОЇ ВИСОКООЛЕЇНОВОГО ТИПУ

Федак Н.В., канд. техн. наук, проф.,
Діхтярь А.М., асист.,
Старицький О.С., студ.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Характерною особливістю нової концепції виробництва функціональної продукції є широке використання оливкової олії, що містить близько 70% мононенасиченої олеїнової кислоти, що підтверджує її функціональність. Проте використання цього виду олії як у харчуванні населення нашої країни, так і у виробництві функціональної харчової продукції ускладнюється тим, що оливкова олія не є продуктом вітчизняного виробництва. Це створило передумови для розробки вітчизняними вченими та підприємствами олії з властивостями, подібними до властивостей оливкової олії. Нами проаналізовано жирнокислотний склад (ЖКС) оливкової олії за ДСТУ 5065:2008 та олії соняшnikової високоолеїнового типу (ОСВТ) виробництва ТОВ-підприємства «АВІС», проведено їх порівняльний аналіз.

Під час вхідного контролю жирнокислотного складу експериментальних зразків олії (табл.) встановлено, що він представлений 21 жирною кислотою, у тому числі пальмітиновою (C16:0), пальмітолеїною (C16:1), стеариною (C18:0), олеїною (C18:1), лінолевою (C18:2), ліноленою (C18:3), арахіною (C20:0), бегеновою (C22:0) та іншими, сумарний вміст яких не перевищує 2% і не має вирішального значення для забезпечення якості олії. Олії експериментальної вибірки відрізнялися між собою головним чином вмістом ацилгліцеринів чотирьох жирних кислот – пальмітинової (C16:0), стеаринової (C18:0), олеїнової (C18:1) та лінолевої (C18:2). При цьому олія соняшnikова високоолеїнового типу містить на 7,15% менше пальмітату, ніж оливкова, та характеризується більшим вмістом олеїнової, лінолевої та стеаринової кислот – на 6,19, 1,03 та 0,28% відповідно. Олія соняшnikова високоолеїнового типу виробництва ТОВ-підприємства «АВІС» характеризується високим вмістом олеїнової кислоти (76,96%), який перевищує цей показник в оливковій олії на 6,19%.

Таблиця

Жирнокислотний склад досліджуваних видів олії, %

Олія	C16:0	C16:1	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3	C20:0	C22:0
Оливкова	11.53	0.76	2.63	70.77	9.98	0.76	>0.01	0.16
ОСВТ виробництва ТОВ- підприємства «АВІС»	4.38	0.16	2.91	76.96	11.01	0.41	>0.01	0.8

Харчові якості соняшникової олії безпосередньо пов'язані з високим вмістом у ній лінолевої кислоти. Хоча лінолева кислота є для організму людини незамінною, її високий вміст у соняшниковій олії знижує стійкість під час зберігання (окисну стабільність), що зумовлює підвищення її здатності до згіркнення. Добова потреба людини в лінолевої кислоті становить 4 г/кг, тому немає необхідності підвищувати вміст лінолевої кислоти в соняшниковій олії, призначеній для харчування. Найбільш стійкі до окиснення ті олії, які поєднують підвищений вміст токоферолів із високим вмістом олеїнової кислоти. Найкращим для стійкості олії під час зберігання є співвідношення лінолевої й олеїнової кислот не більше за 2:1. У цьому випадку стійкість до окиснення збільшується порівняно із рафінованою соняшnikовою олією в 3–4 рази.

Таким чином, олія соняшnikова високоолеїнового типу аналогічна за жирнокислотним складом до оливкової олії та має таку саму високу харчову і фізіологічну цінність.

Подальші дослідження, спрямовані на визначення технологічних властивостей ОСВТ із високим вмістом олеїнової кислоти (не менш ніж 75%), дозволять розробити рекомендації з використання олії такого типу як рецептурного компонента харчових продуктів та середовища для смаження основним і фритюрним способами.

Використання ОСВТ у технологічному процесі виробництва кулінарної продукції дозволить забезпечити значний економічний ефект за рахунок високої харчової та фізіологічної цінності, прогнозованого більш тривалого зберігання, високої термостабільності, стійкості до автоокиснення і забезпечення високої якості харчової продукції.

АНАЛІЗ МІНЕРАЛЬНОГО ТА ВІТАМІННОГО СКЛАДУ НАСІННЯ ЧІА

Шидакова-Каменюка О.Г., канд. техн. наук, доц.,
Шкляєв О.М., асп.

Харківський державний університет харчування та торгівлі,
Рогова А.Л., канд. техн. наук, доц.
Вищий навчальний заклад Укоопспілки
«Полтавський університет економіки і торгівлі»

Здоров'я людини значною мірою залежить від здатності її раціону забезпечувати організм енергією та необхідними речовинами, зокрема вітамінами та мінералами. Зазначені мікронутрієнти належить до есенціальних компонентів, тобто не синтезуються організмом людини, а повинні надходити до нього разом із їжею. Зазвичай джерелом цих сполук є сировина рослинного походження, яка крім вітамінів та мінеральних речовин містить низку інших компонентів, що мають фізіологічне значення для організму людини. Останнім часом зростає цікавість населення до нетрадиційних видів олійного насіння, зокрема насіння чіа (*Salvia hispanica*), як продукту, що має певні корисні властивості.

Зважаючи на це, мета досліджень полягала в проведенні аналізу мінерального та вітамінного складу насіння чіа.

Об'єктом досліджень було насіння чіа врожаю 2016 р. (країна походження Болівія). Якісний та кількісний аналіз мінерального складу проводили методом атомно-емісійної спектроскопії. Вміст вітамінів В₁ та В₂ визначали флуориметричним методом, вітаміну Е – колориметричним методом, РР – роданбромідним методом.

Одержані результати щодо мінерального складу корелюють із даними досліджень закордонних учених. Зокрема, встановлено, що насіння чіа містить значну кількість таких мінеральних елементів, як калій, кальцій, магній, мідь, цинк та фосфор (табл. 1).

Калій, необхідний для виведення шлаків, разом із магнієм стабілізує стан серцево-судинної системи, фосфор разом із кальцієм є головним структурним компонентом кісткової тканини, цинк бере участь у жировому, білковому та вітамінному обміні речовин, залізо та мідь сприяють синтезу кров'яних тілець.

Відзначено, що 100 г насіння чіа задовольняють добову потребу організму людини в калії на 21%, кальції – на 59,4%, залізі – на 47,3%, цинку – на 38,3%, магнії – на 74,1%, фосфорі – на 90%, міді – на 109%.

Таблиця 1

Вміст мінеральних речовин у насінні чіа

Найменування речовини	Вміст у насінні чіа, мг/100 г	% від добової норми*
Калій	420,8±0,4	21,04
Кальцій	594,0±0,4	59,4
Залізо	7,1±0,1	47,3
Магній	296,4±0,4	74,1
Цинк	4,6±0,05	38,3
Фосфор	720,0±0,4	90
Мідь	1,09±0,04	109

*Для дорослого населення.

Не менш важливими фізіологічно-цінними речовинами для організму людини є вітаміни. Відомо, що вони беруть участь у синтезі й розщепленні амінокислот, жирів, азотних основ нуклеїнових кислот, деяких гормонів, медіатора ацетилхоліну, який забезпечує передавання імпульсів у нервовій системі. Установлено, що насіння чіа містить ряд вітамінів групи В, вітаміни С, Е та РР у значущій для організму людини кількості (табл. 2).

Таблиця 2

Вміст вітамінів у насінні чіа

Найменування	Добова норма*, мг	Вміст, мг/100 г
В ₁ (тіамін)	1,1–1,9	0,48±0,02
В ₂ (рибофлавін)	1,3–2,2	0,020±0,005
В ₆ (піридоксин)	1,8–2,0	0,18±0,005
В ₉ (фолатин)	0,2	0,15±0,005
С	75–90	3,20±0,05
Е (токоферол)	8–10	1,48±0,04
РР (ніацін)	14–26	5,95±0,05

*Для дорослого населення.

Зокрема, у 100 г насіння міститься близько 20% добової норми вітаміну Е, більше 40% тіаміну, 10% піридоксину, 75% фолацину та близько 40% ніаціну.

Таким чином, результати проведених досліджень свідчать про перспективність використання насіння чіа в технологіях різної харчової продукції для її збагачення мінеральними речовинами та вітамінами.

МАГНИТНАЯ ОБРАБОТКА МОЛОКА И КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Шукуров И.Х., канд. техн. наук, доц.
Самаркандский институт экономики и сервиса (Узбекистан)

Основной целью этого исследования является следующее выяснение причин резкого повышения кислотности молока и кисломолочных продуктов в жаркое время года, увеличение сроков хранения свежего молока от момента дойки до пастеризации на перерабатывающих предприятиях, улучшение вкусовых качеств и внешнего вида кисломолочных продуктов в жарких погодных условиях. Для достижения указанной цели были предприняты разные способы: кипячение молока сразу же после дойки, хранение фляг с молоком до отгрузки на молочные заводы (комбинаты) в специальных водоёмах и обработка в поле постоянного магнита напряженностью 0,1 Тесла.

Эксперименты по изучению динамики кислотообразования при высокой температуре проводили в лабораторно-производственных условиях Самаркандского молочного комбината «Браво-сут». Для этого из привезённого на молочный комбинат молока брали 10 образцов и помещали каждый в алюминиевую тару. Затем на дно пяти термостатов помещали по одному постоянному магниту с указанной напряженностью, затем в каждый термостат ставили по одному образцу молока, а остальные пять образцов помещали в такие же термостаты, но без магнита. Температура во всех термостатах с образцами от начала и до окончания экспериментов поддерживалась на уровне 40 °С. Эксперименты проводились до прокисания молока (табл. 1).

Таблица 1

**Изменение кислотности молока в зависимости
от продолжительности термостатирования при 40 °С (n=5)**

Время проведения анализа кислотности	Кислотность необработанного молока, °Т	Кислотность обработанного магнитным полем молока, °Т
8–00	16,0	16,0
10–00	16,9	16,2
12–00	19,7	17,0
14–00	22,0	18,5
16–00	29,9	22,0
18–00	38,5	30,5
20–00	55,9	44,9
21–00	60,0	49,5

Как видно из приведенных данных, повышение кислотности молока в том и другом эксперименте зависело от продолжительности воздействия высокой температуры. Причем кислотность пропущенного через магнитное поле молока возрастала медленнее, а её уровень на 17,5% ниже, чем у контрольного молока.

По стандартизированной и применяемой на молочном комбинате технологи приготавливали сливки 35%-й жирности из молока жирностью 3,6%. Сливки готовили как из предварительно пастеризованного и пропущенного через магнитное поле молока, так и просто из пастеризованного молока. Содержание жира определяли в лаборатории молочного комбината стандартными методами. Результаты проведенных параллельных опытов представлены в табл. 2.

Таблица 2

Раскрываемость жира в молоке и сливках

Жирность молока, использованного для приготовления сливок, %	Жирность молока, после пропускания через магнитное поле в течение 30 мин	Жирность сливок, приготовленных из молока, пропущенного через магнитное поле, %	Жирность сливок, приготовленных из молока, не пропущенного через магнитное поле, %
3,6	3,8	35,2	35,0
3,6	3,9	35,2	35,0
3,6	3,8	35,1	35,0
3,6	3,8	35,2	35,0
3,6	3,8	35,2	35,0
3,6	3,82	35,16	35,0

Анализ данных табл. 2 показывает, что и при получении сливок подтверждается мнение о том, что магнитная обработка молока повышает его жирность (около 0,2%) за счет, по-видимому, ранее скрытого жира. Аналогичные результаты также были получены и в процессе приготовления творога. Для получения творога использовали пастеризованное молоко кислотностью 19 °Т и жирностью 3,6%.

Таким образом, обработка молока в поле постоянного магнита небольшой напряжённости способствует увеличению сроков его доставки на перерабатывающие заводы до 1 часа, раскрывает скрытый жир и позволяет получить даже в жаркое время года кисломолочные продукты высокого качества.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ КОРЕНЕПЛОДІВ РЕДЬКИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА КОНСЕРВОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Щербакова Т.В., канд. техн. наук, доц.,

Селютіна Г.А., канд. техн. наук, проф.,

Гапонцева О.В., асп.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Овочі є незамінними продуктами харчування, що забезпечують нормальну життєдіяльність організму та сприяють повноцінному обміну речовин. Високий вміст вітамінів і мінеральних речовин покращує біологічні функції організму, зміцнює здоров'я, а значить, підвищує працездатність. Низька калорійність овочів та їх властивість стримувати перетворення вуглеводів у жири незамінні для дієтичного харчування, тому попит на них щорічно збільшується, а виробництво зростає як у світі загалом, так і в Україні зокрема.

Поряд зі свіжими овочами, які є сезонними, завдяки сучасним методам переробки цінними є й консервовані овочеві продукти, які можуть використовуватися як у повсякденному, так і в лікувально-профілактичному харчуванні.

Редька посівна (*R. sativus*) – коренеплідна овочева культура, що має різновиди географічних груп – європейські (власне редька, редис) й азійські (китайська – лобо, японська – дайкон), які поширені в основному в країнах Східної Азії.

У редьки європейського підвиду розрізняють ранньостиглі сорти, які мають слабгострий смак та короткий термін зберігання, і пізньостиглі – гострі на смак та добре зберігаються. Коренеплоди європейської редьки, особливо зимових сортів, мають гострий смак і специфічний «редьковий» запах. Салатні сорти редьки й азійські різновиди характеризуються ніжним смаком і великою соковитістю (у них менше гірчичної олії).

Хімічний склад коренеплодів редьки непостійний, адже залежить від підвиду, сорту та умов вирощування. Коренеплоди редьки містять 10,5–13,0% сухих речовин. Вуглеводи представлені глюкозою, фруктозою та цукрозою, крохмалем і клітковиною. Редька містить вітаміни С, РР, В₁, В₂ у незначній кількості, але за вмістом заліза, натрію, магнію, фосфору та кальцію вона займає перше місце серед овочів. Установлено, що за умови регулярного вживання цього коренеплоду можна повністю задовольнити потребу організму в калії (357–1200 мг%). Характерною для редьки є наявність ефірних олій, до складу яких входять алілова гірчична олія та глікозид синальбін.

Комплекс різноманітних хімічних речовин зумовлює широкий діапазон фармакотерапевтичної дії редьки на окремі органи, системи й організм у цілому. Відомо, що клітковина редьки посилює перистальтику кишечника, зв'язує і виводить із організму токсичні продукти обміну, солі важких металів та ін.

Споживання коренеплодів сприяє виведенню з організму надмірного холестерину, що має важливе значення для профілактики атеросклерозу. Завдяки високому вмісту фітонцидів, лізоциму та інших бактерицидних речовин, здатності пригнічувати патогенну мікрофлору цей овоч використовують для профілактики і лікування різних застудних і вірусних захворювань. На сьогодні вітчизняний асортимент продукції з редьки представлений виключно свіжими коренеплодами, хоча світовий ринок налічує значну кількість продуктів із неї. В Азії редьку споживають солоною, маринованою, сушеною тощо. Маринують дайкон із додаванням цукру, солі, оцту та харчових барвників жовтого кольору. Із нього також виготовляють варення з додаванням горіхів, меду та сушеного імбиру.

У Китаї відомий спосіб приготування чипсів із редьки, які обсмажують на пальмовій олії у вакуумі, що дозволяє одержати продукцію з низьким вмістом жиру. У Таїланді виготовляють сушену редьку з цукром – продукт, схожий на традиційні цукати. Виробником Qingdao Nong Shim Foods Co.Ltd (Китай) запропоновано концентрований соус на основі соку з редьки, який можна додавати до м'ясних, рибних та овочевих страв. Також китайські виробники пропонують заморожений дайкон, який зберігає всі корисні речовини та має гарні кулінарні властивості. Усе це вказує на перспективність використання коренеплодів редьки для переробки.

Маркетингові дослідження показали, що останнім часом значно зріс попит населення України на солону і квашену продукцію, серед якої традиційно переважає квашена капуста, солоні огірки і помідори. Підвищений інтерес до солінь виявляють і супермаркети, на цей час вони пропонують великий асортимент продукції вітчизняних виробників, якість якої постійно покращується через зростання конкуренції. Проте споживач відкритий для новинок на ринку ферментованих овочів. Попит на ферментовану продукцію особливо зростає в зимову пору року та періоди православних постів.

Проведені дослідження показали, що присутній науковий і практичний інтерес до вивчення можливостей і доцільності розробки продукції з редьки, що матиме високі органолептичні характеристики, харчову і біологічну цінність, низьку собівартість і високу рентабельність.

ПЕРСПЕКТИВИ ПРОСУВАННЯ СТРАТЕГІЇ БІОФОРТИФІКАЦІЇ У СВІТІ

Юдічева О.П., канд. техн. наук, доц.

Вищий навчальний заклад Укоопспілки «Полтавський університет
економіки і торгівлі»

У широкому розумінні слова біофортificaція – процес, за допомогою якого покращується якість продовольчих культур унаслідок застосування агрономічних методів, традиційного розведення рослин, сучасної біотехнології без нанесення шкоди найважливішим кулінарним властивостям і основним агрономічним ознакам – стійкості до шкідників, посухостійкості, урожайності. У вужчому розумінні метою біофортificaції є збалансування продукції рослинництва за вмістом найважливіших мікронутрієнтів.

Виділяють такі фактори, що впливають на ефективність програми біофортificaції:

- біодоступність – рівень поживних речовин у біозміцнених культурах має бути не лише вищим, порівняно з вихідним матеріалом, але й не зазнавати суттєвих змін під час зберігання та приготування їжі;

- життєздатність – біофортифіковані рослини мають витримувати посуху, бути стійкими до шкідників, урожайними і зручними для вирощування;

- потенціал – привабливість для споживачів за зовнішнім виглядом, смаком, запахом, часом приготування, урожайністю.

Біофортificaція у світі переважно зосереджена на крохмалистих культурах (рис, пшениця, кукурудза, сорго, просо, батат, бобові культури), оскільки вони домінують у дістах малозабезпечених верств населення. Найчастіше біофортificaція спрямована на підвищення рівня заліза, цинку, йоду, вітаміну А, фолієвої кислоти. Їх нестача здатна викликати глибокі та непоправні зміни в організмі, включаючи втрату зору, уповільнення росту, розумову відсталість, труднощі під час навчання, низьку працездатність і навіть передчасну смерть.

Біофортificaція здатна допомогти в профілактиці нестачі поживних мікроелементів. Біостійкі сорти сільськогосподарських культур здатні забезпечити від 30 до 80% денної потреби мікронутрієнтів залежно від кількості поживних речовин і кількості регулярно вживаної біофортифікованої їжі.

Доведено, що регулярне вживання в їжу біозбагачених культур покращує стан здоров'я тих людей, у яких відсутня можливість купити

недешеві фортифіковані продукти харчування чи вітамінно-мінеральні комплекси. Ураховуючи той факт, що сьогодні біофортифіковані культури вирощують і вживають у їжу понад 20 млн людей, мова йде про глобальний рівень біозміцнення основних харчових продуктів.

Із метою одержання доказів щодо ефективності харчування дієтологи визначали зміни вмісту мікронутрієнтів під час типових процесів обробки, зберігання і приготування страв із біофортифікованої сировини для того, щоб упевнитися, що в продуктах залишається достатня кількість важливих вітамінів і мінеральних речовин.

Використання біозбагачених залізом бобів і проса продемонструвало ефективність харчових раціонів для покращення харчування цільових груп населення. Зокрема, у Руанді, у жінок із залізодефіцитною анемією зафіксовано значне підвищення рівня гемоглобіну та загальної кількості заліза після вживання страв із біофортифікованих бобів протягом 4,5 міс.

Ефективність проса оцінювали в групі дітей з індійського штату Махараштри. Значне покращення показників сироваткового феритину та загального вмісту заліза відбулося в групі хлопчиків і дівчаток, які потерпали від дефіциту заліза, після вживання страв із проса два рази на день протягом 4 міс.

Дослідження біодоступності вітаміну А, що міститься в біофортифікованому бататі, показали ефективність його перетворення із провітаміну А на ретинол – форму вітаміну А, що використовується організмом. Було доведено, що збільшення споживання провітаміну А за рахунок біофортифікованих культур приводить до збільшення кількості циркулюючого β-каротину та помірно впливає на статус вітаміну А. Наслідком уживання біозбагаченого вітаміном А батату є значне збільшення запасів вітаміну А в дослідженій категорії людей різного віку.

Біофортифікацію називають раціональним сільськогосподарським втручанням, що ґрунтується на підходах до збалансованого харчування. На сьогодні є достатня кількість науково підтверджених доказів того, що регулярне вживання традиційно приготованих страв із біофортифікованих культур покращує харчовий статус найбільш вразливих груп сільського та маргінального міського населення, а також жінок дітородного віку і дітей віком до року. Єдине, чого вимагає біофортифікація, щоб дослідження в галузі сільського господарства були безпосередньо пов'язані з секторами охорони здоров'я та харчування людини.

ЗМІСТ

ПЛЕНАРНЕ ЗАСІДАННЯ

Кюрчев В.М., Скляр О.Г., Грицаєнко І.М. Агротехнологічна освіта Таврії: від реального училища до європейського університету – ТДАТУ.....	3
Червко О.І., Міносян А.С., Петренко Н.В. Харківський державний університет харчування та торгівлі: від витоків комерційної освіти до сучасного європейського вишу.....	8
Имамвердиев Эхтибар Аскер оглы Перспективы развития отраслей переработки сельскохозяйственной продукции в Азербайджане.....	12
Ebonugwu O., Guzenko V., Mazniak Z. Research of the process of ultrafiltration concentration curdy whey.....	14
Самойчук К.О. Визначення універсального фактора диспергування жирової фази молока.....	17
Паламарчук І.П. Технологічно-конструктивні аспекти застосування віброконвеєрних систем у процесах тепломасообмінної обробки сипких мас.....	20

СЕКЦІЯ 1. ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОБЛАДНАННЯ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

Abdalkreem Hatim Zgheel, Guzenko V., Kolesnyk A. Development of equipment for the production line of pectin products from citrus residues.....	24
Borysova A., Guzenko V., Malaman Hamid. Choice of technical equipment for manufacturing extracts from citrus residues.....	26
Borysova A., Dmytrevskiy D., Moutazakki Mohamed. New methods of food products processing by infrared radiation.....	28
Vitenko T., Drozdziel P., Rudawska A. Mass transfer during the dissolution of milk powder under the cavitation mode.....	30
Возняк А.В., Коренець Ю.М. Хорольський В.П., Робототехнологічні комплекси в процесах виробництва хліба для регіонів із техногенним тиском.....	32
Горєлков Д.В., Дмитревський Д.В. Скрипка К.А. Удосконалення апаратурного оформлення процесів обробки слизових субпродуктів.....	34

Груданов В.Я., Торган А.Б. Оптимизация конструктивных параметров оборудования пищевой промышленности на основе теории чисел.....	36
Дейниченко Г.В., Гузенко В.В., Митькін І.В. Дослідження тривалості мембранного концентрування пектинових екстрактів.....	38
Дейниченко Г.В., Мельник М.Г. Аналіз якості пива виробництва ПАТ «САН ІнБев Україна» як сировини для подальшої баромембранної обробки	40
Дейниченко Г.В., Самойчук К.О., Левченко Л.В. Теоретичні дослідження пульсаційної гомогенізації молока.....	42
Дейниченко Г.В., Самойчук К.О., Ковальов О.О. Рациональні параметри струминного гомогенізатора молока.....	44
Дишлова А.С., Калина В.С., Петровенко В.В., Філіпенко Д.В. Порівняльна характеристика сучасних технологічних ліній виробництва цукрового печива.....	46
Загорулько О.Є., Загорулько А.М., Попова Т.В. Покращення якості виробництва фруктових паст.....	49
Захаров В.В., Змієвський Ю.Г., Мирончук В.Г., Білецька І.М. Очищення стічних вод молочної промисловості з використанням озонування.....	51
Золотухіна І.В., Беляєва І.М. Визначення режимів фризирования морозива на основі сироватки.....	53
Имамвердиев Эхтибар Аскер оглы, Гусейнов Мушфиг Исмаил оглы. Современное состояние и перспективы переработки сельхозпродукции в Азербайджанской республике.....	55
Кирильчук С.Л., Перекрест В.В., Перекрест Н.Г. Математичне моделювання процесів концентрації соків у вихровому конвекційному апараті.....	57
Коломиец Е.В., Сухой К.М., Беляновская Е.А., Прокопенко Е.М. Экономия энергоресурсов и поддержание комфортных условий в помещении за счет использования в системе вентиляции адсорбционного регенератора тепла и влаги.....	59
Кравець О.І., Шинкарик М.М. Очищення молочної сироватки як спосіб зменшення забруднення навколишнього середовища відходами молочного виробництва.....	61

Кравченко Х.Ю., Лазарюк В.В., Кухтин М.Д. Вплив шорсткості поверхні нержавіючої сталі AISI 321 на адгезію і процес формування біоплівки <i>E. coli</i>	63
Кюрчев С.В., Кюрчева Л.М., Леженкін О.М., Верхоланцева В.О. Застосування процесу охолодження пшениці в технології зберігання зерна.....	65
Medvedkov Y., Kizatova M., Dauletbakov B. Mathematical description of a process of melon skin piercing by cylindrical pin....	67
Миرونчук В.Г., Змієвський Ю.Г. Перспективи застосування мембранних процесів у технології цукру.....	69
Моїсєєв В.Ф., Манойло Є.В., Грубнік А.О. Удосконалення процесу подрібнення зернових культур для отримання кормових сумішей.....	71
Оберемок В.М., Бичков Я.М., Молчанова Н.Ю. Електромагнітні апарати з феромагнітними робочими елементами для проведення технологічних процесів у харчовій промисловості.....	73
Олексійко В.О., Леженкін О.М., Ломейко О.П., Циб В.Г. Обґрунтування раціональної маси молотка зернової дробарки.....	75
Паляничка Н.О., Леженкін О.М., Вершков О.О., Петриченко С.В. Визначення методики розрахунку промислового зразка імпульсного гомогенізатора.....	77
Панасюк С.Г., Голячук С.Є. Енергоощадні методи сушіння плодовоовочевої сировини.....	79
Петрова Ж.О., Слободянюк К.С. Енергоефективні режими сушіння соєвих композицій.....	81
Погожих М.І., Чеканов М.А., Пак А.О. Фізико-математичне оцінювання енергоефективності процесів на прикладі кондуктивного та конвективного нагрівання.....	83
Погребняк А.В., Перкун И.В., Погребняк В.Г. Исследовательско-промышленная апробация водополимерной гидрорежущей пищевые продукты установки.....	85
Постнова О.М., Червоний В.М., Постнов О.С. Експериментальні дослідження зміни середнього діаметра часточок дисперсної фази в молоці від тривалості ультразвукової обробки.....	87

Потапов В.О., Маяк О.А., Костенко С.М., Сардаров А.М. Системно-динамічне моделювання процесів харчових виробництв.....	89
Сай В.А. Удосконалення устаткування для очищення насіння льону олійного.....	91
Тарасенко В.Г., Петров В.А., Бойко В.С. Обоснование конструктивной схемы оборудования для процесса подмораживания пищевых продуктов.....	93
Троєкурова В.О., Чурсінов Ю.О., Філіпенко Д.В. Напрями зберігання зерна в охоложеному стані.....	95
Удовенко О.О., Полещук Ю.В., Пронькін Ю.В. Переваги використання теплових насосів у харчовій промисловості...	97
Федоренко Е.С., Удодов С.О. Модернізація апарата для кип'ятіння сусла.....	99
Черевко О.І., Кіпгела Л.В., Загорулько А.М. Удосконалення безрефлекторного ІЧ-випромінювача для сушарок рослинної сировини.....	101
Шинкарик М.М., Ворошук В.Я. Переваги використання роторно-вихрових емульсорів для теплової обробки харчових продуктів.....	103
Штефан Є.В. Проблеми використання методів оптимізації для вдосконалення технологічного обладнання харчових виробництв.....	105
Ялпачик В.Ф., Буденко С.Ф., Червоткіна О.О. Коефіцієнт тертя гранульованого жому моркви.....	107
Янаков В.П., Ивженко А.В., Lange O. Определение и анализ технологий замеса теста.....	109

СЕКЦІЯ 2. ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ТА КРЕАТИВНІ РІШЕННЯ У ФОРМУВАННІ ТЕХНІЧНОГО ОСНАЩЕННЯ ПІДПРИЄМСТВ ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОЇ ІНДУСТРІЇ

Атаханов Ш.Н., Маллабаев О., Сарибаева Д., Хошимова Ж., Холматова М. Принципиальная схема технологической линии по производству десерта из соковых выжимков топинамбура.....	111
Атаханов Ш.Н., Рахимов У., Атамирзаева С., Акрамбоев Р., Каноатов Х. Принципиальная схема технологической линии по производству джема из соковых выжимков топинамбура.....	113

Атаханов Ш.Н., Хошимов Х., Хошимова Ж., Саробаева Д. Технология консервирования каперсов.....	115
Afukova N., Dmytrevskiy D., Bondarenko R. Investigation of combined treatment of sunroot tubers.....	117
Афукова Н.О., Кульбака В.В. Технічне оснащення спеціалізованого цеху з виробництва бутербродів.....	119
Афукова Н.О., Гаєвський Н.С. ПЧ-апарати в сучасному закладі ресторанного господарства.....	121
Афукова Н.О., Дейниченко Г.В., Попова А.В. Перспективи реалізації компетентнісного підходу під час підготовки магістрів спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»...	123
Бабкіна І.В., Прасол С.В. Вплив режимів НВЧ-обробки на фізико-хімічні властивості концентратів із прямих овочів.....	125
Батраченко О.В. Перспективи розвитку м'ясорізальних машин на основі узгодження гідродинаміки сировини та процесів її подрібнення.....	127
Бондаренко Т.А., Рижкова Т.М., Гейда І.М., Боднарчук І.М., Данілова Т.М. Вплив харчових добавок на реологічні показники пасти з козиного молока.....	129
Burinov D., Chervonyi V., Arkhypova V. Analysis of the market of sauces production and consumption in the world and Ukraine.....	131
Горелков Д.В., Осика М.С., Веретнік О.Ю. Шляхи вдосконалення теплогенерувальних вузлів для стравоварильного та універсального теплового обладнання.....	133
Горелков Д.В., Червоний В.М., Подлепіна П.О. Аналіз ефективності використання системи кейтерингового обслуговування та кейтерингового обладнання в закладах готельно-ресторанного господарства.....	135
Горайнова Ю.А., Слащева А.В. Комплексне оцінювання структурно-механічних властивостей готових виробів із пісочного тіста з добавками чорноплідної горобини.....	137
Гузенко В.В. Вибір технічного оснащення для виробництва екстрактів із пектиномісної сировини.....	139
Deynichenko G., Guzenko V., Mischenko V. Process of water treatment in the manufacturing tea extracts.....	141
Дейниченко Г.В., Федак В.І. Дослідження властивостей білково-вуглеводної молочної сировини для виробництва молоковмісних десертів.....	143

Dmytrevskiy D., Manuyenkova O., Mazen Hussain. Use of convection steamers in restaurant households.....	145
Дуб В.В., Лебединець І.В., Бабенко М.С. Збільшення ресурсу роботи ножів м'ясорізальних машин м'ясної промисловості.....	147
Золотухіна І.В. Технічне забезпечення драйв-сервісу в закладах готельного господарства.....	149
Івашина Л.Л. Інноваційні види обладнання для закладів ресторанного господарства.....	151
Копійко А.В., Ткаченко Н.А. Комбіновані молочно-рисові йогуртові напої зі збалансованим хімічним складом.....	153
Коренець Ю.М., Постнов Г.М., Червоний В.М. Механізми ультразвукової інтенсифікації масообмінних процесів під час соління м'яса.....	155
Лазарева Т.А. Евристичні прийоми розробки та вдосконалення обладнання харчової галузі.....	157
Manina L., Stetsenko V., Salov O. Economic aspects of processing technology improvement in food production.....	159
Мельник О.Є., Онищенко А.Г., Бойченко Н.О. Аналіз технічного оснащення м'ясопереробних цехів в Україні.....	161
Михайлов В.М., Карпенко Л.К., Ляшенко Б.В. Оцінювання якості м'ясних січених виробів, смажених у функціонально-замкнених середовищах.....	163
Науменко М.О., Галіченко Т.В., Науменко О.П. Проблема застосування у складі швидкої їжі сушених плодово-овочевих продуктів.....	165
Орловський Б.В. Інноваційні рішення у формуванні технічного оснащення підприємств готельної індустрії.....	167
Ощипок І.М. Енергетичний підхід до вдосконалення машин для миття овочів.....	169
Постнов Г.М., Червоний В.М., Максименко М.М. Безвідходні технології переробки ставкової риби.....	171
Постнов Г.М., Червоний В.М., Челомб'ітько В.О. Інноваційні аспекти виробництва хлібобулочних виробів із використанням ультразвуку.....	173
Постнов Г.М., Червоний В.М., Яковлєв О.В. Оцінювання ефективності використання ультразвуку в процесі соління рибної сировини.....	175
Скачкова Г.І., Мельников К.О., Колісниченко Т.О. Модернізація соковижималки ZELMER ZJE1800.....	177

Скрипник В.О., Фарісеєв А.Г. Вплив температурного рівня на процес двостороннього жарення м'яса.....	179
Терешкін О.Г., Дмитревський Д.В. Дослідження процесу механічного доочищення цибулі ріпчастої.....	181
Foshchan A., Chervonyi V., Novruzov A. Features of preparing foreign students in engineering food industry.....	183
Шевченко А.О., Козін С.М. Модернізація процесу варення формованих кулінарних виробів та апарат для його реалізації.....	185
Шевченко О.С., Мельников К.О., Колісниченко Т.О. Удосконалення робочого органу тістомісильної машин періодичної дії типу А2-ХТ-3Б.....	187
Юсифов Эльтуран Джахад оглы, Гусейнов Анар Ариф оглы. Перспективы развития аграрного производства в Азербайджанской республике.....	189
Yurovsky V., Dmytrevskiy D. The role of terminology in the professional activity of the restaurants specialists.....	191
Яцун Л.М., Михайлова О.В. Ефективність систем управління сферою харчування.....	193
Яцун Л.М. Методологічні підходи до формування національної політики харчування населення.....	196

СЕКЦІЯ 3. УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСІВ І ТЕХНОЛОГІЙ ПЕРЕРОБКИ СЛІТЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ СИРОВИНИ

Александров О.В., Рябчиков М.Л., Цихановська І.В. Технологія низькотемпературного приготування виробів із гречки.....	199
Антонюк І.Ю., Медведєва А.О. Перспективи використання йодовмісних добавок для харчування дітей шкільного віку.....	201
Артамонова М.В., Шматченко Н.В. Дослідження впливу рослинних кріодобавок на показники якості мармеладу желейно-фруктового під час зберігання.....	203
Аскеров А.А., Гахраманов А.Н. Возможности повышения уровня самообеспеченности по продовольственным товарам в Азербайджане.....	205
Атаханов Ш.Н., Хошимов Х., Хошимова Ж., Сарibaева Д., Атамирзаева С. Разработка технологии лечебного напитка из слив.....	207

Бакіров М.П., Головка Т.М., Якубян С., Япиджи С. Вплив добавки йодобілкової на фізико-хімічні показники соусів емульсійного типу.....	209
Бандуренко Г.М., Левківська Т.М., Корецька І.Л. Виробництво сухих багатофункціональних наповнювачів із каротиновмісної сировини.....	211
Бандура І.І., Кулик А.С., Каліцинський С.С., Сербова І.О. Особливості зберігання грибів родини глива.....	213
Богомолів О.В., Иркиєнко В.И. Инновационная технология производства крупы нового вида.....	215
Болгова Н.В. Органолептична характеристика йогурту з рослинною добавкою.....	217
Боліла Н.О., Сидоренко О.В., Романенко О.В. Критерії збереження споживної цінності акули катран під час товароруху.....	219
Бурдіна І.О., Прісс О.П., Злоєдова А.В. Харчова цінність малопоширених зелених культур, вирощених в умовах плівкових теплиць.....	221
Васильєва О.О. Аналіз поліфенольного складу напівфабрикату на основі плодів сливи.....	223
Віннікова В.О., Соколовська О.О., Стаканков І.С. Товарознавче оцінювання якості молока пастеризованого вітчизняних виробників.....	225
Гніцевич В.А., Дейниченко Л.Г. Амінокислотний склад сирників на основі МБК.....	227
Гніцевич В.А., Чикун Н.Ю., Гончар Ю.М. Обґрунтування доцільності використання ферментних препаратів спрямованої дії в безвідходних технологіях переробки гарбуза.....	229
Головка М.П., Головка Т.М., Геліх А.О. Дослідження показників безпечності напівфабрикату з молоска прісноводного під час зберігання.....	231
Головка Т.М., Применко В.Г. Дослідження механізму реакції селеніту натрію з гідратованою матрицею добавок дієтичних селен-білкових (ДДСБ).....	233
Гончарук Я.А., Ткаченко Н.А. Розробка напою оздоровчого призначення на основі сироватки, екстаркту квітів <i>Tagetes patula</i> та ягідного наповнювача.....	235
Гринченко Н.Г., Тютюкова Д.О., Пивоваров П.П. Дослідження дисперсності сиру кисломолочного нежирного у взаємозв'язку з вмістом кальцію у вихідній сировині.....	237

Дец Н.О., Дрозд Є.С. Ферментований збагачений напій для харчування вагітних жінок у першому триместрі.....	239
Євлаш В.В., Кузнецова Т.О., Гурікова І.М. Технологія борошняних кондитерських виробів із використанням маси для формування на основі екструдованого ядра соняшникового насіння.....	241
Євлаш В.В., Фоцан А.Л., Нікітін С.В., Товма Л.Ф., Писаревський С.В. Технології спеціальних продуктів для харчування військовослужбовців.....	243
Євлаш В.В., Павлоцька Л.Ф., Цихановська І.В., Александров О.В., Гонтар Т.Б. Удосконалення технології виробництва житнього хліба, збагаченого харчовою добавкою комплексної дії.....	245
Євлаш В.В., Скуріхіна Л.А., Цихановська І.В., Александров О.В. Вплив жиру-магнетитової суспензії на функціонально-технологічні показники яловичого фаршу...	247
Зокирова М.С., Атахмова С.К., Додаєв К.О. Полисахариды стеблей топинамбура <i>Helianthus tuberosus</i> L.....	249
Касумова А.А. Разработка технологии кефира с добавкой порошка из каштана.....	251
Khodos L., Yudina T., Nazarenko I. The study of technological parameters for treating pectin-containing raw materials in the technology of milk-vegetable minces.....	253
Ковальова О.С., Шулякевич Ж.Г. Напряг удосконалення технології виробництва житнього солоду.....	255
Летута Т.Н., Новикова В.В., Щербак Т.А. Разработка и исследование покрытий для плодоовощной продукции с целью угнетения роста культуры бактерий <i>Bacillus cereus</i> ...	257
Летута Т.М., Фролова Т.В., Щербак Т.А. Дослідження мікробіологічних показників якості свіжих овочів.....	259
Ленерт С.А., Хоменко О.О., Хацкевич Ю.М., Дубініна А.А. Застосування дескрипторно-профільного методу дегустаційного аналізу під час оцінювання органолептичних показників якості арахісових паст.....	261
Медведков Е.Б., Еренова Б.Е., Пронина Ю.Г. Получение пектина из дынных корок.....	263
Миколенко С.Ю., Гезь Я.В. Сучасні підходи до ресурсоощадного використання рослинної сировини.....	265
Milic Zlatibor, Letuta T., Gasanova A., Makarova I. Trends in improving and developing new technologies and equipment for grain stirege and production of mixed fodders.....	267

Мурликіна Н.В., Упатова О.І. Вивчення функціональних властивостей емульгаторів ацилгліцеринної природи, виготовлених за м'яких умов.....	269
Некlesa О.П., Коротаєва Є.О., Гринченко О.О., Пивоваров П.П., Jose Maria Olmo Peinado. Обґрунтування технології капсулювання олієжирової сировини для харчової продукції.....	271
Никифоров Р.П., Сімакова О.О. Технологічні аспекти виробництва низькокалорійних емульсійних соусів із застосуванням білково-вуглеводного напівфабрикату.....	273
Одарченко Д.М., Соколова Є.Б., Михайлик В.І. Дослідження дисперсного складу фруктового напівфабрикату для виробництва напою смузі.....	275
Омельченко О.В., Ключев Д.Ю., Островчук О.О. Методи збільшення тривалості зберігання сухих харчових продуктів.....	277
Осипенко В.І., Філімонов С.О., Філімонова Н.В. Підвищення ефективності роботи вовчків шляхом узгодження подачі та процесу подрібнення сировини.....	279
Пересічна С.М., Пересічний М.І. Кулінарологія функціонального призначення для студентів.....	281
Петрова Ж.О., Пазюк В.М. Створення функціональних продуктів на основі ріпаку.....	283
Рамазашвілі Г.Р., Ткаченко Н.А., Кручек О.А. Інноваційна технологія комбінованих йогуртових напоїв зі спельтою.....	285
Рижкова Т.М., Лиходій К.С., Дмитриков В.П., Дюкарева Г.І. Безвідходна технологія м'якого козиного сиру.....	287
Рудавська Г.Б., Хахалєва І.В. Підвищення антиоксидантної активності сухих сумішей для напоїв із цикорію.....	289
Самохвалова О.В., Гревцева Н.В., Касабова К.Р., Брикова Т.М. Використання виноградних порошоків у технології борошняних кондитерських виробів.....	291
Серік М.І. Використання білково-мінеральних інгредієнтів у виробництві м'ясних харчових продуктів.....	293
Сесикашвили О.Ш., Берулава И.О., Гамкрелідзе Е.А. Улучшение свойств ядер фундука термообработкой.....	295
Сефіханова К.А. Аналіз харчової цінності моркви для виробництва напівфабрикатів на основі копреципітату зі скототин.....	299

Shcherbakova T., Shcherbakov I. Study of thermal processing effect on the pigment complex and color of fruit raw materials...	301
Скирда О.Є., Селютіна Г.А., Черевична Н. І, Попова Т.М. Визначення якості сметани різних виробників, що реалізується в супермаркетах міста Харкова.....	303
Слащева А.В., Попова С.Ю., Алєєва К.О. Оцінювання харчової та біологічної цінності напівфабрикату для заморожених десертів із фруктозою та лактулозою.....	305
Сова Н.А., Луценко М.В. Технологічна характеристика насіння безалкалоїдних конопель.....	307
Сукманов В.А. Роговой И.С. Антиоксидантная активность экстрактов виноградных выжимков, полученных экстрагированием субкритической водой.....	309
Тележенко Л.М., Прісс О.П. Сучасні підходи до зберігання плодовоовочевої продукції.....	311
Федак Н.В., Діхтярь А.М., Старицький О.С. Порівняльна характеристика жирнокислотного складу оливкової олії та олії соняшnikової високоолеїнового типу.....	313
Шидакова-Каменюка О.Г., Шкляєв О.М., Рогова А.Л. Аналіз мінерального та вітамінного складу насіння чіа.....	315
Шукуров И.Х. Магнитная обработка молока и кисломолочных продуктов.....	317
Щербакова Т.В., Селютіна Г.А., Гапонцева О.В. Перспективи використання коренеплодів редьки для виробництва консервованої продукції.....	319
Юдічева О.П. Перспективи просування стратегії біофортифікації у світі.....	321

Наукове видання

**ІННОВАЦІЙНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ОБЛАДНАННЯ
ХАРЧОВОЇ І ГОТЕЛЬНОЇ ІНДУСТРІЇ В УМОВАХ
СУЧАСНОСТІ**

Матеріали

другої міжнародної науково-практичної конференції

5–7 вересня 2017 р.

Відповідальний за випуск: Г.В. Дейниченко

Редактори: Л.Ю. Кротченко,
Н.А. Кобилко,
О.В. Щегельська,
А.О. Гончарова

Комп'ютерна верстка: Д.В. Дмитревський,
В.М. Червоний

План 2017 р., поз. 5

Підп. до друку 26.07.2017 р. Формат 60x84 1/16. Папір офсет. Друк. офс.
Ум. друк. арк. 20,9. Тираж 100 прим.

Видавець і виготівник
Харківський державний університет харчування та торгівлі
вул. Клочківська, 333, м. Харків, 61051
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
ДК № 4417 від 10.10.2012 р.