

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
ІНСТИТУТ БІОТЕХНОЛОГІЇ ТА ЗДОРОВ'Я ТВАРИН
ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ

Спеціальність 212 «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза»

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Зав. кафедри фізіології та біохім с.-г. тварин
к. біол. наук, проф. _____ Л.М. Степченко
« » _____ 2021 р.

ДИПЛОМНА РОБОТА

ОЦІНКА ЧІПСІВ РІЗНОГО ПОХОДЖЕННЯ ЗА ПОКАЗНИКАМИ
ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕКИ В УМОВАХ НАУКОВО-ДОСЛІДНОГО
ЦЕНТРУ БІОБЕЗПЕКИ ТА ЕКОЛОГІЧНОГО КОНТРОЛЮ РЕСУРСІВ
АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ ДНІПРОВСЬКОГО
ДЕРЖАВНОГО АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

26.06 – ДР. 1072 21 05 24. 008. ПЗ

Студентка-дипломниця _____ В.Є. Лямець

Керівник дипломної роботи
канд. вет. наук, доц. _____ В.Г. Єфімов

Консультанти:
з охорони праці
канд. с.-г. наук, доц. _____ В.О. Сапронова

з економічних питань
канд. вет. наук, доц. _____ В.В. Зажарський

Дніпро – 2021

З М І С Т

РЕФЕРАТ.....	3
АНОТАЦІЯ.....	4
ВСТУП.....	5
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	8
1.1. Історія виникнення, класифікація та характеристика чіпсів.....	8
1.2. Виробництво чіпсів.....	11
1.3. Складові чіпсів та їх вплив на організм	19
2. ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	24
2.1. Матеріали і методи досліджень.....	24
2.2. Характеристика НДЦ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК ДДАЕУ.....	27
2.3. Результати досліджень та їх аналіз.....	31
2.4. Розрахунок економічної ефективності.....	40
3. ОХОРОНА ПРАЦІ У ВЕТЕРИНАРНІЙ МЕДИЦИНІ.....	43
3.1. Аналіз стану охорони праці в НДЦ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК ДДАЕУ.....	43
3.2. Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів.....	46
3.3. Пожежна безпека.....	48
4. ВИСНОВОКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	50
5. СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	51
6. ДОДАТКИ.....	58

РЕФЕРАТ

Робота виконана на 63 сторінках, містить 8 таблиць, 3 рисунки та 2 додатки, опрацьовано 60 джерел літератури.

Метою роботи було визначити показники якості та безпеки чіпсів різного походження та встановити їх відповідність вимогам ДСТУ 4608:2006 «Чіпси та снеки картопляні. Загальні технічні умови».

Об'єкт дослідження: безпечність та харчова цінність чіпсів різного походження.

Предмет дослідження: показники якості і поживної цінності (органолептичні показники, масова частка вологи, золи, сирієї клітковини, білка, жиру та мінеральний склад) та безпечності (бактеріологічні показники та вміст важких металів)

Характер роботи – експериментально-виробничий.

Дослідження проводились в умовах відділу фізіології, біохімії та хіміко-токсикологічного аналізу НДЦ. Для досліджень було відібрано 3 зразки чіпсів різного походження: бананові – «Fruts ECO», картопляні – «La'us. З сіллю», яблучні – «Sosedі. Зроблені з солодких яблук».

Встановлено відповідність чіпсів вимогам ДСТУ 4608:2006 за масовою часткою жиру, органолептичними та мікробіологічними показниками.

Встановлено невідповідність у бананових чіпсах за масовою часткою вологи. Найвищий рівень жиру і білку мали картопляні чіпси – 28,8% відповідно та 7,8%. Найвищий рівень золи та сирієї клітковини містився у яблучних чіпсах. В той же час, за вмістом есенціальних елементів (Феруму, Кобальту, Купруму, Цинку, Натрію, Фосфору) переважали картопляні чіпси, за вмістом Кальцію, Магнію та Калію переважали бананові, а за вмістом Мангану – яблучні. В картопляних чіпсах встановили перевищення за вмістом Кадмію.

Споживання 100 г картопляних чіпсів дозволяє забезпечити потреби середньостатистичної людини у Фосфорі, Магнії та Купрумі більше, ніж на 100%, жиром – на 20-48%. Бананові чіпси характеризувалися високим рівнем Магнію. Яблучні чіпси, в той же час мали найнижчу харчову цінність.

АНОТАЦІЯ

Лямець. В.Є.

ОЦІНКА ЧІПСІВ РІЗНОГО ПОХОДЖЕННЯ ЗА ПОКАЗНИКАМИ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕКИ В УМОВАХ НАУКОВО-ДОСЛІДНОГО ЦЕНТРУ БІОБЕЗПЕКИ ТА ЕКОЛОГІЧНОГО КОНТРОЛЮ РЕСУРСІВ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ ДНІПРОВСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Досліджені зразки чіпсів різного походження за органолептичними, мікробіологічними показниками та за масовою часткою жиру відповідають вимогам ДСТУ 4608:2006. Встановлено невідповідність у бананових чіпсів за масовою часткою вологи, тоді як вміст сирого жиру знаходився у допустимих межах. Найвищий рівень жиру і білку мали картопляні чіпси. Найвищий рівень золи та клітковини містився у яблучних чіпсах. За вмістом есенціальних переважали картопляні чіпси, в той же час встановили перевищення в них за вмістом Кадмію.

Споживання 100 г картопляних чіпсів дозволяє забезпечити потреби середньостатистичної людини у Фосфорі, Магнії та Купрумi більше, ніж на 100%, жиром – на 20-48%.

Ключові слова: чіпси, мінеральний склад, поживна цінність, важкі метали.

Liamets V.

APPRAISAL CHIPS OF DIFFERENT ORIGIN IN TERMS OF QUALITY AND SAFETY IN THE SCIENTIFIC AND RESEARCH CENTERS BIOSAFETY AND ENVIRONMENTAL CONTROL RESOURCES AGROINDUSTRIAL COMPLEX DNEPR STATE AGRICULTURAL AND ECONOMIC UNIVERSITY

The studied samples of chips of different origin in terms of organoleptic, microbiological parameters and mass fraction of fat meet the requirements of DSTU 4608:2006. A discrepancy was found in banana chips in terms of mass fraction of moisture, while the crude fat content was within acceptable limits. Potato chips had the highest level of fat and protein. The highest levels of ash and fiber were found in apple chips. Potato chips were predominant in terms of essential content, at the same time, cadmium was found to exceed them.

Consumption of 100 g of potato chips can meet the needs of the average person in phosphorus, magnesium and copper by more than 100%, fat - by 20-48%.

Key words: chips, mineral composition, nutritional value, heavy metals

ВСТУП

На сьогоднішній день снеки стають важливою частиною щоденного раціону харчування людини завдяки їх смаковим якостям та зручності споживання. Прискорене зростання ринку цих продуктів обумовлене декількома факторами: урбанізацією, зміною смакових уподобань молодого покоління, прискореним темпом життя, що вимагає людей шукати альтернативи звичайному харчуванню. Таким чином, люди відносяться до снєків як до легкодоступного та соціально прийняттого варіанту вживання їжі, який може замінити звичайний сніданок, обід або вечерю.

Українці споживають близько 1,5 кг снєків на рік, тоді як рівень споживання в Європі становить 5-6 кг, а в США – 10 кг. Основними представниками снєків на ринку України, які розгортають потужну маркетингову діяльність, є такі компанії: «Снєк Експорт», «Захід», «Крафт Фудз Україна», «Frito Lay», «Техноком», «Лігос». При використанні сучасного виробництва вони пропонують споживачам широкий асортимент та відомі бренди снєкової продукції, забезпечують стабільно високу якість кінцевого продукту. Мають представництва по всій території України, співпрацюють з багатьма національними мережами [10].

Найактуальнішим продуктом з групи снєків на сьогоднішній день можна вважати чіпси, які різняться за формою, смаками та технологією виготовлення. Лідерами сегменту чіпсів є компанії «Kraft Foods» з часткою ринку в 60% і ТМ «Lay's», яка займає близько 30%. В 2010 р. активувала свою діяльність компанія «Голден фудс» (ТМ «Три корочки», «Топ снєк», «Топ чіпс»), але її частка на ринку поки що залишається незначною [46].

Враховуючи, що чіпси та снєки найчастіше виготовляються з картоплі та за допомогою обсмажування в олії, їх практично неможливо збагатити функціональними добавками для покращення впливу на стан здоров'я людини. Тому запропоновано безліч варіантів виготовлення даного харчового продукту з інших видів сировини.

В контексті здорового харчування також включені фруктові закуски. Останнім часом асортимент фруктових снєків зростає завдяки розвитку малого та середнього бізнесу. З'являються чіпси з яблук, бананів, груш, ананасів, ківі, кабачків, баклажанів тощо («Sosedі», «FrutsECO», «Swan Ecolife», «Kiwa», «Еко Чіпси», «Maуvit's» та ін.) [36]. На сьогоднішній день найактуальнішими чіпсами з оздоровчими властивостями являються чіпси з сушених бананів та яблук. Важливо відзначити, що основна частина фруктових чіпсів виробляється за допомогою висушування, що безумовно призводить до підвищення їх енергетичної цінності, вони є досить доступними, легкими та поживними.

Вміст поживних речовин в картопляних та інших чіпсах залежить від численних факторів, що включають в себе сорт вихідної сировини, умови її вирощування та технологію виробництва. На сьогоднішній день в Україні показники якості та безпеки чіпсів регламентуються вимогами національного стандарту ДСТУ 4608:2006 «Чіпси і снєки картопляні. Загальні технічні умови» [1].

Проте, в ньому передбачено в основному контроль за показниками безпечності цих харчових продуктів, тоді як вміст поживних речовин в них, здебільшого, не контролюється.

Враховуючи, що чіпси займають все більшу частку в раціоні харчування, на нашу думку, необхідним є і визначення показників їх харчової цінності, особливо з огляду на прийнятий Закон України "Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів" від 06.12.2018 N 2639-VIII. В цей же час, літературні дані щодо вмісту окремих компонентів харчування в чіпсах різного походження є малочисельними та фрагментарними.

З огляду на згадане вище, проведення досліджень, спрямованих на оцінку чіпсів за показниками якості та безпеки, особливо, з урахуванням їх різного походження, виглядають актуальними.

Об'єкт дослідження: харчова цінність та безпечність чіпсів різного походження.

Предмет дослідження: показники якості і поживної цінності (органолептичні показники, вміст білка, жиру, вологи, клітковини, мінеральний склад) та безпечності (вміст важких металів та бактеріологічні показники).

Метою роботи було визначити показники якості та безпеки чіпсів різного походження та встановити їх відповідність вимогам ДСТУ 4608:2006 «Чіпси і снеки картопляні. Загальні технічні умови».

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити ряд **завдань**:

- провести органолептичну оцінку та встановити масову часту вологи, загального білка, сирової клітковини, загального жиру та сирової золи;
- встановити вміст есенціальних мінеральних речовин в чіпсах різного походження;
- встановити концентрацію важких металів в чіпсах та їх відповідність вимогам національного стандарту;
- дослідити бактеріологічні показники та встановити їх відповідність вимогам ДСТУ 4608:2006 «Чіпси і снеки картопляні. Загальні технічні умови»;
- провести порівняльну оцінку поживних якостей чіпсів різного походження згідно фізіологічних потреб середньостатистичної людини;
- розрахувати вартість визначення вмісту мінеральних речовин.

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Історія виникнення, класифікація та характеристика чіпсів

Будь-яку готову їжу, яка не вимагає тривалого приготування, можна назвати снеками. Протягом історії люди вживали невеликі порції фруктів, овочів або горіхів між прийомами їжі, щоб поповнити свою енергію та втамувати голод. Термін «снєк» вперше з'явився в Сполучених Штатах. Першою такою закускою був арахіс, який став популярним серед прихильників бейсбольної команди і глядачів театральних вистав в середині XIX століття [56].

Потім арахіс, поряд з попкорном і кренделями, був введений у вуличну торгівлю [46]. У наступні роки популярності набула ще одна закуска – картопляні чіпси. Самий ранній відомий рецепт, який дещо схожий на рецепт сучасних чіпсів, був знайдений у Вільяма Кітчінера у книзі «Оракул кухаря», опублікованій в 1817 році, ця книга була бестселером у Великобританії та Сполучених Штатах. У виданні 1822 року написано: "Очистіть велику картоплю ... наріжте її стружкою по колу, як якщо б ви чистили лимон; добре висушіть його чистою тканиною і обсмажте на салі або маслі». Ранні рецепти картопляних чіпсів в США можна знайти в книзі Мері Рендольф «Домогосподарка Вірджинія» (1824 р.) і в книзі Н. К. М. Лі «Власна кулінарна книга» (1832 р.), які явно цитують Кітчінера.

Картопляні чіпси американського походження з'явилися в 1853 році на кухні готелю в Саратога-Спрінгс, Нью-Йорк. Перше комерційне виробництво почалося в 1895 році. Вільям Таппенден з Клівленда, штат Огайо, робив чіпси для свого ресторану і сусідніх магазинів. Бізнес процвітав, і в переобладнаному сараї був відкритий перший завод з виробництва картопляних чіпсів.

За словами Гулда, одинадцять нових заводів з виробництва чіпсів почали виробництво протягом 1895-1928 років, що дало початок ряду знайомих брендів, які до цього часу присутні на ринку. У Великобританії Smith's Crisps

почали виробництво в 1920 році.

Кілька інновацій знаменують подальший розвиток галузі. У 1920-ті роки Герман Лей розробив механічну картопличистку, яка прискорювала виробництво для масового ринку. Приблизно в той же час Лаура Скаддер перша винайшла упаковку для картопляних чіпсів – запечатані пакети, спочатку зроблені з вощеного паперу, а потім з целофану, щоб їх можна було зберігати довше і перевозити на великі відстані. Упаковка закусок знижувала ризик зараження і виробники могли розміщувати логотип компанії на упаковці, рекламуючи її. Технологія додавання приправ була розроблена в 1950-х роках власником компанії «Кубо» в Ірландії. Це дозволило автоматично додавати контрольовану кількість солі, а також натуральні і штучні ароматизатори. В останні роки зважувальні головки з мікропроцесорним управлінням (1985 р.), оптичне сортування для видалення дефектного продукту (1990 р.) і заповнення азотом для збереження свіжості (1995 р.) внесли свій вклад в сучасне виробництво картопляних чіпсів.

Герман Лей торгував картопляними чіпсами в Атланті у Теннессі, продаючи їх з багажника своєї машини. Згодом картопляні чіпси Lay's стали першим національним брендом. У 1961 році компанія Lay's була об'єднана з Frito, виробником кукурудзяних чіпсів з Далласа, і стала Frito-Lay. Компанія Frito-Lay, що входить до складу PepsiCo з 1965 року, домінує на ринку снєків в Північній Америці, а її найближчий конкурент має 8-у частку. Frito-Lay - єдиний глобальний гравець на міжнародному ринку снєків [50].

Почалася швидка популяризація снєків, і їх поширення в торгові мережі призвело до безперервного і швидкого розвитку нового бізнесу.

Сьогодні снєки поширилися за межі Америки і стали популярними в усьому світі. Очікується, що частка цих продуктів на ринку досягне 620 мільярдів доларів США в 2021 році або 639 млрд доларів США в 2023 році [10]. У споживачів закусок є ряд переваг: «Ви економите більше часу», «можете продовжити зустріч з колегами» або «Ви можете продовжити зустріч», «Ви уникаєте черг в магазині або кафе», «походи в магазин або кафе»

тощо [48].

Поточна тенденція на ринку снєків продиктована орієнтацією споживачів на корисні для здоров'я продукти, збагачені вітамінами і мінералами, антиоксидантами і рослинними екстрактами. У той же час, розвивається тенденція «менше – означає більше», яка передбачає, що споживачі набагато більш сприйнятливі до відсутності певних інгредієнтів, ніж до їхньої присутності: штучні барвники, генетично модифіковані організми, ароматизатори, кофеїн, глютен та ін., а також зниження вмісту деяких компонентів в закусках: цукру, солі, жирів і калорійності [4].

В контексті здорового харчування також включені фруктові закуски. В останні роки на світовому ринку спостерігається зростання цього сегмента. Споживачі мають можливість вибирати закуски з широкого спектру продуктів, які постійно з'являються на ринку, з новими ароматами і смаками, а також з новими сортами фруктів. Світовий ринок фруктових чіпсів фрагментований по регіонам, перевагам споживачів і каналах розподілу, які, в свою чергу, сегментовані на супермаркети, фірмові магазини, інтернет-магазини тощо. У світовому масштабі Північна Америка і, особливо, Сполучені Штати є лідером у виробництві та розповсюдженні фруктових закусок. За цим регіоном слідує Європа і Азіатсько-Тихоокеанський регіон [10].

Снеки – це широка категорія продуктів харчування, яка поділяється на різні типи, залежно від окремих аспектів. Снеки поділяють на три групи: солодкі, гострі, солодко-гострі або «змішані».

На сьогоднішній день найбільшу частину ринку снєків займають саме чіпси [36]. Асортимент вироблених чіпсів дуже різноманітний:

- фруктові чіпси (ананасові, бананові, яблучні, полуничні та ін.)

[56];

- овочеві чіпси (картопляні, морквяні, бурякові та ін.);

- кукурудзяні чіпси, пластівці.

Але найбільш відомими і поширеними є картопляні чіпси [41].

Картопляні чіпси – закуска, що представляє собою тонкі скибочки картоплі, рідше – інших коренеплодів або різних плодів, як правило, обсмажених в олії (фритюрі) [50].

Класифікація чіпсів різного походження буває за такими ознаками:

- а) залежно від сировини, що використовується (рецептури);
- б) залежно від форми.

Залежно від сировини чіпси та картопляні снеки виготовляються з різними найменуваннями:

- чіпси та снеки із сіллю;
- чіпси та снеки із сіллю та прянощами;
- чіпси та снеки із прянощами і харчовими ароматизаторами;
- чіпси та снеки з харчовими ароматизаторами.

Залежно від форми чіпси виготовляють у вигляді скибочок, пластин кругої, прямокутної та квадратної, овальної форми тощо [38].

Фруктові чіпси – це продукти, призначені для швидкого вживання в якості сухих закусок, які відрізняються хрусткою консистенцією. Асортиментний склад фруктових чіпсів класифікується за способом приготування, а також визначається доповненнями у вигляді різноманітності вибору фруктів [25]. Ці чіпси – альтернатива класичним картопляним чіпсам. Вони мають неймовірний смак і аромат, вони не містять ГМО, глютену і жиру, вони не смажаться, а запікаються або сушаться, що робить їх безпечнішими до вживання [10].

1.2. Виробництво чіпсів

Основними факторами у виробництві чіпсів, які забезпечують якість і безпечність, є сировина та технології виробництва.

Вимоги до сировини, яка використовується для переробки чіпсів [1]:

- вона повинна мати комплекс морфологічних та фізико-хімічних показників, що сприяють здійсненню технологічних операцій і одночасно

отриманню продукту високої якості;

- повинна відповідати всім вимогам стандартів. Не дозволено застосовувати заборонені в установленому порядку харчові добавки та модифіковану сировину;
- не повинна бути пошкоджена механічно або шкідниками чи хворобами;
- не дозволено використовувати сировину, в якій вміст токсичних елементів, нітратів, мікотоксинів перевищує встановлені МБТ № 5061 [1] рівні;
- рівень пестицидів повинен відповідати вимогам ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000;
- вміст радіонуклідів у сировині не повинен перевищувати рівні, які встановлені в ГН 6.6.1.1-130;
- кислотне число олії під час смаження чіпсів і снєків не повинно перевищувати 2,0 мг КОН/г;
- на сировину, що надходить для виготовлення чіпсів, повинен бути документ, що підтверджує її якість та безпеку.

Картопляні чіпси. Для виробництва картопляних чіпсів основними сортами є ранньостиглий сорт – Загадка, середньоранній сорт – Фантазія та середньопізній сорт – Дзвін. Ще використовують сорти Сатурн, Карлетт, Леді Розета. Бульби цих сортів відповідають певним вимогам щодо розміру, форми, щільності, глибини заглиблення вічок, вмісту сухої речовини, редукованих цукрів [15, 27].

Бананові чіпси. Перевагу надають якісним зрілим бананам. Більшість чіпсів є виробляється з банану Нендрум – друга назва «керальський», але також використовують сорти Робуста та Монтан, Кавендіш. Вони великих розмірів, гостроносі, жовті. М'якоть помаранчева, щільна, майже хрустка, з твердою серцевиною [47, 51].

Яблучні чіпси. Вибір сортів яблук значно впливає як на час сушіння, так

і на поживну цінність. В Україні на даний час для виробництва використовують сорти Симиренко та Голден, бо вони є дуже поширеними і вирощуються на території України. Ці сорти містять низький рівень води, високий вміст вітаміну С та пектину, тобто тривалість процесу сушіння буде меншою, ніж у інших сортів, а отриманий продукт буде мати більший вміст вітаміну С та більш приємну структуру за рахунок високого вмісту пектинових речовин. Також використовують сорти Ред Делішес, Джонатан [34, 35, 39].

Технологія виробництва чіпсів

На даний час існує багато методів отримання чіпсів із різних фруктів та овочів. Це пов'язано з тим, що ринок цих продуктів поширюється з кожним роком. Детально ознайомившись та проаналізувавши літературні джерела, можна зробити висновок, що основні етапи виробництва чіпсів різного походження дуже схожі між собою, але мають одну велику різницю: класичні картопляні чіпси обсмажуються в олії, а фруктові чіпси в основному піддаються зневодненню, хоча деякі виробники також обсмажують їх в олії [26, 32].

Технологія виготовлення класичних картопляних чіпсів складається з наступних кроків [26]:

- 1 – мийка;
- 2 – механічне очищення;
- 3 – доочищення картоплі;
- 4 – нарізання картоплі;
- 5 – ополіскування з видаленням надлишку води;
- 6 – обсмажування в олії;
- 7 – видалення надлишку олії;
- 8 – охолодження;
- 9 – внесення добавок;
- 10 – пакування.

Щоб перетворити сиру картоплю на чіпси, вона повинна пройти через різні процеси обробки. Тому картопля має витримувати високу температуру

олії, щоб чіпси були хрусткі. Оскільки температура олії висока (195 °C), чіпси можуть мати червонуватий колір, якщо вони не витримують високої температури. Щоб уникнути цих складнощів, сира картопля зберігається в низькотемпературному діапазоні, що збільшує її теплоємність [18].

Очистка картоплі. Шкірку картоплі необхідно видалити, оскільки це вважається відходами, які містять пил, частинки піску і інші домішки. Для проведення великомасштабного процесу застосовується автоматична машина для очищення. Вона містить пластину з покриттям з карбїду кремнію, яка обертається на валу, прикріпленому до двигуна. Поверхня пластини хвиляста, ця перевага дає можливість рухатися картоплі вгору та вниз під час обертання. Коли шкірка входить в контакт з пластиною з карбїду кремнію, вона піддається ерозії і в результаті безперервного водопостачання знімається і змивається через спеціальний отвір. Використовуючи відцентрову силу ротору, картопля витягується з секції очищення, піднімаючи шарнір вгору. Під час очистки картоплі необхідно стежити за тим, щоб частинки карбїду кремнію з пластини не потрапили всередину картоплі [50].

Картоплю, отриману після очищення, знову промивають у прісній воді для видалення частинок пилу або інших домішок. Картопля знаходиться у ротаційній нарізній матриці, що має ріжучі леза по краях. Коли ротор обертається, картопля викидається від центру через відцентрову силу, а потім проходить через леза, які ріжуть картоплю на круглі та плоскі шматочки. Форма залежить від форми леза. Далі нарізана картопля збирається в резервуар, наповнений водою. Рівень води в резервуарі має бути таким, щоб нарізка могла зануритися всередину води. Щоб отримати кращу якість і зовнішній вигляд чіпів, вони повинні залишатися всередині води, інакше їх поверхня набуває чорного кольору внаслідок окислення, можливе додавання калієвих квасців.

Проміжна термообробка. Нарізані скибочки картоплі піддаються бланшуванню – це короткочасна обробка гарячою водою або парою при температурі близько 80-90°C (при цьому екстрагуються відновлені цукри і

руйнуються ферменти), це спрощує подальший процес обробки картоплі.

Потім вологі скибочки картоплі з резервуара засипаються в сушарку, яка має перфоровану поворотну пластину. Знову завдяки відцентровій силі стружки викидаються і б'ються об пластину та вода видалається.

Завершальним етапом виготовлення чіпсів є смаження у спеціальному піддоні, наповненому олією. Установка складається із піддона прямокутної форми з розміром 1800 мм × 900 мм × 300 мм. За необхідності відстійник працює за допомогою насоса, який підтримує необхідний рівень олії у піддоні для правильного смаження чіпсів. Потрібна температура смаження – приблизно на рівні 180°C впродовж 3-4 хв [18].

Якісна олія – основа смаку чіпсів, якості і безпечності чіпсів. На заводі Lay's була покращена рецептура, з використанням спеціальної суміші рослинних олій, в тому числі високоолеїнової соняшnikової олії, завдяки якій на 25% знижений вміст насичених жирів в кінцевому продукті.

Чіпси після смаження сортують у лоток прямокутного розміру і однорідно розподіляють, щоб кожна скибочка чіпсів отримала належне охолодження. Через 3-4 хвилини чіпси охолоджуються і стають хрусткими. Після цього здійснюється пакування шляхом фасування чіпсів в поліетиленові пакети. Упаковка повинна бути герметично закритою або з використанням азоту, який подовжує термін придатності.

Відомо, що картопляні чіпси здійснюють негативний вплив на організм людини, так як він містить акріламід, глікоалкалоїди та велику кількість солі. Тому актуальним питанням на даний момент є виготовлення чіпсів без застосування олії [5, 8].

На сьогоднішній день приготування фруктових чіпсів за допомогою сушки дозволяє повністю замінити картопляні чіпси фруктовими, виключити процес обсмажування сировини в олії, зберегти колір продукту, знизити час технологічного циклу, заощадити енергоносії, підвищити економічну ефективність виробництва, замінити хімічні смакові добавки натуральними прянощами і приправами та підвищити їх біологічну цінність за рахунок

використання натуральної сировини, бланшуванням лимонною кислотою і введенням виноградного меду-бекмесу [34, 54]. Аналізуючи літературні джерела з'ясовано, що саме цю технологію (табл. 1) використовують у багатьох країнах світу (США, Китаї, Кореї, Таїланді, Сербії, Польщі, Угорщині, Україні та ін.).

Єдиний мінус даної продукції – це те, що виготовлена вона з сировини, яка потенційно сама може нести шкоду за рахунок підвищеного вмісту пестицидів, важких металів, нітратів, радіонуклідів та ін., але відсутність цих ризиків забезпечує органічне виробництво [46].

Фруктові чіпси – це продукти, які входять до групи зневоднених фруктів, вологість яких нижче рівноважної по відношенню до навколишнього середовища. Тому ці продукти, перш за все, захищають від зволоження, яке може привести до швидкого псування продукту [11].

Основними методами сушки чіпсів є конвективне, інфрачервоне сушіння, комбінація інфрачервоного з конвективним або з надвисокочастотним сушінням, а також сублімація.

Сублімаційна сушка – це процес сушіння речовини шляхом заморожування і видалення розчинників, пов'язаний з прямою сублімацією. Відсутність рідкої води під час заморожування і дія низької температури призводить до отримання кінцевого продукту вищої якості і більшість реакцій за участю мікробів повністю зупиняються. Близько 90% води, що міститься в плодах, віддається на першому етапі сублімаційного сушіння. Однією з важливих характеристик сублімованих фруктів є здатність фруктів до регідратації. Відмінності у властивостях регідратації сублімованих фруктів обумовлені концентрацією солі, десорбцією води, розкладанням пектинових клітин в мембрані, розміром кристалів води і їх розміром, пористістю. Продукт, висушений сублімаційною сушкою, має швидку регідратацію, а органолептичні властивості регідратованих харчових продуктів майже аналогічні властивостям свіжого продукту [32].

Таблиця 1

Технологія виготовлення фруктових чіпсів

Назва операцій	Яблучні чіпси	Бананові чіпси
1. Мийка	видалення бруду та небажаних часточок	
2. Очищення	очищаються від шкірки та видаляється серцевина	очищаються від шкірки
3. Нарізка	кільцями товщиною 2-5 мм	хрест-навхрест на тонкі, круглі часточки або поперек усього банану на тоненькі скибочки 2-4 мм
4. Бланшування	<p>паром при температурі 120°C протягом 5 хв, гарячою водою або в розчині 0,05% лимонної кислоти при температурі 55° С протягом 4-5 хвилин, потім заливають гарячим сиропом температурою 75°C (1:1 цукровий сироп 70% та виноградного меду-бекмесу), витримують 6-7 годин або в розчині 0,05% лимонної кислоти при температурі 60 ° С протягом 3 хвилин. Викладають на сита для стікання сиропу, потім сироп піддається кип'ятінню. Після цього ще раз заливають гарячим сиропом, залишають на 5-6 годин, виймають, підсушують, дають сиропу стекти, процедуру проводять повторно ще один раз.</p> <p>Але не всі чіпси готуються з цією операцією.</p>	
5. Сушка або обсмаження в олії	в залежності від вибору методу виготовлення	
6. Пакування	у герметичні упаковки, застосовуються бумажні пакети, крафт-пакети	

Конвекційна сушарка створює умови для випаровування вологи, що

дуже схожі на умови природного висихання. Процес сушіння проводиться при температурі 60 ° C протягом 3-5 годин до залишкової вологості в продукті 6-7% [30].

Інфрачервона сушарка виробляє промені спеціальної довжини, які нагрівають продукт, викликаючи випаровування вологи. Сировина піддається трьом стадіям інфрачервоного сушіння і конвективного досушування. Паралельно з цими операціями в змішувальну машину для в'язких матеріалів подається соняшникова олія і патока для їх змішування і отримання однорідної смакової добавки. У третій секції даного апарату відбувається обдування продукту повітрям, що забезпечує підсушування добавок на поверхні. Під час цієї обробки фрукти зменшуються у 3-4 рази, що дозволяє отримати продукт зі збереженням поживних властивостей до 90% [31].

Вакуумна сушка проходить у такі етапи [29, 55, 58]:

- перший етап – видалення вологи макрокапілярів продукту (в сушильній шафі спостерігається зниження тиску і в сировині спостерігається зниження температури на кілька градусів, а відносна маса зменшується на 2-5%);
- другий етап – за дії інфрачервоних нагрівачів відбувається зростання швидкості сушіння.

Аналіз технологій і засобів сушіння плодоовочевої сировини показує, що для сушки чіпсів з рослинної сировини перспективною вважається комбінована технологія. Комбінація технологій сушіння рослинної сировини забезпечує синергетичний ефект під час процесу тепло- і масопереносу всередині продукту. Цей ефект призводить до отримання більш якісного висушеного продукту, збільшення енергозбереження, скорочення часу і підвищення ефективності сушіння, але найбільш ефективно сушіння спостерігається при комбінованому НВЧ-конвективному енергопідведенні з переривчастою подачею НВЧ-енергії. Тривалість тільки сушки складає 3,5-4,5 години в залежності від вмісту вологи готового продукту [28].

З цього можна зробити висновок, що підбір технології виробництва та

підбір сировини є важливим фактором, який впливає на отримання якісного і безпечного кінцевого продукту.

1.3. Складові чіпсів та їх вплив на організм людини

До складу чіпсів входять такі основні складові:

- основний продукт: овочі або фрукти;
- прянощі;
- підсилювачі запаху та смаку;
- олія та ін.

Основний продукт і технологія виготовлення значно впливають на вміст поживних речовин у кінцевому продукті.

Дослідники вказують, що яблука в процесі сушіння позбавляються від води та зберігають майже весь вітамінно-мінеральний комплекс, притаманний свіжим плодам [35]. Більш того, концентрація вітамінів і мінеральних речовин в продукті збільшується в кілька разів. Вміст золи становить до 0,4%, половина якої припадає на окис калію. У яблучних чіпсах присутні: бета-каротин, вітаміни групи В, С, РР, калій, кальцій, залізо, фосфор, антиоксиданти, неперетравлювані харчові волокна, пектин, а також органічні кислоти (2-3%) – лимонна, яблучна, арабінова та ін. [34].

Органічні кислоти є важливим компонентом фруктового смаку і разом з розчинними цукрами та ароматичними речовинами сприяють загальному органолептичному сприйняттю свіжих фруктів. У м'якоті яблук було виявлено одинадцять органічних кислот, ще п'ять – у цілому плоді [22].

Вітамін С присутній у яблуках у двох формах – аскорбіновій кислоті та її окисненій формі - дегідроаскорбіновій кислоті. Загальний рівень двох форм є постійним на одиницю ваги під час росту, хоча співвідношення аскорбінова кислота/дегідроаскорбінова кислота збільшується до щонайменше 95/5 при дозріванні плодів [49]. Вміст аскорбінової кислоти знижується впливом

високих температур. Наявність клітковини і пектину сприяє виведенню з організму надлишків холестерину, токсинів і шлаків. Сушені яблучні чіпси корисні для нормалізації діяльності серцевого м'яза, є профілактичним засобом від виникнення холестеролових бляшок на стінках судин. Продукт практично не містить алергенів, тому їх можна вживати особам, схильним до виникнення алергічних реакцій [35].

На зміну активності ферментів поряд з дією термічних процесів і технологічних прийомів, істотний вплив мають і сортові особливості сировини.

Проте, при надлишковому вживанні цієї продукції існують певні мінуси. Люди, які хворіють на цукровий діабет (особливо ті, у яких захворювання протікає на останніх стадіях) через підвищений вміст цукру і тим, хто має зайву вагу – калорійність продукту досить висока, потрібно обмежитися у вживанні цієї продукції. При гострому панкреатиті взагалі цю продукцію треба вилучити з раціону.

Банани в процесі сушки значно зменшуються в об'ємі, але при цьому зберігають всі корисні властивості, властиві свіжому фрукту. Вони багаті на такі вітаміни та мінерали : А, С, Е, К, всі вітаміни групи В (в основному В₁, В₂, В₆) та бета-каротин, магній, марганець, мідь, фтор, натрій, селен та кальцій, особливо спостерігається великий вміст таких елементів: калію, заліза і цинку. Також спостерігається значна концентрація фруктози, сахарози і глюкози. Чіпси бананові багаті на органічні кислоти, насичені кислоти, харчові волокна (пектин), крохмаль та на антиоксиданти [47, 57].

Вміст калію допомагає вивести зайву рідину з організму та знизити артеріальний тиск, а наявність харчових волокон сприяє поліпшенню сну. Антиоксиданти сприяють зниженню ризику появи дегенеративних та серцевих захворювань. Резистентний крохмаль та пектин знижують апетит та посилюють відчуття ситості. Наявність вітамінів групи В допомагає справлятися зі стресами і знижує рівень тривожності, а вітамін Е сприяє покращенню стану шкіри та волосся [53].

В бананових чіпсах міститься сахароза, тому людям з цукровим діабетом слід з обережністю відноситися до споживання цієї продукції. Необмежене споживання бананових чіпсів може призвести до надлишкової ваги та до порушень в обмінних процесах організму. Протипоказані при тромбофлебії, диспепсії, збільшеною згортання крові, а також після інсульту або інфаркту [45].

Натуральні картопляні чіпси, які готуються без обсмажування в олії, містять вітаміни [40] : С, Е, К, РР, групи В, а також необхідні мінерали. При споживанні 200 г сирової картоплі забезпечується приблизно 30% добової потреби у калії, 17% – у фосфорі, 16-20% – у магнії, 15% – у міді, 14% – у залізі, 13% - в марганці, 6% – у йоді, 3% – у фторі. Також картопля містить натрій, кальцій, селен, цинк, наявні целюлоза, пектини, геміцелюлози та лігнін. Але при обсмажуванні в олії поживна цінність картопляних чіпсів дуже знижується, деякі речовини руйнуються при дії високих температур. Енергетична цінність на 100 г чіпсів складає: білки – 5,5 г, жири – 30,0 г, вуглеводи – 53,0 г, 45% крохмалю та 1,8-2,0% солі [48].

Картопля, яка використовується для переробки на картопляні чіпси, повинна мати повний комплекс морфологічних та фізико-хімічних показників, що сприяють здійсненню технологічних операцій і одночасно отриманню продукту високої якості. Для виробництва чіпсів високої якості необхідно, щоб бульби відповідали певним вимогам за розміром, формою, вмістом сухої речовини, цукрів [19].

У складі коренеплодів, призначених для виготовлення чіпсів, цукрів має бути менше (не повинен перевищувати 0,2%), а крохмалю більше. Відомо, що редуруючі цукри впливають на колір готового продукту і термін використання сортів картоплі, як сировини для переробки. Завдяки великому вмісту крохмалю при обсмажуванні картопля вбирає мінімальну кількість масла. Це не тільки економить сировину, а й покращує смак картопляних снєків. До того ж, структура готових чіпсів виходить більш щільною, чим і обумовлений їх приємний хрускіт. Підвищення вмісту сухих речовин в бульбах на 1 % може

збільшити вихід чіпсів на 14 кг з кожної тонни сировини та знизити вміст жиру на 1,62 % [27].

Хімічний склад бульб залежить не тільки від сорту картоплі, а й від умов вирощування. Мінеральні і органо-мінеральні добрива підвищують вміст в бульбах цукрів, вітаміну С, крохмалю, сирого протеїну, мінеральних речовин, органолептичні властивості і збільшують відсоток виходу товарних бульб [47].

Деякі сорти картоплі відрізняються високим вмістом білка (в основному "жовтом'ясі" або "червоном'ясі" сорти), який має назву туберин (0,69-4,63%), він характеризується підвищеним вмістом лізину та володіє майже 100%-ю перетравлюваністю і засвоюється як в організмі людини, так і тварин. Білок картоплі за біологічною цінністю стоїть вище білків багатьох інших рослин завдяки оптимальному співвідношенню незамінних амінокислот. Якщо біологічну поживну цінність курячого білка прийняти за 100 %, то цінність білка пшениці складе 64 %, а білка картоплі — 85 %. Якість білка картоплі вище, ніж у сої, гороху та інших сільськогосподарських культур. Споживання 500 г смажених або 600-700 г варених бульб може задовольнити добову потребу людини майже у всіх незамінних амінокислотах. Вміст сирого протеїну коливається в межах 0,84-4,94% [15].

Синтетичні добавки картопляних чіпсів (лактоза, глютамат натрію, гуанілат натрію, мальтодекстрин, ортофосфат кальцію, лимонна кислота, ортофосфат натрію, крохмаль, ацетат натрію, інозінат натрію) застосовують для покращення кольору, запаху та смаку чіпсів, а також вони подовжують термін придатності. Всі ці речовини негативно впливають на організм людини, одні – мають канцерогенну дію, а інші – згубно впливають на різні системи організму, а також можуть викликати алергічні реакції [44].

Регулярне вживання картопляних чіпсів збільшує виробництво активних кисневих радикалів в організмі і підвищує рівень С-реактивного білка, який є маркером запальних процесів. Споживання картопляних чіпсів згубно впливають на організм людини, особливо на шлунково-кишковий тракт, емаль зубів, також може спостерігатися підвищення кров'яного тиску, погіршення

зору. Не можна споживати цю продукцію людям з цукровим діабетом та зайвою вагою [18].

Акриламід – це хімічна сполука і побічний продукт, що часто утворюється в деяких крохмалистих продуктах при приготуванні на сильному вогні або при обсмажуванні в олії. Ця сполука потенційно може мати канцерогенні властивості, а також шкідливий вплив на імунну функцію, репродуктивне здоров'я, стан печінки і нервової системи. Чим вище температура при виготовленні, тим вище концентрація акриламіду в смажених картопляних чіпсах [14].

Гліцидамід – сполука, що утворюється при частковому розпаді акриламіду. Ця речовина ще не повністю вивчена, але її канцерогенні властивості вже встигли довести.

Акролеїн – утворюється при розкладанні жирів під час термообробки, відомий сильними токсичними властивостями.

Отже, з огляду літератури можна зробити висновок, що чіпси є дуже популярними продуктами у всіх країнах світу. Крім цього, чіпси різного походження, без сумніву, відрізняються за харчовими властивостями та поживними якістьми. Доведено, що чіпси мають як позитивний вплив, так і негативний, що залежить від вибору сировини і технології виробництва. Визначається це наявністю окремих компонентів харчування в них та вмістом токсичних речовин, що потребує постійного контролю. Враховуючи все це, нами і було обрано мету і завдання роботи.

2. ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Матеріали та методи

Для проведення експериментальних досліджень в торговельних мережах м. Дніпро було придбано зразки чіпсів різного походження та різних марок (дод. 1), а саме:

1. Чіпси бананові - «Fruts ECO»;
2. Чіпси картопляні - «La'ys. З сіллю»;
3. Чіпси яблучні – «Sosedі. Зроблені з солодких яблук».

Всього було відібрано по 3 упаковки кожного виду чіпсів різних торгових марок в різних супермаркетах, після чого методом квартування було сформовано середні проби, в яких у подальшому і визначалися усі показники.

Дослідження з визначення органолептичних показників та хімічного складу зразків чіпсів різного походження проводилися в умовах відділу фізіології, біохімії та хіміко-токсикологічного аналізу науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів агропромислового комплексу Дніпровського державного аграрно-економічного університету, а мікробіологічні дослідження проводилися на базі Дніпропетровської регіональної державної лабораторії Державної служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів в період 2020-2021 рр.

Основним документом, який визначає якісні показники та інші вимоги до чіпсів в Україні, на сьогоднішній день є ДСТУ 4608:2006 «Чіпси і снеки картопляні. Загальні технічні вимоги». Згідно цього нормативного документу, серед основних показників якості є органолептичні показники, масова частка вологи, жиру. Оцінювання усіх зразків чіпсів різного походження проводили у відповідності до вимог за такими показниками як колір, запах та смак, консистенція [1].

При проведенні мікробіологічних досліджень визначали кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів згідно з

ДСТУ 8446:2015 «Продукти харчові. Методи визначення кількості мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів», бактерії групи кишкових паличок (коліформи) – згідно з ГОСТ 30518-97 «Продукти харчові. Методи виявлення та визначення кількості бактерій групи кишкових паличок (коліформних бактерій)», патогенні мікроорганізми, у т. ч. бактерії роду *Salmonella* – згідно з ДСТУ EN 12824:2004 «Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод виявлення *Salmonella*», плісняві гриби – згідно з ДСТУ 8447:2015 «Продукти харчові. Метод визначення дріжджів і плісневих грибів»

Масову долю білка в чіпсах визначали азотометричним методом К'ельдаля. Розрахунок вмісту білка проводили шляхом множення масової частки азоту на коефіцієнт 6,25.

Рівень жиру в зразках чіпсів різного походження визначали екстракційним методом Рушковського. Перед початком проведення дослідження попередньо приготували спеціальні конверти з фільтрувального паперу, які висушували у сушильній шафі при температурі 100 °C 2 год та після цього проводили зважування. У висушені пакетики поміщали наважки зразків масою 1 г і висушували до постійної маси та зважували. Після цього пакетики з наважками поміщали в екстрактор апарату Сокслета для екстрагування і вище за рівень верхнього вигину сифонової трубки наливали органічний розчинник (петролійний ефір). Екстрагування проводилось протягом 8 годин. Після цього виймали пакетики з екстрактору, висушували під тягою і поміщали в бюкси для подальшого висушування у сушильній шафі при температурі 100°C протягом трьох годин. Після чого проби охолоджували в ексикаторі, зважували і, таким чином, доводили до постійної маси. Розрахунок вмісту сирого жиру проводили за різницею наважок до та після екстракції.

Вміст сирої клітковини визначали за методом Геннеберга та Штомана з використанням фільтрувальних пакетиків. Принцип цього методу полягає у тому, що при аналізі сирої клітковини із неї за допомогою сірчаної кислоти та

їдкого калію виділяються усі розчинні компоненти, такі як целюлоза, геміцелюлоза. Нерозчинний залишок висушується, зважується та далі прожарюється, різниця між вмістом золи та нерозчинним залишком характеризує вміст сирової клітковини.

Рівень сирової золи відображає загальний вміст мінеральних речовин, його визначали методом озолення. Показник визначали після повного озолення зразків чіпсів в муфельній печі за температури +500...550 °C впродовж 8 годин.

Вміст вологи визначали методом висушування до постійної маси (гравіметрично).

Вміст макро- та мікроелементів визначали методом атомно-емісійної спектроскопії з індуктивно зв'язаною плазмою.

Методика визначення. Проводили відбір зразків, готували лабораторний посуд та стандартні розчини.

Далі проводили вологу мінералізацію при підвищеному тиску: дослідні зразки масою 1,0 г поміщали в тубуси і додавали у кожний по 10 мл азотної кислоти. Закривали гвинтовою кришкою з ущільнювачем. Тубус з пробамі поміщали в ротор мікрохвильової печі Multiwave GO Plus 50Hz, який закривали та встановлювали режим пробопідготовки.

По закінченню мінералізації вміст тубусів, фільтруючи, переносили у мірні колби на 25 мл та доводили до мітки деіонізованою водою.

Аналіз зразка проводили на атомно-емісійному спектрометрі з індуктивно-зв'язаною плазмою Agilent 5110 ICP-OES. Перед запуском апарата відповідно налаштували програму (у програмне забезпечення ICP Expert включені шаблони методів, автоматизовані системи оптимізації та усунення спектральних інтерференцій) згідно технічної інструкції, потім розмістили тубуси зі зразками та стандартні розчини в автосаплер, після цього запустили прилад. Час аналізування складав приблизно 2 год, по закінченню прилад обробив результати, які ми потім зафіксували.

Кожен показник визначали в трьох повтореннях. Результати аналізу

були піддані статистичній обробці (критерій Стьюдента), за допомогою програмного забезпечення Excel 2016. Виявлені значення рахувались достовірними при $p < 0,05$, $p < 0,01$ та $p < 0,001$.

2.2. Характеристика науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Експериментальна частина дипломної роботи виконувалася в умовах науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів агропромислового комплексу, який знаходиться в приміщенні корпусу факультету ветеринарної медицини на першому поверсі за адресою вул. Мандриківська, 276 (Соборний район, м. Дніпро).

Створений науково-дослідний центр біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК Дніпровського ДАЕУ згідно наказу ректора № 1484 від 14 липня 2008 р. на підставі рішення Вченої ради, протокол № 8, на базі проблемної науково-дослідної лабораторії фізіології та функціональної морфології продуктивних тварин.

Науково-дослідний центр атестований Державним науково-дослідним інститутом з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи на проведення робіт в сфері державного метрологічного контролю, акредитований Державним науково-дослідним контрольним інститутом ветеринарних препаратів та кормових добавок на проведення ПЛР и ELISA - діагностики, біохімічних, хіміко-токсикологічних и морфологічних досліджень в галузі ветеринарної медицини и сільського господарства та сертифікований Українським біологічним центром сертифікації на визначення вимірювальних можливостей.

Директор НДЦ – к. вет. наук, професор кафедри фізіології та біохімії сільськогосподарських тварин Масюк Дмитро Миколайович.

Науково-дослідний центр складається з таких відділів:

- відділу фізіології, біохімії та хіміко-токсикологічних досліджень;
- відділу молекулярно-генетичних і імуно-хімічних досліджень;
- відділу патоморфології та паразитології;
- відділу бактеріології та біотехнології;
- відділу науково-організаційної роботи.

Всі відділи оснащені необхідним обладнанням, завдяки чому працівники НДЦ вирішують задачі, поставлені перед ними.

До основних завдань НДЦ відносяться:

- розробка методів діагностики хвороб тварин із застосуванням молекулярних методів (імунохімічний, імуногістохімічний аналіз та ПЛР);
- визначення морфо-функціональних маркерів стану життєзабезпечуючих систем у продуктивних тварин в умовах антропогенного пресингу та інтенсивного використання;
- удосконалення технологій вирощування, годівлі, систем імунопрофілактики та її оцінки ефективності у продуктивних та ін. видів свійських тварин;
- дослідження якості кормів, морфо-функціонального статусу організму тварин та показників біобезпеки тваринницької продукції, розробка системи моніторингу при здійсненні екологічного контролю виробництва сільськогосподарської продукції промислових регіонів України;
- розробка ефективних способів профілактики та корекції порушень метаболізму та стимуляції неспецифічної та імунологічної реактивності організму у тварин в екологічно небезпечних умовах під дією інтенсивних антропогенних факторів;
- проведення науково-дослідних та виробничих експериментів у господарствах різних областей України.

Проведення наукових досліджень в науково-дослідному центрі зосереджено на питаннях функціональної морфології та фізіології основних систем життєзабезпечення продуктивних тварин, ветеринарної клінічної

біохімії, токсикології та хіміко-токсикологічного аналізу кормів та продуктів харчування, а також імунологічних та молекулярно-генетичних методів діагностики та контролю інфекційних хвороб тварин; удосконалення системи оцінки якості та біологічної безпеки продукції агропромислового комплексу на всіх етапах її виробництва.

Доцільним є надання характеристики відділу фізіології, біохімії та хіміко-токсикологічного аналізу, тому що експериментальна частина дипломної роботи виконувалася саме там.

Відділ складається з трьох секторів:

- 1) сектор клінічної фізіології та біохімії;
- 2) сектор фізико-хімічних методів дослідження;
- 3) сектор інструментальних методів дослідження.

В НДЦ є спеціальна вагова кімната з вагами «Керп» (клас точності від 2 до 5), в якій зважуються всі зразки, які використовують для досліджень.

У секторі фізіології та біохімії проводяться біохімічні та морфологічні дослідження крові та сечі, а також визначають елементний вміст та вміст вітамінів в біологічних субстратах. Автоматичні біохімічні аналізатори: «Biochem 200» (High Technology, США), «Miura 200» (Італія) використовують для біохімічних досліджень сироватки крові, також лабораторія оснащена напівавтоматичним біохімічним аналізатором «Humalyzer 3000» (Німеччина), який використовується під час виконання методів наукових досліджень, за яких відсутні комерційні реагенти або ж за відсутності адаптованих систем для автоматичних аналізаторів.

За допомогою автоматичних гематологічних аналізаторів MicroCC-20Plus (HTI, США) та PCE Vet-90 (High Technology, США) здійснюється підрахунок клітинного складу крові. Сектор оснащений новітнім мікроскопом VetScan HDmicroscope (Zoetis, UK), який забезпечує отримання якісного зображення з високою роздільною здатністю, яке можна знімати в цифровому вигляді і архівувати у вигляді файлів.

Підготовка проб для досліджень та безпосередній аналіз основних

показників поживності продуктів харчування та кормів (визначення вмісту вологи, сирого протеїну(загального білка), сирій клітковини та сирого жиру) проводиться у секторі фізико-хімічних методів, а підготовчі етапи (які найчастіше пов'язані із використанням летких і особливо шкідливих речовин) робіт і відповідно вимірювання проводяться у чотирьох витяжних шафах, якими оснащений сектор.

Комплектація обладнання для визначення вмісту клітковини, жиру та білка (Behr, Німеччина) адаптоване для проведення вимірювань згідно діючої в Україні та країнах ЄС нормативної документації.

Сектор оснащений трьома сушильними шафами з вентиляційною системою, в яких проводиться висушування зразків для визначення вмісту вологи та сухої речовини, а також сирого жиру і сирій клітковини.

При визначенні вмісту білка попередньо проводиться його мокре озолення у інфрачервоному дігесторі, після чого на автоматизованому приладі здійснюється парова дистиляція. На автоматичному титраторі TitroLine Easy здійснюється титрування отриманого розчину.

Вміст жиру визначають методом екстракції за допомогою колб Сокслета, які використовуються в зібраній системі, це дозволяє одночасно проводити декілька досліджень. Петролейний ефір використовується як екстрагуюча речовина.

Для визначення вмісту сирій клітковини застосовується спеціальна установка, яка складається з тримачів для спеціальних нейлонових пакетиків та з охолоджуючого елемента.

У двох муфельних пічках, що знаходяться під витяжним зонтом та за допомогою спеціальної мікрохвильової системи пробопідготовки Multiwave GO Plus відбувається суха мінералізація зразків для визначення вмісту деяких макро- та мікроелементів та вмісту золи. Система Multiwave GO Plus дозволяє легко і швидко проводити рутинну мінералізацію всіх видів зразків, включаючи харчові і біологічні зразки, процедури ЕРА, зразки сільськогосподарської продукції. Апарат дає можливість проводити

одночасну мінералізацію до 12 зразків включно.

В секторі проводиться ряд інших досліджень: визначення пероксидного і кислотного числа жиру в кормах і продуктах харчування, яке проводиться титриметричним методом; визначення рН, сухого залишку, жорсткості тощо (санітарно-гігієнічні показники води); деяких санітарно-гігієнічних показників води (рН, сухий залишок, жорсткість тощо).

У секторі інструментальних методів дослідження проводиться визначення рівню мінеральних речовин за допомогою атомно-емісійного спектрометру з індуктивно-зв'язаною плазмою (Agilent 5110 SCP – OES).

Для роботи з невеликими кількостями екстрагованої речовини застосовується концентратор центрифужного типу «Eppendorf Plus».

За допомогою трьох рідинних хроматографів виробництва Agilent Technologies (Infinity 1260 та Infinity II – 2 шт) здійснюється визначення вмісту мікотоксинів, жиророзчинних вітамінів та амінокислот у зразках кормів та біологічного матеріалу. Визначення мікотоксинів також проводиться за допомогою ІФА. Визначення вмісту окремих низькомолекулярних ЖК (оцтової, пропіонової, масляної та ін.) проводять методом високоефективної рідинної хроматографії. Газовий хроматограф «Цвет 500» дозволяє проводити визначення вмісту пестицидів.

Вода, яка застосовується у лабораторії, підключена до спеціальної системи очищення - Water purification system (New 3.0 Power 1), в процесі якої відбувається видалення з води небажаних хімічних речовин, біологічних забруднювачів, зважених речовин та газів.

Матеріально-технічна база НДЦ є цілком достатньою, щоб вирішити усі поставлені перед нами завдання.

2.3. Результати досліджень та їх аналіз

Органолептичні показники якості продовольчих товарів передбачаються стандартами на всі харчові продукти як обов'язкові вимоги, що забезпечують безпеку життя і здоров'я населення. Аналіз вивчає споживчі властивості

продовольчих товарів за допомогою органів почуттів людини і є найбільш поширеним способом випробування якості харчових продуктів. Нижче, у табл. 2, вказані результати органолептичної оцінки.

Таблиця 2

Органолептичні показники чіпсів різного походження

Показник	Види чіпсів		
	Бананові	Картопляні	Яблучні
Зовнішній вигляд	Скибочки овальної форми	Скибочки овальної форми	Скибочки овальної форми
Колір	Світло-коричневий	Золотисто-жовтий	Світло-коричневий
Смак і запах	Приємний, відчувається смак банану	Запах специфічний, смак - солоний	Запах приємний, яблучний. Смак - солодкий
Консистенція	Хрустка	Хрустка	Хрустка

Відповідно даним чинної нормативної документації, необхідно зазначити, що колір всіх зразків відповідав вимогам. Про оцінці запаху було визначено, що проби не мають відхилень, що вказує на відсутність у продукції розвитку гідролітичних або окислювальних процесів. Аналогічно на це вказує оцінка смаку та консистенція.

Таким чином, можна зробити висновок, що всі зразки за оцінкою органолептичних показників відповідають вимогам ДСТУ 4608:2006 «Чіпси і снеки картопляні. Загальні технічні вимоги».

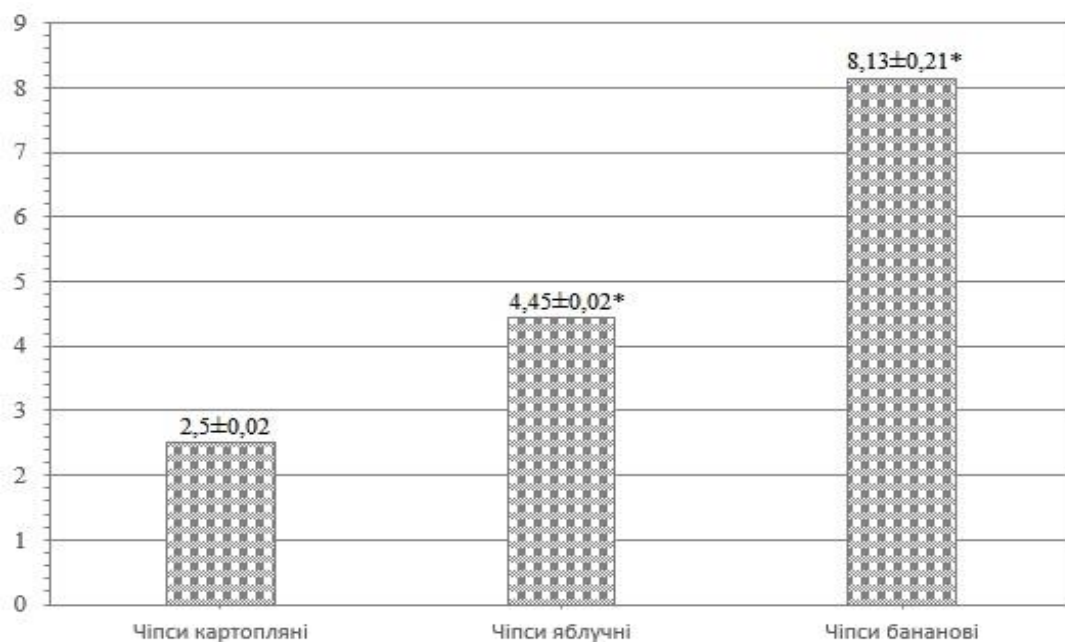
Згідно табл. 3, вміст сирого жиру у всіх зразках чіпсів відповідає вимогам ДСТУ 4608:2006 «Чіпси і снеки картопляні. Загальні технічні вимоги». Картопляні чіпси містять найбільший відсоток жиру, це пояснюється тим, що їх технологія виготовлення пов'язана із обсмажуванням в олії. Під час обжарювання картопля як губка вбирає в себе олію. Водночас, на упаковці яблучних та бананових чіпсів виробники зазначили, що вміст жиру в чіпсах складає 0,1-0,2 г відповідно.

Масова частка жиру в зразках чіпсів різного походження, %

Показник	Види чіпсів			
	Картопляні	Бананові	Яблучні	МДР
Жир, %	28,80±0,06	0,98±0,02	1,62±0,2	42,0

Наші ж результати свідчать, зразки містять набагато більше сирого жиру, приблизно в 10-15 разів. Ми припускаємо, що це пов'язано з тим, що під час сушіння фрукти втрачають вологу, а вміст поживних речовин за цих умов збільшуються у декілька разів.

Вологість є важливим показником якості для чіпсів різного походження. Вона визначає органолептичні показники продукції та впливає на строки її зберігання. Чіпси рекомендується зберігати при низькій відносній вологості, так як поглинаючи водяні пари, вони піддаються мікробіологічному псуванню (мікотоксини тощо). Нижче, на рис. 1, вказано масову частку вологи у зразках чіпсів.

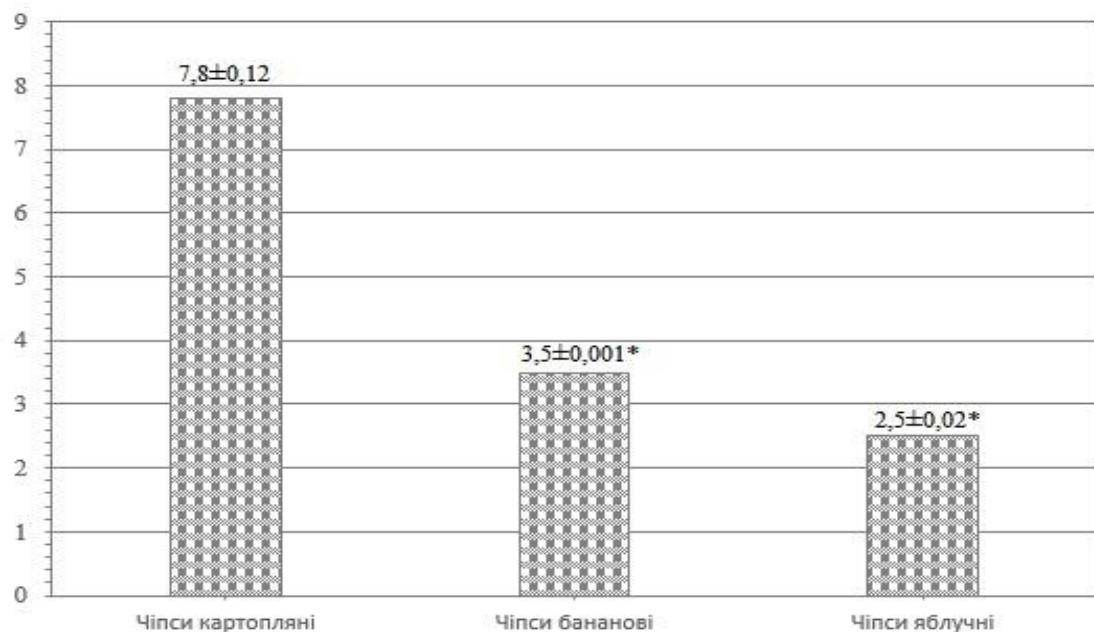


Примітка: * – $p < 0,001$ у відношенні до картопляних чіпсів

Рис. 1. Масова частка вологи у зразках чіпсів різного походження, %

Таким чином, можна зробити висновок, що картопляні та яблучні чіпси за відсотком вмісту води відповідають вимогам ДСТУ 4608:2006 «Чіпси і снеки картопляні. Загальні технічні вимоги», тоді як бананові чіпси містять 8,13% води, що на 3,13% вище допустимого рівню, вказаного у ДСТУ 4608:2006. Ми припускаємо, що це може бути пов'язано з порушенням герметичності упаковки або з матеріалом, з якого виготовлена упаковка, умовами зберігання або ж з технологією виготовлення. Крім того, для бананових чіпсів відсутній окремий ДСТУ, тому, цілком можливо, що це є їх особливістю.

Масова частка білка є одним з основних показників харчової цінності будь-якого продукту. Нижче, на рис. 2, вказано масову частку білка в зразках чіпсів.



Примітка: * – $p < 0,001$ у відношенні до картопляних чіпсів

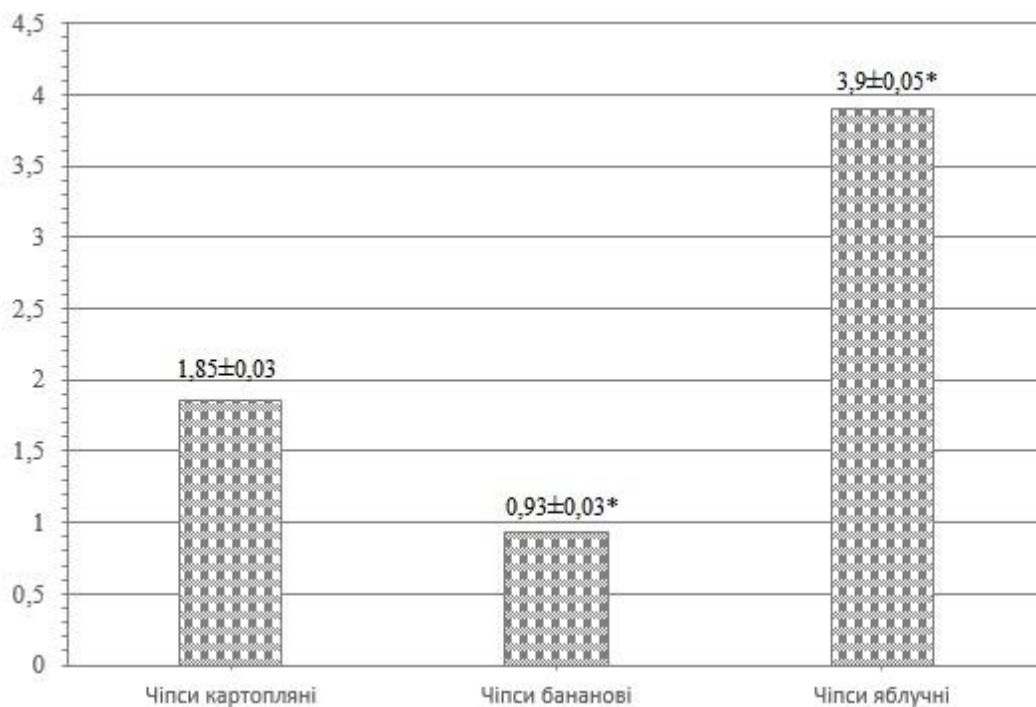
Рис. 2. Масова частка білка у зразках чіпсів різного походження, %

Цей показник не нормується згідно діючих нормативних документів, однак виробники зазначають вміст білку на упаковці. В кінцевому результаті все проби містили більший вміст білку, ніж вказано виробником: картопляні чіпси містили 7,8% білку, що на 2,2% більше, бананові чіпси – 3,5%, що на 2% більше, яблучні чіпси – 2,5%, що на 0,3% більше.

Найбільший вміст білка спостерігався у картопляних чіпсах. Ми припускаємо, що це може бути пов'язано із сировиною. Відомо, що окремі сорти картоплі містять високий рівень білка. Крім того, застосування добрив може підвищувати вміст білків у товарній картоплі [19].

Вміст білка у бананових і яблучних чіпсах може бути підвищений за рахунок сировини, а також, можливо, не достатньо коректною інформацією, зазначеною виробником.

Сира клітковина є головною складовою частиною оболонки рослинних клітин. Вміст сирової клітковини в досліджених зразках чіпсів наведено нижче, на рис. 3.



Примітка: * – $p < 0,001$ у відношенні до картопляних чіпсів

Рис. 3. Масова частка клітковини у чіпсах різного походження, %

Як видно з нього, бананові та картопляні чіпси містять невисокий вміст сирової клітковини, тоді як яблучні мали у своєму складі більший її рівень. На високий вміст клітковини у яблуках вказують й інші дослідники [60].

Вміст сирової золи показує кількість всіх мінеральних речовин в продукті. Проведені нами дослідження, які наведені у табл. 4, показують, що найвищий

її рівень мали яблучні чіпси, тоді як найменший вміст мінеральних речовин був у картопляних чіпсах.

Таблиця 4

Вміст макроелементів у чіпсах різного походження

Показники	Види чіпсів		
	Картопляні	Бананові	Яблучні
Зола, %	2,43±0,02	2,88±0,07**	3,34±0,04**
Кальцій, г/кг	0,15±0,01	0,4±0,02*	0,23±0,01*
Магній, г/кг	0,52±0,01	1,08±0,01**	0,28±0,01**
Фосфор, г/кг	1,73±0,01	0,81±0,01**	0,85±0,03**
Калій, г/кг	9,45±0,02	10,93±0,13**	9,34±0,27*
Натрій, %	0,46±0,03	0,002±0,001**	0,003±0,001**

Примітка: * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$ у відношенні до картопляних чіпсів

У той же час, найвищий вміст Кальцію, Калію та Магнію спостерігався у бананових чіпсах. Найнижчий рівень Калію та Магнію мали яблучні чіпси, тоді як вміст Кальцію був найменшим у картопляних чіпсах. Бананові та яблучні мали подібний рівень Фосфору, а найвищим він був у продукті, виробленому з картоплі.

Вміст Натрію у картопляних чіпсах значно переважав бананові та яблучні, що, без сумніву, пояснюється додаванням до їх складу солі кухонної, що також зазначено на упаковці.

Згідно табл. 5, рівень Феруму в різних досліджених пробах мав суттєві відмінності в чіпсах різного походження, а найбільші його значення були виявлені у чіпсах бананових та картопляних, а найнижчі – у яблучних чіпсах. Скоріш за все, це може бути пов'язано з тим, що під час виготовлення з яблук видаляється шкірка, в складі якої міститься велика кількість заліза [22]. Крім того, вміст Феруму залежить від сорту яблук [23].

Вміст есенціальних мікроелементів у чіпсах різного походження

Показники	Види чіпсів		
	Картопляні	Бананові	Яблучні
Ферум, мг/кг	25,7±0,5	15,67±0,02**	7,86±0,16**
Манган, мг/кг	3,5±0,03	3,24±0,06*	4,59±0,05**
Кобальт, мг/кг	0,05±0,005	не виявлено	не виявлено
Купрум, мг/кг	9,76±0,17	3,77±0,26**	2,54±0,07**
Цинк, мг/кг	11,42±0,18	6,97±0,01**	3,7±0,33**

Примітки: * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,001$ по відношенню до картопляних чіпсів

За рівнем Мангану проби бананових і картопляних чіпсів не мали великої різниці, тоді як у яблучних чіпсах вміст цього елементу був найвищим. Вміст Кобальту у бананових і яблучних чіпсах був нижче меж чутливості приладу, проте, в картопляних рівень елементу теж був незначним, складав лише 0,05 мг/кг. Тоді як у картопляних чіпсах спостерігався підвищений рівень Цинку та Купруму.

Підсумовуючи дані, які наведені в табл. 4 та 5, мікро- та макроелементний склад чіпсів дуже різниться між собою, на це може впливати велика низка факторів, а саме: технологічна переробка (в процесі сушки сировина позбавляється від вмісту води, а вміст мінеральних речовин, відповідно, збільшується), додавання окремих інгредієнтів (солі), а також використання сировини різних сортів та агротехнічних особливостей ґрунтів, де вона вирощувалася [27].

В картопляних чіпсах виявили значно підвищений рівень Кадмію порівняно з вимогами ДСТУ 4608:2006 «Чіпси і снеки картопляні. Загальні технічні вимоги», зокрема, допустимий рівень складає 0,03 мг/кг, а нами було виявлено 0,21 мг/кг (табл. 6). Це вказує на те, що рівень Кадмію в 7 разів

перевищує норму. Вміст Плюмбуму в усіх трьох пробах відповідав встановленим вимогам і був незначним.

Таблиця 6

Вміст окремих важких металів у чіпсах різного походження

Показники	Види чіпсів			
	Картопляні	Бананові	Яблучні	МДР
Кадмій, мг/кг	0,21±0,01	0,01±0,005*	0,01±0,005*	0,03
Плюмбум, мг/кг	0,02±0,005	0,06±0,005**	0,06±0,005**	0,5

Примітка: * – $p < 0,01$, ** – $p < 0,05$ по відношенню до картопляних чіпсів

На нашу думку, підвищений вміст Кадмію у картопляних чіпсах може пояснюватися значною контамінацією вихідної сировини, зокрема, внаслідок антропогенної діяльності. Кадмій може потрапляти в продукти з ґрунту, де накопичується завдяки викидам металургійних підприємств, ТЕЦ, сільськогосподарським добрив. Він проникає в рослини через землю і накопичується в їстівних частинах рослин [17].

Мікробіологічні показники напряму пов'язані із безпекою чіпсів різного походження. Безпека харчових продуктів в мікробіологічному відношенні визначається відповідністю показника безпеки встановленим гігієнічним нормативам. Визначення цих показників дає нам можливість встановити рівень забрудненості продукції мікроорганізмами; оцінити санітарно-гігієнічні умови виробництва; правильність і надійність термообробки продукції; дотримання вимог зберігання та ін. У табл. 7 наведені результати досліджень.

Згідно даних табл. 7, всі зразки чіпсів різного походження за мікробіологічними показниками відповідають вимогам ДСТУ 4608:2006 «Чіпси і снеки картопляні. Загальні технічні вимоги».

Таблиця 7

Мікробіологічні показники чіпсів різного походження

Назва показника	Бананові	Картопляні	Яблучні	МДР
Кількість мезофільних аеробних і факультативноанаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г продукту, не більше ніж	$1,0 \times 10^4$	$1,0 \times 10^4$	не виявлено	$1,0 \times 10^4$
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 0,1 г	не виявлено			не дозволено
Патогенні мікроорганізми, у т. ч. бактерії роду <i>Salmonella</i> в 25 г	не виявлено			не дозволено
Плісеневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	не виявлено	$1,0 \times 10^2$	не виявлено	$2,0 \times 10^2$

Одержані нами дані дають певне уявлення про харчову цінність чіпсів різного походження стосовно окремих елементів живлення людини. Водночас, для оцінки відповідності у відношенні до встановлених фізіологічних потреб згідно Наказу Міністерства охорони здоров'я України № 1073 від 03.09.2017 р. «Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії» [3] нами було проведено відповідні аналітичні розрахунки, результати яких наведено нижче в табл. 8.

Згідно даних табл. 8 можна підсумувати, що картопляні чіпси у своєму складі містили відносно високий вміст Фосфору, Магнію та Купруму, а при споживанні 100 г таких чіпсів можна забезпечити середньостатистичної людини більше, ніж на 100% цими елементами, а вміст жирів забезпечує 20-48% добової потреби. Тоді як бананові чіпси містили порівняно високий рівень Магнію, споживання 100 г яких у два рази перевищує забезпечення добової потреби цим елементом.

**Забезпечення добової потреби людини в окремих поживних речовинах
при споживанні 100 г чіпсів різного походження**

Харчова речовина	Добова потреба	Забезпечення добової потреби, %		
		Чіпси яблучні	Чіпси картопляні	Чіпси бананові
Білки, г	58-117	2,3-4,2	7-13,2	3,2-5,9
Жири, г	58-144	1,1-2,7	20-48	0,7-1,6
Кальцій, мг	1100-1200	19,0-21,0	12,5-13,7	33,0-36,0
Фосфор, мг	1200	71,0	144	67,5
Купрум, мг	1,0	25,0	98	38
Магній, мг	400-500	56,0-70,0	104-130	216,0-270,0
Ферум, мг	15-17	4,6-5,3	15,1-17,1	9,4-10,7
Цинк, мг	12-15	2,5-3,0	7,3-9,2	4,7-5,8
Манган, мг	2,0	23	17,5	16,0

Порівнюючи з іншими чіпсами, яблучні не мали вірогідних підвищених рівнів харчової речовини та в середньому при споживанні 100 г ці чіпси можуть забезпечити 25% добової потреби за цими показниками.

Отже, наші дослідження показують на відмінності у хімічному складі чіпсів різного походження. Проте, за рівнем Кадмію виявилися небезпечними лише картопляні чіпси.

Результати досліджень опубліковано в науковій праці [20] (дод. 2).

2.4. Розрахунок економічної ефективності

Слід зазначити, що при визначенні показників якості та безпеки чіпсів різного походження, використовується спеціалізоване високотехнологічне обладнання, що накладає свій відбиток на вартість відповідних досліджень.

Визначення вмісту окремих важких металів, макро- і мікроелементів здійснюється на атомно-емісійному спектрометрі, найбільші витрати стосуються саме цих визначень.

Розрахунок витрат проводили з урахуванням таких аспектів:

- 1) нітратну кислоту - (середні витрати складають 10 мл на 1 визначення);
- 2) аргонна індуктивно-зв'язана плазма (аргон), що використовується для іонізації;
- 3) електроенергію (тривалість мінералізації в мікрохвильовій печі складає 2 год, установча потужність – 4 кВт, тривалість роботи атомно-емісійного спектрометра - 2 год, установча потужність – 4,5 кВт) ;
- 4) робочий час (складає 50 хв на 1 пробу);
- 5) амортизацію обладнання (атомно-емісійний спектрометр).

Нітратна кислота переводить зольний залишок в розчинну форму, вартість нітратної кислоти складає 2,5 л – 450 грн, отже, 1 мл коштує 5,55. Середні витрати складають приблизно 10 мл на одне визначення. Встановлюємо вартість нітратної кислоти:

$$V_1 = 10 \cdot 5,55 = 55,5 \text{ грн.}$$

Аргон використовується для іонізації зразків. Розраховуємо витрати на аргон, враховуючи, що вартість балону складає 352 грн, а один балон може бути використаний для 50 визначень.

Витрати на використання аргону складають:

$$V_2 = 352 : 50 = 7,04 \text{ грн.}$$

Розраховуємо загальні витрати на нітратну кислоту та аргон (кожен зразок визначали в трьох паралельних повторностях) :

$$V_{1+2} = (55,55 + 7,04) \cdot 3 = 62,59 \text{ грн.}$$

Витрати електроенергії за час роботи мікрохвильової печі в середньому становлять 8 кВт, а атомно-емісійного спектрометра - 9 кВт. Вартість для підприємств – 3,10 грн/кВт. Витрати на електроенергію становлять:

$$V_3 = (8 + 9) \cdot 3,10 = 52,7 \text{ грн.}$$

Вартість робочого часу розраховуємо з урахуванням часу, який потребувався під час виконання роботи від початку до кінця (50 хв). Ми враховуємо час на зважування, мінералізацію та час перебування в атомно-емісійному спектрометрі. Та враховуємо, що середня заробітна плата працівників в НДЦ складає 10000 грн.:

$$V_4 = (10000/21/7/60 \cdot 50) = 56,69 \text{ грн.}$$

Загальні витрати на реактиви, розхідні матеріали та робочий час склали:

$$V_{\text{мат+р.ч.}} = 55,55 + 7,04 + 56,69 = 119,28 \text{ грн.}$$

Для розрахунку амортизації обладнання врахували час амортизації, час роботи приладу та вартість атомно-емісійного спектрометру з індуктивно-зв'язаною плазмою. Вартість приладу складала – 2 млн грн, а тривалість амортизації атомно-емісійного спектрометру – 7 років.

Таким чином, час роботи атомно-емісійного спектрометру за період амортизації складає:

$$T_{\text{АЕС}} = 8 \text{ (год)} \cdot 5 \text{ (роб. днів)} \cdot 52 \text{ (тиж.)} \cdot 7 \text{ (роки)} = 14560 \text{ год.}$$

Вартість амортизації приладу в розрахунку на 1 хв складала:

$$A_{\text{АЕС}} = 2000000/14560/60 = 2,29 \text{ грн/хв.}$$

Розрахунок витрат на амортизацію обладнання (середня тривалість одного визначення приблизно 20 хв.):

$$A_{\text{заг}} = 2,28 \cdot 20 = 45,78 \text{ грн.}$$

Підсумок загальних витрат на визначення одного есенціального елементу в чіпсах різного походження методом атомно-емісійної спектрометрії з індуктивно-зв'язаною плазмою складає:

$$V_{\text{заг}} = 119,28 + 45,78 = 165,06 \text{ грн.}$$

Згідно отриманих результатів визначили, що загальні витрати для визначення однієї проби макро- та мікроелементів в чіпсах різного походження становлять 165 грн 06 коп.

3. ОХОРОНА ПРАЦІ У ВЕТЕРИНАРНІЙ МЕДИЦИНІ

3.1. Аналіз стану охорони праці в НДЦ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК ДДАЕУ

Дипломна робота виконувалася в умовах відділу фізіології, біохімії та хіміко-токсикологічного аналізу науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів агропромислового комплексу Дніпровського державного аграрно-економічного університету. Безпеку проведення робіт в науково-дослідному центрі регламентують «Правила охорони праці в лабораторіях ветеринарної медицини», затверджені наказом Держнаглядохоронпраці від 20.04.1999 р. № 67, що затверджені і зареєстровані Міністерством юстиції України 11 жовтня 1999 за № 695/3988 [2].

Законодавство України про охорону праці складається з:

- Конституції України;
- Закону України «Про охорону праці» [12];
- Кодексу законів про працю;
- Закону України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного страхування, які спричинили втрату працездатності»;
- державних міжгалузевих та галузевих нормативних актів (стандарти, правила, норми, статuti та ін.).

Служба охорони праці підпорядковується керівництву науково-дослідного центру. Керівництво повинно забезпечити за свій рахунок комплектування, засоби індивідуального захисту відповідно до нормативно-правових актів з охорони праці та колективного договору.

Згідно з вимогами законодавства, керівництвом НДЦ проводяться необхідні заходи відносно створення безпечних та належних умов праці,

здійснюється контроль за дотриманням працівниками режиму, виробничої санітарії, норм і правил з техніки безпеки. Працівники реалізують право на працю шляхом укладання трудового договору.

Згідно Кодексів Законів про Охорону Праці до роботи у відділах НДЦ допускаються тільки особи, які досягли повноліття, які попередньо пройшли відповідну спеціальну підготовку, а також детально ознайомились з правилами роботи з підозрілим в інфікуванні, інфікованим матеріалом, хімічними речовинами, культурами вірусів, бактерій та других мікроорганізмів.

На основі чинного законодавства на базі НДЦ складається колективний договір (угода) з метою регулювання відносин і узгодження інтересів як працівників, так і керівництва. Він включає в себе заходи відносно захисту прав і спеціальних інтересів осіб (нещасні випадки на виробництві, членів сімей загиблих та утриманців). Перевірка виконання цього договору проводиться не рідше двох разів на рік.

Перед початком роботи у НДЦ працівники проходять вступний інструктаж з охорони праці; інструктаж на робочому місці та співбесіду з питань техніки безпеки. Після пройденого інструктажу в обов'язковому порядку ставлять підпис у журналах «Реєстрації інструктажів з питань охорони праці на робочому місці», «Реєстрації вступного інструктажу з питань охорони праці».

Обов'язковим для ведення є журнали з охорони праці, а саме: “Облік професійних захворювань (отруень)”; “Реєстрації протоколів лабораторних досліджень умов праці”; “Реєстрації потерпілих від нещасних випадків”; “Реєстрації аварій”; “Обліку об'єктів підвищеної небезпеки”.

Структурною документацією науково-дослідного центру є: політика в сфері якості, настанова з якості, стандарти, робочі журнали, звіти, програми, плани.

Документація НДЦ поділяється на дві групи: зовнішні та внутрішні.

Зовнішні: нормативно-правові акти, закони, накази, нормативні документи, методика виконання вимірювань.

Внутрішні: документи персоналу (посадову інструкцію, посвідчення); записи з якості (реєстраційні журнали, листи, протоколи); документи на устаткування (інструкції з експлуатації, свідоцтва про перевірку).

Для точності результатів вимірювань необхідно в НДЦ контролювати умови навколишнього середовища – відносна вологість та температура, які зазначені в нормативних документах на методи вимірювання та в експлуатаційній документації.

В науково-дослідному центрі в наявності є всі необхідні засоби для індивідуального захисту (халати, шапочки, бахіли, перчатки та ін.), комплекти для надання першої медичної допомоги.

Згідно діючого законодавства всі нещасні випадки, гострі професійні захворювання, що отримані на підприємстві, підлягають розслідуванню та аналізу причин їх виникнення.

За порушення нормативних актів з охорони праці передбачено покарання у вигляді штрафів, дисциплінарної, адміністративної та кримінальної відповідальності в залежності від виду і наслідків порушення.

Працівники при прийнятті на роботу, а потім періодично, в процесі роботи, проходять навчання та перевірку знань з питань охорони праці і інструктажу відповідно до вимог Типового положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці (НПАОП 0.00-4.12-05).

Вступний інструктаж проводиться відповідальною особою, його проходять всі працівники, які прийшли на роботу. Після проходження інструктажу робітник обов'язково повинен поставити підпис у журналі з техніки безпеки.

Первинний інструктаж – проводиться на робочому місці коли робітник розпочинає роботу чи при зміні умов праці.

Позаплановий інструктаж – проводиться коли відбувається зміна правил охорони праці, чи введення нових нормативних актів.

Цільовий інструктаж – проводиться тільки за необхідності.

Всі перераховані інструктажі реєструються в “Журналі інструктажу на робочому місці з питань охорони праці”.

До роботи не мають допускати працівників, у тому числі посадові особи, які не пройшли навчання, інструктаж і перевірку знань з охорони праці. У разі виявлення незадовільних знань з питань охорони праці у працівників, в тому числі посадових осіб, вони повинні у місячний строк пройти повторне навчання і перевірку знань.

Для робітників планово проводиться медичний огляд, результати якого записуються в особисту картку працівника.

Особи, винні в порушенні правил, несуть дисциплінарну, матеріальну, адміністративну або кримінальну відповідальність згідно з чинним законодавством.

3.2. Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів

Допуск сторонніх осіб в приміщення лабораторії категорично забороняється. Працювати в лабораторії дозволяється робітникам, які мають відповідну спеціальну підготовку та детально ознайомлені з правилами поведіння з реактивами, лугами, кислотами, а також використання лабораторного обладнання.

Територія факультету огорожена, озеленена, в нічний час освітлена та відділена від найближчого населеного пункту санітарно-захисною зоною.

Санітарний стан лабораторій науково-дослідного центру є задовільним. Кожне робоче місце є відокремленим один від одного та має остатній обсяг для виконання відповідної роботи, забезпечене необхідною кількістю світла, робочого простору та інвентарю. Підлога та стіни робочих місць вкриті

кахелем, робоча поверхня меблів є гладкою, що забезпечує проведення ефективного прибирання, очищення та дезінфекції.

Лабораторії НДЦ забезпечені приточно-витяжною вентиляцією, конструкція якої попереджує обмін повітряних мас між «брудною» та «чистою» зонами лабораторії. Вентиляція обладнана різнопористими фільтрами, що забезпечує високоякісне очищення як припливних, так і витяжних повітряних мас. центральним водопостачанням, стіни до середини вкриті кахлем, стеля пофарбована водоемульсійною фарбою, на підлозі вологонепроникний кахель. Опалювання централізоване. Освітлення природне та штучне, великі металопластикові вікна, що забезпечує необхідний рівень освітлення на робочих місцях.

Перш ніж приступити до роботи, необхідно одягнути спецодяг, обов'язково ознайомитись з розташуванням і устроєм всього приміщення, так як під час виконання роботи можуть виникнути небезпечні та шкідливі фактори такі як:

- фізичні: високий рівень шуму на робочому місці, високий рівень вібрації, нестача штучного освітлення в приміщенні, висока або низька температура.

- хімічні: кислоти, луги, фарби.
- біологічні: патогенні мікроорганізми та продукти їх життєдіяльності
- психо-фізіологічні: емоційне перевантаження, розумова перенапруга, монотонність праці [6].

Електрообладнання повинно перевірятися електротехнічним персоналом. Біля кожного електроприладу є інструкція з експлуатації з коротким описом приладу. Перед тим як приступити до роботи з електроприладом, необхідно ретельно перевірити його справність.

Засоби індивідуального захисту зберігаються в сухих та чистих шафах.

3.3. Пожежна безпека

Пожежна безпека в науково-дослідному центрі забезпечується шляхом проведення організаційних, технічних та інших заходів відповідно до Правил пожежної безпеки в Україні. Відповідальність за організацію належної протипожежної безпеки покладається покладена на завідуючого науково-дослідним центром біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету – Масюка Дмитра Миколайовича. У відповідності до вимог законодавства України щодо пожежної безпеки, перед початком роботи в НДЦ, працівники проходять відповідні інструктажі, ознайомлюються з планом евакуації, наявними засобами пожежогасіння, з правилами експлуатації електроприладів.

Протипожежний інвентар (ящик з піском, пожежний гідрант) та вогнегасники знаходяться в коридорі НДЦ. Схема евакуації розміщена біля виходу з лабораторії.

Для уникнення виникнення пожежі, в приміщенні НДЦ забороняється:

- експлуатація несправних та нагрівальних приладів;
- перенавантаження електромережі;
- паління;
- зберігання та використання легкозаймистих, горючих та вибухонебезпечних речовини;
- використання відкритого вогню;
- користування пошкодженими та несправними розетками.

У разі виникнення пожежі чи ознак загоряння (запах гарі, задимлення) необхідно негайно повідомити керівництво закладу, викликати пожежну службу і в подальшому діяти відповідно інструкції.

На даху факультету ветеринарної медицини Дніпровського державного аграрно-економічного університету, де розміщується НДЦ, встановлено блискавковідвідник.

4. ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Досліджені зразки чіпсів різного походження за органолептичними показниками відповідають вимогам ДСТУ 4608:2006. Встановлено невідповідність у бананових чіпсів за масовою часткою вологи, тоді як вміст сирого жиру знаходився у допустимих межах. Найвищий рівень жиру і білку мали картопляні чіпси – відповідно 28,8% та 7,8%. Найвищий рівень золи та сирого клітковини містився у яблучних чіпсах.

2. За вмістом есенціальних елементів (Феруму, Кобальту, Купруму, Цинку, Натрію, Фосфору) переважали картопляні чіпси, тоді як за вмістом Кальцію, Магнію та Калію – бананові, а за вмістом Мангану – яблучні.

3. Зразки яблучних і бананових чіпсів відповідали вимогам чинної нормативної документації за рівнем окремих важких металів, тоді як в картопляних чіпсах встановили перевищення за вмістом Кадмію.

4. Досліджені зразки чіпсів різного походження за мікробіологічними показниками відповідають вимогам ДСТУ 4608:2006.

6. Споживання 100 г картопляних чіпсів дозволяє забезпечити потреби середньостатистичної людини у Фосфорі, Магнії та Купрумi більше, ніж на 100%, жиром – на 20-48%. Бананові чіпси характеризувалися високим рівнем Магнію. Яблучні чіпси, в той же час, мали найнижчу харчову цінність.

Враховуючи одержані дані, можна рекомендувати проведення постійного контролю як готової продукції, так і сировини, для її виготовлення, для забезпечення належного рівню безпечності чіпсів різного походження. Доцільною є розробка національних нормативно-правових документів щодо вимог до чіпсів іншого походження, а не лише картопляних.

5. СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСТУ 4608:2006. Чіпси і снеки картопляні. Загальні технічні вимоги. [Чинний від 2007-09-14]. Київ: Держспоживстандарт України. – 2007. – 14 с.
2. Наказ Держнаглядохоронпраці від 20.04. 1999 р. № 67 «Про правила охорони праці в лабораторіях ветеринарної медицини». – Електронний ресурс. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0695-99#Text>.
3. Наказ МОЗ України від 03.09.2017 р. № 1073 «Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення в основних харчових речовинах та енергії». – Елек. ресурс. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1206-17>.
4. Артеменко Ю. Н. Разработка технологии получения фруктовых чипсов / Ю. Н. Артеменко, И. С. Наумченко, Е. Ю. Желтоухова // Материалы студенческой научной конференции за 2018 год. – 2018. – С. 53-53.
5. Блохнин М. А. Анализ современных методов и способов производства чипсов / М. А. Блохнин, А. В. Шелкунов, В. Д. Очиров // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК. – 2020. – С. 3-10.
6. Войналович О. В. Охорона праці у ветеринарній медицині. /Т. О. Білько, Є. І. Марчишина. [Навч. Посібник.] – К.: Основа, 2010, 2016. – С. 344.
7. Гайдук А. Р. Характеристика некоторых пищевых продуктов функционального питания / А.Р.Гайдук, Ю. И. Курганская // Актуальные проблемы гигиены, радиационной и экологической медицины: сборник мат. II межвуз. студ. заочн. науч.-практ. конф. – Гродно, 2016. – С. 28.
8. Денисюк М. В. Вплив термічного оброблення на якісні показники картопляних чіпсів / М. В. Денисюк // Новітні технології виробництва та переробки продукції тваринництва : Матеріали науково-практичної конференції студентів. – 2019 – С. 60-62.
9. Дубініна А. А. Сучасний стан розвитку технологій зберігання плодів і овочів / А. А. Дубініна, Т. М. Летута, В. В. Новікова, Т. В. Фролова // Молодий вчений. – 2016. – №. 11. – С. 23-30.

10. Євсейцева О.С. Аналіз ринку снекової продукції України / О. С. Євсейцева, А. В. Ющенко // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. – 2012. – № 6. – С. 357-362.
11. Забалуева Ю. Ю. Сравнительная характеристика пищевой ценности фруктовых чипсов / Ю. Ю. Забалуева, Н. В. Колесникова, Т. Ц. Федорова // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. – 2011. – №. 1 (1). – С. 155-156.
12. Закон України «Про охорону праці». – К.: Основа – 2017. – 52 с.
13. Зотова Л.В. Развитие производства снеков / Л.В. Зотова // Инновационные технологии, оборудование и добавки для переработки сырья животного происхождения: Мат. международной научно-практической конференции. – Краснодар, 2018. – С. 241-247.
14. Исследование содержания акриламида в чипсах / [сборник научных работ, научн. стат. Никитенко А. Н. и др.] // Труды БГТУ. Серия 2: Химические технологии, биотехнология, геоэкология. – 2018. – №. 1 (205). – С. 26-30.
15. Ільчук Р. В. Основні закономірності продуктивності і якості сортів картоплі різних груп стиглості / Р. В. Ільчук // Картоплярство України. – 2011. – № 22-23. – С. 38-48.
16. Калинина И.В. Современные подходы в технологии безопасной снековой продукции / И.В. Калинина, А.А. Руськина // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2014. – Т. 2, №. 3. – С. 29-36.
17. Картопля / За ред. А. А. Бондарчука, М. Я. Полоцького, В. С. Куценка. – Біла Церква, 2007. – Т. 3. – 536 с.
18. Коваленко О.А. Дослідження процесу обсмажування картопляних чіпсів / Коваленко О., Ковбаса В., Гребень Б. [та ін.] // Харчова наука і технологія. – 2016. – Т. 10, № 2. – С. 32-36.
19. Лисогор О.А. Сировина для виробництва картопляних чіпсів / О.А. Лисогор, В.М. Ковбаса, Т.М. Купріянова // Продовольчі ресурси. Серія: Технічні науки. – 2014. – №. 3. – С. 40-43.

20. Лямець В. Є. Оцінка чіпсів різного походження за показниками якості та безпеки / В. Є. Лямець, В. Г. Єфімов // Мат. VI Міжнародної наук.-практ. конференції викладачів і студентів «Актуальні аспекти біології тварин, ветеринарної медицини та ветеринарно-санітарної експертизи» – Дніпро, 2021. – С. 108-109.

21. Макарова Н.А. Химический состав и антиоксидантные свойства фруктовых чипсов / Н.А. Макарова // Пищевая промышленность. – 2013. – №. 2. – С. 76-78.

22. Макарова Н. В., Валиулина Д. Ф. Анализ химического состава и антиоксидантных свойств яблок различных сортов / Н.В. Макарова, Д.Ф. Валиулина // Пищевая промышленность. – 2013. – №. 3. – С. 32-25.

23. Махматкулова М.Р. Определение количества Fe (железа) в различных сортах яблок, выращиваемых в Узбекистане, и его значение в здоровье человека / М.Р. Махматкулова, Ш.Б. Бозорова, Б.М. Базаров // Молодой ученый. – 2015. – № 9 (89). – С. 377-379. – Электронный ресурс. Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/89/18165/>

24. Методичні рекомендації до виконання і захисту дипломних робіт освітньо-кваліфікаційних рівнів «Бакалавр» і «Магістр» ветеринарної медицини / Дніпровський державний аграрно-економічний університет. – 2015. – 60 с.

25. Мубаракшин А. А. Исследование рынка снековой продукции / А. А. Мубаракшин // Инновационное и социальное предпринимательство. 2-й сборник научных статей – 2017. – С. 139-147.

26. Невалённая А. А. Производство картофельных чипсов по новой технологии / А. А. Невалённая // World science. – 2016. – Т. 1. – №. 3 (7). – С. 76-77.

27. Остренко М. В. Споживча та лікувальна цінність різних сортів картоплі / М. В. Остренко, Я. Б. Демкович, Ю. Я. Верменко // Таврійський науковий вісник. Землеробство, рослинництво, овочівництво та баштанництво. – 2012. – №82. – С. 99-110.

28. Остриков А.Н. Влияния радиационно-конвективной сушки на технологические свойства фруктовых и овощных чипсов / А.Н. Остриков, Е.Ю. Желтоухова // Актуальная биотехнология. – 2012. – №. 3. – С. 37-38.

29. Пат. 1020110125367, Китай, МПК А23L 1/212, А23G 3/00, А23L 19/01, А23G 3/48. Producing method of eco-friendly apple chips, and the eco-friendly apple chips / Son, Seok Min, Kim, In Ho. – appl. 13.05.2010, pub. 21.11.2011. International application № 1020100044856.

30. Пат. 2301607, Российская Федерация, МПК А23L 3/00 (2006.01), А23L 1/212 (2006.01). Способ производства пищевого продукта из яблок / Пенто В.Б., Гуревич А.В. – 2006122337/13; заявл. 23.06.2006. опубл. 27.06.2007. – Бюл. № 18.

31. Пат. KR1020150051298, Корея, МПК А23L 1/212, А23L 3/40. Method for preparing dehydrated apple chips / Choi, Gwang Cheolchoi, Ji Hyeokchoi. – appl. 02.11.2013; pub. 12.05.2015. – International application № 1020130132592.

32. Пат. WO 2002074102, А23В 7/022, А23В 7/06, А23В 7/08, А23В 7/10, А23В 7/155, А23L 1/212. Method of manufacturing diet chips of vegetables and fruits / W. Plocharski, D. Конораска. P346508; appl. 15.03.2001; pub. 26.09.2002. – International application № PCT/PL2002/000013.

33. Попова О. Хрустная история / О. Попова // Бизнес. – 2010. – №24 (907). – С. 5-6.

34. Производство фруктовых чипсов из яблок / [Сборник научн. статей. Истригова Т. А. и др.] // Инновационные технологии в пищевой промышленности. – 2015. – С. 25-27.

35. Прохоров М.А. Качество сушеных яблок в зависимости от предварительной обработки сырья / М.А. Прохоров, Е.В. Зуброва // Перспективы развития сельскохозяйственного производства. – 2015. – С. 154-157.

36. Ракша-Слюсарева Е.А. Состояние и перспективы развития рынка снеков в Украине / Е. А. Ракша-Слюсарева, Н. А. Попова // Наука и образование: новое время – 2014.– С. 848-850.

37. Рахматов О. К вопросу тепловой оптимизации режима эксплуатации солнечно-топливной сушильной установки конвективного типа / О. Рахматов // Вестник АГАУ – 2016. – №1 (135). – С. 132-138.

38. Российский рынок снеков. Маркетинговое исследование и анализ рынка. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://www.marketing.rbc.ru>.

39. Сердюк М.Є. Оцінка сортової придатності яблук для виробництва чіпсів / М.Є. Сердюк, Д.О. Тарнавська // Новації в технології та обладнанні готельно-ресторанних, харчових і переробних виробництв. – 2020. – С. 119-121.

40. Сідакова О. В. Біохімічна характеристика нових сортів картоплі / О. С. Сідакова // Картоплярство: міжвід. темат. наук. зб. – К.: Аграрна наука. – 2012. – С. 24-28.

41. Скидан О. Продовольча сфера України в умовах глобалізаційних викликів / О. Скидан // Економіка України. – 2009. – №11. – С. 53-64.

42. Слободяник И. П. Выбор оптимальных параметров сушки фруктов и овощей / И. П. Слободяник, Е. А. Селезнева, О.И. Голошапов // Известия ВУЗов. Пищевая технология – 1995. – №3-4. – С. 59-61.

43. Способ производства яблочных чипсов. Патент RU 2614788 A23L19/00, A23B7/08. № 2015119643; заявл. 25.05.2015; опубл. 23.03.2017, Бюл. № 5. 6 с.

44. Хен С. В. Пищевые добавки в рационе студентов / С. В. Хен, Н. В. Бочанова // Региональное образование XXI века: проблемы и перспективы. – 2012. – № 2. – С. 209-214.

45. Цхобребова К. Г. Пищевая ценность бананов / К. Г. Цхобребова // Научные труды студентов Горского государственного аграрного университета "Студенческая наука-агропромышленному комплексу". – 2019. – С. 235-237.

46. Шульга А. В. Инновационные органические снеки на рынке Украины и Европы / А. В. Шульга, И. Н. Зинченко, Н. А. Фалендыш // The 13th International scientific and practical conference “Perspectives of world science and education” CPN Publishing Group – Osaka, Japan, 2020. – P. 246-250.

47. A comprehensive review on nutritional value, medicinal uses and processing of banana / [Ranjha M. M. A. N., Irfan S., Nadeem M., Shahid M.] // Food Reviews International. – 2020. – P. 1-27

48. Bawa A. S. Snack food. Srange on the Market / A.S. Bawa, J.S. Sidhu // Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition (Second Edition) – 2003. – P. 5322-5332.

49. Davies M. B. Vitamin C: Its Chemistry and Biochemistry / M.B. Davies, J. Austin, D.A. Partridge // Cambridge Royal Society of Chemistry – 1991. – P. 73.

50. Goyal B. Manufacturing of Potato Chips and its Quality Improvement / B. Goyal, P. Goyal // Journal of Food J Processing & Technology – 2018. – Vol. 9. (12). – P. 386-388.

51. Jackson J. C. Optimization of blanching for crispness of banana chips using response surface methodology / J. C. Jackson, M. Bourne, C. Barnard // Journal of Food Science. – 1996. – Vol. 61, №. 1. – P. 165-166.

52. Jiang H. Analysis of temperature distribution and SEM images of microwave freeze drying banana chips / H. Jiang // Food and Bioprocess Technology. – 2013. – Vol. 6, №. 5. – C. 1144-1152.

53. Mapson L. W. Vitamins in fruits / L. W. Mapson // In: Hulme, A.C. (Ed.s), The Biochemistry of Fruits and Their Products, Academic Press, London. – 1970. – Vol. 1. – P. 369-383.

54. Sharar R.O. Аналіз інноваційних технологій для виробництва фруктових чипсів / R.O. Sharar, O.V. Husarova // Thermophysics and Thermal Power Engineering. – 2017. – Vol. 39, №. 3. – P. 53-59.

55. Shyu S.L. Effects of processing conditions on the quality of vacuum fried apple chips / S.L. Shyu, L.S. Hwang // Food research international. – 2001. – Vol. 34, № 2-3. – P. 133-142.

56. Şleagun G. Classification of Fruit Snacks based on the Study of Their Diversity on the World Market / G. Şleagun, M. Pavlinciuc // Cercetătorştiinţific, Intellectus – 2019. – Vol. 3-4 – P. 77-85.

57. Studia nad twardością liofilizatów z banana uzyskanych w zróżnicowanych warunkach / A. Noga et al. // Wybrane zagadnienia z zakresu przemysłu spożywczego oraz zarządzania i inżynierii produkcji. – 2017. – P. 60-67.

58. Udomkun P. Effect of pre-treatment processes on physicochemical aspects of vacuum-fried banana chips / P. Udomkun, B. Innawong // Journal of Food Processing and Preservation. – 2018. – Vol. 42, №. 8. – P. e13687.

59. Wani S.A. Effect of processing parameters on quality attributes of fried banana chips / S.A. Wani, V. Sharma, P. Kumar // International Food Research Journal – 2017. – Vol. 24, №. 4. – P. 1407.

60. Yefimov V. Мінеральний склад вирощених в Україні яблук різних сортів / V. Yefimov, V. Makhova, S. Zavrina // Theoretical and Applied Veterinary Medicine. – 2016. – Vol. 4, №. 2. – P. 84-89.

ДОДАТКИ



Зовнішній вигляд чіпсів різного походження, що досліджувалися



Позначення про поживну цінність чіпсів різного походження

VI Міжнародна науково-практична конференція викладачів і студентів "Актуальні аспекти біології тварин, ветеринарної медицини та ветеринарно-санітарної експертизи", травень 2021

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ**

**НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ЦЕНТР БІОБЕЗПЕКИ ТА ЕКОЛОГІЧНОГО
КОНТРОЛЮ РЕСУРСІВ АПК
BIOSAFETY CENTRE
ТОВ «ПЛАЗМА 2016»**

МАТЕРІАЛИ

**VI Міжнародної науково-практичної конференції
викладачів і студентів**

**АКТУАЛЬНІ АСПЕКТИ БІОЛОГІЇ ТВАРИН,
ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ ТА
ВЕТЕРИНАРНО-САНІТАРНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ**

6-7 травня 2021 р.

м. Дніпро

Підлужний В.О., студент, Козловська Г.В., к. вет. н., доцент	94
Вплив антимікробних препаратів на різні види збудників	
Львіна А., здобувач вищої освіти, Глебенюк В.В., к. вет. н., доцент	95
Чутливість мікобактерій до протимікробних препаратів	
Лахман А. Р., аспірантка, Галатюк О. Є., д. вет. н., професор,	97
Романишина Т. О., к. вет. н., доцент, Бегас В. Л., к. вет. н., доцент	
Лабораторна ідентифікація та перспективи застосування <i>Bacillus Subtilis</i> , виділеної з весняного меду, за ентеробактеріозів бджіл	
Олійр А.В., к. вет. н., доцент, Мирошниченко І.І., асистент	98
Ефективність лікування пасалуроза у кролів в умовах приватного господарства запорізької області	
Євстаф'єва В. О., д. вет. н., Стародуб Є. С., аспірант	99
Сезонна динаміка трихостронгільозу гусей	
Меженська Н.А., к.вет.н., завідувач відділом, доцент, Ложкіна О.В., к. вет. н.,	101
Купневська О.І., гол. Фахівець, Корнієнко Л.Є., д.вет.н., гол.наук.сп.,	
професор, Меженський А.О., к.вет.н., директор ДНДЛДВСЕ, ст. наук. сп.,	
доцент.	
Епідеміологічний (епізоотологічний) контроль скрепі в Україні.	
Прудников В. С д. вет. н., професор; Герман С. П., к. вет. н, доцент; Аль	102
Тадл М.В., к. вет. н, доцент; Долженков В. А. асистент	
Патоморфологія асоціативного течення аденовірусної інфекції, ротавірусної інфекції, болезни глессера и сальмонеллеза у поросят отъемного периода	
Громов И.И., д. вет. н., Левкіна В.А., соискатель, Реутенко М.А., студент	104
Патоморфологія и диагностика спонтанной метапневмовирусной інфекції птиц	
Ятусевич А. П., д. вет. н., професор, Юшкова О. Е., асистент	106
Морфологические показатели крови индюшат при экспериментальном зймернозе	
Несекційні матеріали	
Лямець В.Є., студ. МГВСЕ-1-19, Єфімов В.Г., доцент	108
Оцінка чіпсів різного походження за показниками якості та безпеки	
Рибалка М.А., аспірант, Степченко Л.М., к. біол. н., професор	110
Вплив гуміліду на перебіг післяопераційного періоду на тлі застосування рІа імплантатів у кроленят	

розвивалась лейкопенія і на кінці досліду кількість лейкоцитів в дослідній групі становила $17,8 \pm 0,4 \times 10^9/\text{л}$, а в контролі $21,9 \pm 0,7 \times 10^9/\text{л}$ ($P < 0,01$).

В процесі переболівання аймеріозом в крові індюшат відзначалося знижене вміст гемоглобіну. Гіпогемоглобінемія мала місце на кінці досліду ($62,4 \pm 0,6 \text{ г/л}$), що на 26,4% нижче, ніж у молодняка контрольної групи ($84,75 \pm 0,55 \text{ г/л}$). Розвивалась також тромбоцитопенія. При цьому вміст тромбоцитів не стабілізувався навіть на кінці досліду ($23,3 \pm 3,7 \times 10^9/\text{л}$).

Висновки. Аймерії індюшат є високпатогенними простейшими паразитами. При експериментальному зараженні аймеріями у індюшат спостерігалося важке перебіг хвороби, яке характеризувалося зниженням моторної активності, згодом загальною слабкістю, втрата апетиту, відмовою від їжі, діареєю, підвищенням температури тіла. Основні патологічні зміни виявлені в формі катарального і катарально-геморагічного запалення слизової оболонки тонкого і товстого кишечника, спленіти, дистрофії печінки, нирок і серцевої м'язи. Перебіг хвороби супроводжувався еритропенією, гіпогемоглобінемією, лейкоцитозом, тромбоцитопенією.

Несеційні матеріали

ОЦІНКА ЧІПСІВ РІЗНОГО ПОХОДЖЕННЯ ЗА ПОКАЗНИКАМИ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕКИ

*Лямець В.С., студ. М:ВСЕ-1-19, Єфімов В.Г., доцент
lera.lyamets@ukr.net*

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро, Україна

Вступ. Виродовж останніх 20-ти років український ринок активно насичується новими для нашого споживача продуктами харчування, які називаються снеками. Українці споживають близько 1,5 кг снеків в рік, тоді як рівень споживання в Європі становить – 5-6 кг, а США – 10 кг (Сергієнко А, 2017). Найактуальнішим продуктом з групи снеків є чіпси, вони відрізняються за формою, смаками та технологіями виготовлення. Враховуючи, що чіпси та снеки найчастіше виготовлені з картоплі, їх практично неможливо збагатити функціональними добавками для покращення впливу на стан здоров'я людини. Тому запропоновано безліч варіантів виготовлення даного харчового продукту з інших видів сировини. Крім того, змінюється принцип технології виробництва прототипів чіпсів та снеків. В контексті здорового харчування також включені фруктові закуски. В останні роки на світовому ринку спостерігається зростання цього сегмента (Кузьменко О.В., у співавторстві з Тягло М.Д., 2018) Найактуальнішими чіпсами з оздоровчими властивостями на сьогоднішній день є чіпси з сушених яблук та бананів.

Мета. Метою роботи було визначити показники якості і безпеки чіпсів різного походження та встановити їх відповідність вимогам ДСТУ 4608:2006 «Чіпси і снеки картопляні. Загальні технічні вимоги».

Матеріал та методи. Для досліджень було відібрано зразки чіпсів різного походження: №1 – чіпси бананові «Fruts ECO», №2 – чіпси картопляні «La'ys. З сіллю», №3 – чіпси яблучні «Sosedі. Зроблені з солодких яблук».

У зразках визначили органолептичні показники (зовнішній вигляд, колір, смак і запах, консистенцію), вміст поживних речовин та проводили бактеріологічні дослідження. Серед

фізико-хімічних показників визначили: масову частку білку – за методом К'ельдаля, жиру – за методом Рушковського (екстракції), вологи – гравіметрично, клітковини – методом Генсберга та Штомана з використанням фільтрувальних пакетиків, золи – методом сухого озолення.

Вміст окремих мікро- та макроелементів визначали методом атомно-емісійної спектроскопії з індуктивно зв'язаною плазмою.

При проведенні мікробіологічних досліджень визначали кількість мезофільних аеробних і факультативноанаеробних мікроорганізмів - ГОСТ 10444 15, бактерії групи кишкових паличок (колиформи) – ГОСТ 29184, патогенні мікроорганізми – ДСТУ ISO 12824 , у т. ч. бактерії роду *Salmonella*, плісняві гриби – ГОСТ 10144 12.

Результати. За органолептичними показниками визначили, що всі три проби є якісними та відповідають вимогам ДСТУ 4608:2006.

Масова частка білку не нормується згідно діючих нормативних документів, однак виробники зазначають вміст білку на упаковці. Отримані дані свідчать, що бананові чіпси містили 3,5% білку, картопляні та яблучні – 7,8% та 2,5 % білку відповідно. При визначенні масової частки жиру було встановлено, що проби чіпсів не перевищують межі, вказані в ДСТУ та відповідають нормативам. Найбільший відсоток жиру містили картопляні чіпси – 28,8%, що було значно більше порівняно з банановими і яблучними.

При визначенні масової частки вологи було встановлено, що картопляні та яблучні чіпси за відсотком вмісту вологи відповідали вимогам ДСТУ, тоді як бананові чіпси містили 8,13% вологи, що на 3,13% від встановлених вимог.

Найвищий рівень клітковини було виявлено у яблучних чіпсах – 3,9%, тоді як найнижчі вміст мали бананові – 0,93%. При визначенні масової доли золи було встановлено, що найвищий показник мали яблучні чіпси (3,34%), а найменший – картопляні (2,43%).

При дослідженні макроелементів найвищий їх рівень було виявлено у бананових чіпсах – вміст Кальцію становив 0,4 г/кг, Калію – 10,93 г/кг та Магнію – 1,08 г/кг, а вміст Натрію в картопляних чіпсах (0,46%) значно переважав яблучні та бананові, що, напевне, пояснюється додаванням до їх складу солі кухонної. Найвищий рівень Цинку було встановлено в картопляних чіпсах – 11,42 мг/кг, тоді як яблучні мали найнижчий його вміст (3,7 мг/г). Також картопляні чіпси містили найвищий рівень Фосфору, Купруму та Феруму. Найвищий рівень Мангану, натомість, було встановлено у яблучних чіпсах – 4,59 мг/кг.

Вміст Плюмбуму був найнижчим у картопляних чіпсах – 0,02 мг/кг, в той же час, як рівень Кадмію в них становив 0,21 мг/кг, що було в 7 разів вище від допустимих вимогами ДСТУ значень (0,03 мг/кг). Очевидно, це пояснюється значною контамінацією вихідної сировини, зокрема, внаслідок антропогенної діяльності.

За результатами мікробіологічних досліджень було встановлено, що всі три проби відповідають вимогам ДСТУ.

Висновки. 1. Досліджені зразки чіпсів різного походження відповідають вимогам за органолептичними показниками, тоді як за масовою часткою вологи була встановлена невідповідність у бананових чіпсах.

2. За вмістом Кадмію картопляні чіпси перевищували максимально допустимий рівень у 7 разів, тоді як за мікробіологічними показниками всі зразки відповідали вимогам ДСТУ.

3. Мікро- та макроелементний склад чіпсів різного походження має певні відмінності, що може бути пов'язано зі складом вихідної сировини та технологічними особливостями виготовлення.