

ISSN 2306-4498

хранение и переработка

ЗЕРНА

научно-практический журнал

№3(168)
март 2013

www.hipzmag.com

IV
ПОКОЛЕНИЕ
ТЕХНОЛОГИЙ
ОТ ЗЕРНОВОЙ СТОЛИЦЫ



Зерновая
столица

Балтская дорога, 76, г. Одесса, +38(048)717-44-93, 717-45-03, info@zeo.ua, www.zeo.ua

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Бутковский В.А. (Москва)
 Васильченко А.Н. (Киев)
 Ган Е.А. (Астана)
 Дмитрук Е.А. (Киев)
 Дробот В.И. (Киев)
 Жемела Г.Л. (Полтава)
 Капрельянц Л.В. (Одесса)
 Кирпа Н.Я. (Днепропетровск)
 Ковбаса В.Н. (Киев)
 Кожарова Л.С. (Москва)
 Кругляк В.И. (Днепропетровск)
 Лебедь Е.М. (Днепропетровск)
 Просянык А.В. (Днепропетровск)
 Пухлий В.А. (Севастополь)
 Ткалич И.Д. (Днепропетровск)
 Фабрикант Б.А. (Москва)
 Цыков В.С. (Днепропетровск)
 Чурсинов Ю.А. (Днепропетровск)
 Шаповаленко О.И. (Киев)
 Шеманев В.И. (Днепропетровск)

Главный редактор

Рыбчинский Р.С. **chief@apk-inform.com**
zerno@apk-inform.com

Подписка/реклама

Ткаченко С.В. **zerno2@apk-inform.com**

Техническая группа

Чернышева Е.В., Щенёв В.С., Гречко О.И.

Материалы печатаются на языке оригинала. Точка зрения авторов может не совпадать с мнением редакции. Редакция не несет ответственности за достоверность информации, опубликованной в рекламе (материалы, обозначенные знаком ®, печатаются на правах рекламы). Перепечатка материалов, опубликованных в журнале, допускается только по согласованию с редакцией. Научно-практические материалы печатаются по решению ученого совета Института зернового хозяйства НААН Украины № 16 от 14 сентября 2001 г. Внесен в Высшую аттестационную комиссию по техническим наукам (постановление президиума ВАК Украины от 23.02.2011 г. №1-05/2)

Адрес для переписки:

Абонентский ящик №591,
 г. Днепропетровск, 49006, Украина

Адрес редакции:

ул. Чичерина, 21, г. Днепропетровск, 49006 Украина
 тел./факс: **+380 56 370-99-14**
+380 562 32-07-95
 e-mail: **zerno@apk-inform.com**

**Основатель и издатель
 ООО ИА «АПК-Информ»**

Год основания: 31.01.2000
 Украина, г. Днепропетровск, ул. Чичерина, 21
 Свидетельство о государственной регистрации
 КВ 17842-6692ПР
 Изготовитель: ДП «АПК-Информ»,
 г. Днепропетровск, ул. Ленинградская, 56

Подписной индекс в каталоге «Укрпошты» - 22861

Подписано в печать 22.03.13
 Формат 60x84 1/8. Тираж 2 000 экз.
 Печать офсетная, отпечатано на полиграфическом комплексе ИА «АПК-Информ»

**«ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА ЗЕРНА»
 ежемесячный научно-практический журнал**

СОДЕРЖАНИЕ

ОТРАСЛЕВЫЕ НОВОСТИ

ЗЕРНОВОЙ РЫНОК

Обзор внебиржевого рынка зерновых Украины.....	7
Рынок продуктов переработки зерна Украины.....	8
Обзор рынка зерновых России.....	9
Рынок продуктов переработки зерна России.....	12

СОБЫТИЕ

Зерновой форум - 2013.....	13
Зерновая индустрия - 2013.....	14

ТЕМА

Украинский рынок пшеничной муки: кто помогает, а кто усложняет.....	15
Российский рынок пшеничной муки: ветер перемен.....	16

МНЕНИЕ

Соотношение цена-качество не всегда оправдано.....	18
Торговля зерновыми между Украиной и Марокко: ключевые условия успеха.....	19

РАСТЕНИЕВОДСТВО

Состояние посевов озимых культур в Украине: зима была благосклонна, но что же дальше?.....	22
Сучасні підходи при вирощуванні сільськогосподарських культур в агропромислових підприємствах України на прикладі кукурудзи.....	24
Вплив обробітку ґрунту і гербіцидів на забур'яненість і врожайність кукурудзи в Степу.....	28
Качество семян и подготовка к севу.....	31

ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ И СУШКИ

На замітку проектувальнику зернопереробних підприємств.....	35
Надежность оборудования – основополагающий фактор конкурентоспособности современного элеваторного комплекса.....	36
Сокращение эксплуатационных расходов при сушке зерна.....	40

ТЕХНОЛОГИИ ЗЕРНОПЕРЕРАБОТКИ

Анализ качества пшеничной муки целевого назначения.....	41
Исследование химического состава продуктов переработки зерна овса при производстве хлопьев овсяных «Геркулес».....	43
Пророщування низькоякісної зернової сировини на харчові цілі з використанням плазмохімічно активованої води.....	46

ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБОПЕЧЕНИЯ

Некоторые особенности функционирования рынка хлеба в Украине.....	49
Способы сохранения свежести хлебобулочных изделий из пшеничной муки.....	52
Теоретичні передумови застосування безопатєвого замішування.....	54

Мир в Україні

ООО «Промфининвест» групп

Тел./факс: (044) 287-66-34
 Тел.: (044) 599-71-77

E-mail: info@agroexpo.com.ua

УДК 663.432:663.437

Пророщування низькоякісної зернової сировини на харчові цілі з використанням плазмохімічно активованої води

Ковальова О.С., викладач, Дніпропетровський державний аграрний університет, Тищенко Г.П., кандидат технічних наук,, Півоваров О.А., доктор технічних наук, ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»

Пророщування зернової сировини має на меті отримання продукту пророщування (солоду). При використанні в їжу цільного зерна організм людини засвоює корисні мікроелементи, але далеко не повністю. Всі споживчі властивості зерна проявляються тільки при його пророщуванні. Саме в процесі проростання зерна білки та мікроелементи переходять в активний стан і починають вступати в реакції розщеплення, утворюючи будівельний матеріал для нуклеїнових кислот. Пророслені злаки різко змінюють свій хімічний склад: живильні речовини, які до цього «спали», переходять в активну фазу (білки перетворюються на амінокислоти, крохмаль – у цукри, жири – в жирні кислоти й т. ін.). Вміст антиоксидантів і вітамінів також збільшується під час проростання в кілька разів. Зерновий матеріал для пророщування після закінчення процесу віддає весь свій запас корисних речовин і впливає на організм людини як тонізуючий фактор [1-4]. Утворений при пророщуванні клітинний будівельний матеріал може також бути адаптований для потреб організму людини. Пророщують пшеницю, ячмінь, овес, амарант, льон, гречку та ін.

Метою досліджень було вивчення ростостимулюючих властивостей плазмохімічно активованої води, які б змогли в подальшому використовуватися для інтенсифікації процесів пророщування зернових культур низької якості, а саме – з недостатньою для промислової переробки енергією та здатністю проростання.

Нижче розглянуто якісно новий активатор процесу пророщування, який виключає використання будь-яких хімічних речовин. Таким стимулятором є активована під дією контактної нерівноважної плазми вода, яка має антисептичні та антибактеріальні властивості. Така вода становить собою кластерну структуру після плазмової обробки та має ростостимулюючі властивості [5-7].

Вода є основною складовою частиною технології пророщування зерна. Вона має дуже високу розчинну здатність, що пов'язують з її специфічною структурою та наявністю водневих зв'язків. Особливого значення набуває сформоване останнім часом уявлення про те, що фізичні властивості води та численні короткоіснуючі водневі зв'язки між сусідніми атомами водню і кисню в молекулі води створюють сприятливі умови для утворення специфічних структурних асоціатів молекул води – кластерів. У кластерній моделі вода представлена у вигляді суміші з'єднаних водневими зв'язками молекул води, які знаходяться серед вільних незв'язаних молекул води (рис. 1). Внаслідок наявності таких зв'язків в окремих макрооб'ємах води безперервно з'являються структурні елементи – кластери води. Поява та розклад кластерів відбувається за схемою:

Відносна стабільність кластерів залежить від зовнішніх факторів: впливу електромагнітних полів, температури, тиску (рис. 1б). Внаслідок дії чинників різної фізико-хімічної природи вода може набувати специфічних властивостей, що називається ефектом активації. Вода та водні розчини здатні протягом певного часу зберігати набуті характеристики, а потім знову шляхом

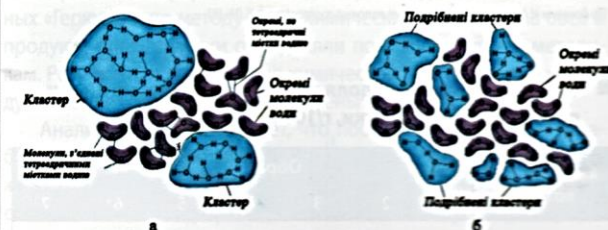


Рис. 1. Модель «мерехтливих» кластерів (а) та зміна структури води (б) під впливом фізико-хімічних чинників

рекомбінаційних процесів переходити у рівноважний стан. Зміна структурної будови води впливає на її фізико-хімічні властивості, як то в'язкість, густина, електропровідність, розчинна здатність та ін., а також на реакційну здатність води через утворення нової кластерної структури [8].

Підтверджують дану гіпотезу спектральні аналізи, зокрема проведені за допомогою інфрачервоного спектрометра Magna-750 у діапазоні зміни хвильових чисел 4000-100 см⁻¹ хімічно чистої води та води, яка зазнала дії контактної нерівноважної низькотемпературної плазми. Отримані дані показали, що невеликі за величиною, але відтворювані відмінності для плазмохімічно активованої води спостерігалися в області 700 см⁻¹, де проявляються коливання, пов'язані зі зміщенням атома водню, що бере участь у міжмолекулярному водневому зв'язку, в напрямку, перпендикулярному даному зв'язку. Максимум смуги поглинання даної частини інфрачервоного спектра зазнавав низькочастотного зміщення від 714 до 680 см⁻¹, що свідчить про зміну структури міжмолекулярних, зокрема водневих, зв'язків. При цьому слід припустити, що має місце руйнування стабільних водневих зв'язків у водному середовищі за рахунок енергії нерівноважної плазми, яке призводить до руйнування стабільних кластерів на більш дрібні, у свою чергу, до зміни фізико-хімічних властивостей води в напрямі підвищення її реакційної та проникної здатності [8].

Характеристика активованої води, яка використовується при замочуванні зерна, приведена в табл. 1. Активують водопровідну воду з направленою зміною властивостей і реакційної здатності в результаті ведення процесу в плазмових розрядах зниженого тиску з напругою 1000-1200 В, силою струму 30-200 мА з наступним переходом по мірі підвищення електропровідності в режим контактної нерівноважної плазми з параметрами: напруги – від 400 до 600 В та сили струму – до 150 мА.

Отримана активована вода має специфічний склад. Найбільш легко піддаються виявленню продукти реакції, які визначають реакційну здатність такої води. В першу чергу, це стосується пероксиду водню та надперекисних сполук, збуджених часток і радикалів, які відіграють важливу роль в окисно-відновних про-

цесах. Також слід зазначити, що така вода після обробки плазмою може проявляти деякі нові властивості, раніше маловивчені.

Активацию воды проводили за допомогою лабораторної плазмохімічної установки (рис. 2).

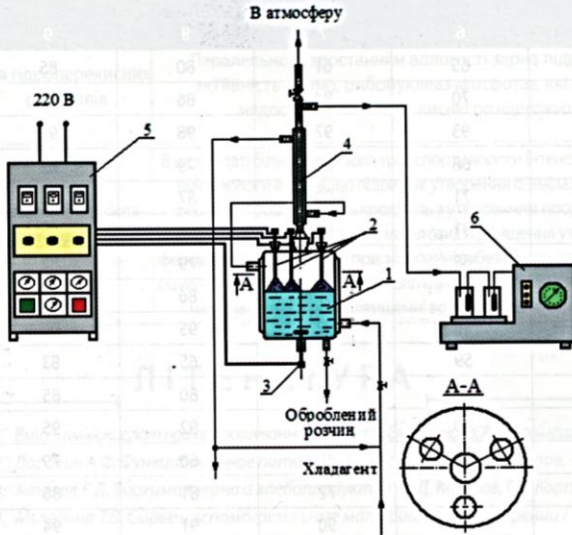


Рис. 2. Схема лабораторної трьохдугової плазмохімічної установки:

1 – реактор; 2 – аноди; 3 – катод; 4 – зворотний холодильник; 5 – джерело живлення; 6 – вакуумний насос

Для досліджень було підібрано ряд культур, які зберігалися протягом певного часу (від 1 до 5 років) і суттєво втратили здатність до проростання. Досліджувані культури: ячмінь, пшениця, жито, овес, просо, сорго, кукурудза, амарант, льон, чемериця, гречка.

З кожного сорту було відібрано три аналітичні групи по 500 шт. для дрібних культур та по 250 для більш крупних. Замочування зерна велося в активованій воді з різним часом активації відповідно до досягнення заданої вологості зерна – 38-42%. Першу аналітичну групу кожного сорту вважали контрольною і замочування вели за допомогою водопровідної води з рН=7,6; друга аналітична група замочувалася активованою водою з показниками: $\text{Sn}2\text{O}_2=300$ мг/л, рН=10, час активації – 30 хв.; третя аналітична група замочувалася активованою водою з показниками: $\text{Sn}2\text{O}_2=600$ мг/л, рН=9, час активації – 60 хв. Температура води в усіх дослідах – 17-18°C.

Визначали здатність та енергію проростання. Мета визначення – встановлення кількості зерна, здатного утворювати нормально розвинуті паростки. Для цього його пророщували в оптимальних умовах, передбачених стандартами ДСТУ 4138-2002, ДСТУ 3769-98. Одночасно зі здатністю визначали енергію проростання зерна, яка характеризує швидкість і дружність його проростання. Здатність та енергію проростання виражали у відсотках нормально пророслого зерна до загальної кількості. Результати наведено в табл. 2.

Спостерігається підвищена активність проростання у дослідних аналітичних групах в порівнянні з контролем, що

Таблиця 1. Характеристика води активованої під дією контактної нерівноважної плазми

Дослід	Вода	Час активації, хв.	рН		Концентрація перексиду водню, мг/л
			до активації	після активації	
1 (контроль)	водопровідна	-	-	-	-
2	активована	30	7,6	10	600
3	активована	60	-	9	700

свідчить про можливість використання активованої води для інтенсифікації проростання зерна. Подібна тенденція спостерігається в усіх досліджених культурах. Активована вода прискорює приток вологи та, як наслідок, поживних речовин від ендосперму до зародка, стимулює його пробудження до активної життєдіяльності, що може прискорювати процес накопичення комплексу цитолітичних, протеолітичних та амілолітичних ферментів. Енергія та здатність проростання в зерні значно підвищується при використанні плазмохімічно активованої води. Крім того, визначено динаміку до збільшення вказаних параметрів у всіх видах зернової сировини, які досліджувалися, що свідчить про сталість ефекту позитивного впливу активованої води на процес солододощення.

Експериментально показано доцільність застосування активованої води при замочуванні зернових культур, оскільки відомо, що чим більше зерно поглинає вологу, тим інтенсивніше протікають процеси обміну речовин, внаслідок чого інтенсифікується утворення ферментів і прискорюється розщеплення речовин, що в цілому сприяє скороченню процесу пророщування.

Позитивний ефект також спостерігається при обробці зерна після його тривалого зберігання (3-5 років), що є корисним при використанні некондиційного зерна (з низькою здатністю проростання) та дозволяє стверджувати наявність позитивних технологічних тенденцій при переробці зерна різної якості для харчових цілей. Активне проростання зерна з тривалим періодом зберігання при використанні активованої води можна пояснити процесами, відображеними на рис. 3 та в табл. 3.

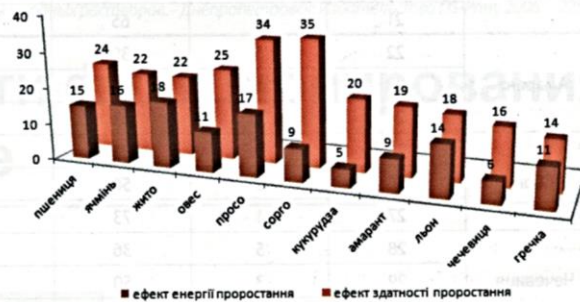


Рис. 3. Ефект енергії та здатності проростання при використанні активованої води, %

Висновки

Проведені дослідження свідчать про можливість використання активованої води як стимулятора росту різноманітного застосування, а особливо при пророщування зерна низької якості. В процесі проведення досліджень були визначені здатність та енергія проростання. Майже в усіх досліджуваних культур відзначено позитивний ефект цих показників у порівнянні з контролем. Використання активованої плазмохімічним способом води в перспективі дозволить виробляти екологічно чисту харчову продукцію, незабруднену токсичними, шкідливими для здоров'я хімічними компонентами.

Таблиця 2. Енергія та здатність проростання зернового матеріалу при використанні активованої води як агента замочки

Культура	№ досліду	Термін зберігання, років	Енергія проростання, %			Здатність проростання, %		
			контроль	актив. 30 хв.	актив. 60 хв.	контроль	актив. 30 хв.	актив. 60 хв.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ячмінь	1	5	50	58	65	61	80	85
	2	3	62	67	70	84	86	90
	3	1	88	90	93	97	98	99
Пшениця	4	5	52	59	68	60	79	82
	5	3	61	66	71	80	87	90
	6	1	86	89	91	92	96	98
Жито	7	5	40	59	68	60	79	82
	8	3	51	62	70	81	86	89
	9	1	82	87	90	92	95	97
Овес	10	5	48	51	59	58	65	83
	11	3	59	64	68	76	80	85
	12	1	85	89	90	90	92	95
Просо	13	5	35	40	52	45	60	79
	14	3	50	55	62	72	81	86
	15	1	78	85	87	90	91	94
Сорго	16	5	42	48	51	48	70	83
	17	3	60	64	69	72	84	89
	18	1	76	79	85	92	95	97
Кукурудза	19	5	30	33	35	45	54	65
	20	3	44	48	50	58	67	79
	21	1	65	68	75	80	92	95
Амарант	22	5	39	42	48	50	58	69
	23	3	48	52	65	70	82	89
	24	1	63	66	72	88	92	95
Льон	25	5	31	40	45	49	56	67
	26	3	56	60	68	71	80	83
	27	1	73	80	84	90	92	94
Чечевиця	28	5	36	40	42	46	54	62
	29	3	50	58	62	68	83	88
	30	1	68	75	85	89	91	95
Гречка	31	5	43	49	54	60	68	74
	32	3	61	67	70	74	82	86
	33	1	77	81	88	93	95	97

Таблиця 3. Процеси, які відбуваються в зерні за участі активованої води

Назва процесу	Описання процесу	Дія активованої води
1	2	3
Прискорення дифузії води в зерно	Інтенсивність водопоглинення в перші хвилини замочування впливає на весь подальший процес пророщування. Насіннева оболонка напівпрониклива. Дифундувати в зерно вона дозволяє лише воді. Іони проникають через тріщинки насінневої оболонки всередину зерна і мають здатність впливати на зародок	Хаотичний рух подрібнених кластерів та іонів в активованій воді дозволяє прискорити дифузії води всередину зерна за рахунок більш активного притоку заряджених часток до поверхні зерна. Цей аспект є підтвердженням того, що при застосуванні активованої води як замочного агента завдяки її специфічному складу відбувається більш активний транспорт вологи всередину зерна
Вилугування інгібіторів росту з квіткової оболонки	Квіткова оболонка зерна має в своєму складі інгібітори проростання, які гальмують проростання зерна у стані спокою. При замочуванні вони повинні вилугуватися та видалитися. До того ж лужне середовище сприяє вилугуванню з квіткової оболонки дубильних, гірких і білкових речовин. Крім того, лужний розчин сприяє миттю зерна	Оскільки активована вода має лужну природу (перекисні та надперекисні сполуки в своєму складі), то її використання прискорює вилугування інгібуючих речовин. Перекис водню, який входить до складу активованої води, виступає в ролі окисника та, як наслідок, покращує очищення зерна. З іншого боку, має місце покращення проростання зерна в момент виділення кисню. Лужне середовище не має помітного негативного впливу на подальшу якість солоду

Таблиця 3. Процеси, які відбуваються в зерні за участі активованої води

Назва процесу	Описання процесу	Дія активованої води
1	2	3
Міграція заряджених часток всередині зерна	Поглинання води проходить в основному через судини, які виходять на базальному кінці зерна. Після проникнення води всередину зерна починається перенос води від ендосперму до зародка	Міграція заряджених часток у зерні приводить до притоку до зародка від'ємно заряджених часток і відтоку позитивно заряджених часток. Ці процеси підвищують проникність структур зерна для води та поживних речовин
Дія гідроперекисних радикалів	Паралельно зі зростанням вологості зерна підвищується активність амілаз, рибонуклеаз і фосфатаз, які потім при недостатній кількості кисню розщеплюються	У складі активованої води налічуються гідроперекисні радикали, які сприяють утворенню кисню, що приводить до подальшого зростання вмісту вищезазначених ферментів і більш активного розщеплення складових ендосперму, що є причиною інтенсифікацію процесу проростання зерна
Розщеплення складових ендосперму зерна	В результаті більш активного транспорту вологи інтенсивніше зростає вміст вологи в зерні, що підвищує утворення α -амілаз і β -амілаз. Ці ферменти розщеплюють крохмаль з утворенням продуктів розщеплення (глюкози, сахарози, мальтози). Підвищення утворення цих ферментів у подальшому при затиранні забезпечить необхідну ступінь оцукрювання крохмалю. Протеолітичні ферменти також більш активно накопичуються при підвищенні вологості зернового матеріалу	Активне накопичення ферментів приводить до швидкого проростання зерна та якісного розщеплення складових ендосперму, які в непророщеному зерні знаходяться в нерозчинній формі

ЛІТЕРАТУРА

1. Вміст амінокислот при пророщуванні злаків / Н.О. Ємельянова, А.І. Українець, С.І. Попатенко [та ін.] // Харчова і переробна промисловість. – 2007. – №8-9. – С.16-17.
2. Дорохин А.Ф. Функциональное питание / А.Ф. Дорохин, Б.В. Шендеров. – М.: «Грань», 2002. – 294 с.
3. Казаков Е.Д. Биохимия зерна и хлебопродуктов / Е.Д. Казаков, Г.П. Карпиленко. 3-е изд., перераб. и доп. – СПб.: «ГИОРД», 2005. – 512 с.
4. Меледина Т.В. Сырье и вспомогательные материалы в пивоварении / Т.В. Меледина. – СПб.: «Профессия», 2003. – 304 с.
5. Пат.64761 Україна, МПК С12С 1/00. Спосіб виробництва солоду з використанням активованих плазмохімічним методом водних розчинів / Пивоваров О.А., Ковальова О.С., Тищенко Г.П. - № а 2009 05182; заявл.25.05.2009, опубл.25.11.2011, Бюл.22.
6. Пат.77182 Україна, МПК С 12 С 1/00, 1/02. Спосіб пророщування зернового матеріалу з використанням водних розчинів, оброблених холодною плазмою / Пивоваров О.А., Ковальова О.С. – № и 2010 05447; заявл.05.05.2010, опубл. 11.02.2013, Бюл.3.
7. Пивоваров О.А. Пророщування зернового матеріалу з використанням розчинів, активованих під дією контактної нерівновážної плазми / О.А. Пивоваров, О.С. Ковальова // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. – 2011. – №2. – С. 86-90.
8. Пивоваров А.А., Тищенко А.П. Неравновесная плазма: процессы активации воды и водных растворов. – Днепропетровск: Издательство DS-Print, 2006. – 225 с.

Некоторые особенности функционирования рынка хлеба в Украине

Васильченко А.Н., генеральный директор «Укрхлебпром»

Хлеб – продукт питания номер один. Хлеб – продукт, имеющий ярко выраженную социальную направленность. Это истины, которые не требуют доказательства, К хлебу у человечества особое отношение, потому что хлеб – это прежде всего жизнь.

У каждого народа есть свои традиции в потреблении хлеба. Кто-то потребляет его мало, кто-то много, кто-то предпочитает пшеничный хлеб, кто-то – ржаной. Но нет народа, равнодушного к хлебу, и нет народа, который бы не употреблял его в пищу.

По данным Международной ассоциации промышленного хлебопечения (AIBI) по итогам 2011 года одним из крупных производителей и потребителей хлебобулочных изделий является Турция.

При населении 72,8 млн. чел. ежегодно производится около 9,1 млн. тонн хлеба, что составляет 124 кг на душу населения. Потребляют много хлеба болгары – 96 кг/год. На Кипре и в Греции этот показатель соответственно равен 74 кг/год и 65 кг/год. Потребление хлеба в развитых европейских странах приблизительно одинаково и составляет: во Франции и Германии – по 54 кг/год, Бельгии – 60 кг/год, Нидерландах – 58 кг/год, Польше – 56,7 кг/год, Италии – 52 кг/год.



Скандинавские страны и Великобритания отличаются традиционно низким потреблением хлеба – 32-45 кг/год. В рационе этих народов преобладают мясные продукты, морепродукты и рыба.

По данным этой же ассоциации, в большинстве стран прослеживается стойкая тенденция к снижению потребления хлеба – на 1-3% ежегодно. В ряде таких стран, как Италия, Бельгия, Греция, отмечается некоторое увеличение потребления массовых, более дешевых сортов хлеба. Это при том, что во всех европейских странах при стабильно высоких ценах на хлебобулочные изделия происходит дальнейшее повышение цен на них.

Помимо количества потребляемого хлеба, в разных странах сложились свои традиции хлебопечения. Так, малое хлебопечение преобладает в Турции, в Греции оно составляет 96,5%, Италии – 85%, Франции – 65%, Испании – 60%. Большая доля промышленного хлебопечения характерна для Австрии, Германии, Великобритании, Нидерландов и Бельгии: 60-85% хлеба выпекается на промышленных предприятиях. При этом отмечается тенденция к снижению доли малых хлебопекарных предприятий и росту доли промышленных, крупных хлебозаводов.