

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
«КИЇВСЬКИЙ ОБЛАСНИЙ НАУКОВО-ВИРОБНИЧИЙ ЦЕНТР
СТАНДАРТИЗАЦІЇ, МЕТРОЛОГІЇ ТА СЕРТИФІКАЦІЇ
(ДП «КИЇВОБЛСТАНДАРТМЕТРОЛОГІЯ»)**

**Державна станова «Науково-методичний центр вищої та фахової
передвищої освіти» Міністерства освіти і науки України**

БЕЗПЕЧНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ БОРОШНА, КРОХМАЛЮ, КРУПИ

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

**Біла Церква
2025**

УДК 619:614.31:634/.635.003

Затверджено Науково-технічною радою
ДП «КИЇВОБЛСТАНДАРТМЕТРОЛОГІЯ»
(протокол № 2 від 14.04 2025 р.)

Затверджено Науково-методичною радою
Державної установи «Науково-методичний
центр вищої та фахової передвищої освіти»
Міністерства освіти і науки України
(протокол № 4 від 25.04.2025 2025 р.)

Укладачі: **Богатко Н.М.**, доктор вет. наук, професор; **Тишківська Н.В.**, кандидат вет. наук, доцент; **Богатко А.Ф.**, доктор філософії (PhD); **Бартків Л.Г.**, кандидат тех. наук; **Тимошенко О.В.**, кандидат економічних наук, доцент; **Гут Т.П.**, доктор філософії (PhD); **Тарнавська М.В.**, аудитор управління безпечністю харчових продуктів ISO 22000.

Безпечність та якість борошна, крохмалю, крупи: методичні рекомендації / Н.М. Богатко, Н.В. Тишківська, А.Ф. Богатко, Л.Г. Бартків, О.В. Тимошенко, Т.П. Гут, М.В. Тарнавська. Біла Церква, 2025. 59 с.

У методичних рекомендаціях подано гігієнічні вимоги щодо виробництва продуктів переробки зерна – борошна, крохмалю, крупи їх транспортування, зберігання й реалізації на агропродовольчих ринках, оптових базах, у супермаркетах, магазинах тощо. Описані методики контролювання показників безпечності та якості харчових продуктів переробки зерна викладені згідно вимог нормативних документів, що здійснюються у державних регіональних лабораторіях Держпродспоживслужби, державних лабораторіях ветеринарно-санітарної експертизи на агропродовольчих ринках та виробничих лабораторіях переробних підприємств харчової галузі України.

Методичні рекомендації будуть корисними для виробничників, фахівців з ветеринарної гігієни, санітарії та експертизи, для слухачів Інституту післядипломного навчання керівників і спеціалістів ветеринарної медицини та студентів за галуззю знань: 21 – Ветеринарія, спеціальності: 211 – Ветеринарна медицина та науковців.

Рецензенти: **Коваленко**, д.в.н., професор (Державний науково-дослідний інститут лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи);

Мазур Т.Г., к.в.н., доцент (Інститут післядипломного навчання керівників і спеціалістів ветеринарної медицини Білоцерківського НАУ).

ВСТУП

У даній методичній розробці висвітлені питання щодо гігієни виробництва продуктів переробки зерна, зокрема – борошна, крохмалю та крупи та встановлення показників їх безпечності та якості при здійсненні ризик-орієнтованого контролю інспекторами та фахівцями ветеринарної медицини з метою перевірки стану додержання санітарно-гігієнічних вимог щодо рослинної продукції, регламентованих законодавством.

Важливе місце відводиться санітарно-гігієнічним вимогам стосовно зберігання, транспортування й реалізації рослинних харчових продуктів на потужностях з виробництва та обігу, зокрема на агропродовольчих ринках, оптових базах, у магазинах, супермаркетах, закладах ресторанного бізнесу.

1. БЕЗПЕЧНІСТЬ І ЯКІСТЬ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ ЗЕРНА

1.1. Пакування, маркування, транспортування і зберігання продуктів переробки зерна

Пакування, маркування, транспортування і зберігання продуктів переробки проводять згідно з ГОСТ 26791. Борошно, крупу, вівсяні пластівці і толокно упаковують масою нетто в кілограмах:

1,000; 2,000 і 3,000 – для борошна:

1) від 0,400 до 1,000, кратними 0,025 – для крупи;

2) від 0,250 до 1,000, кратними 0,05,0 – для вівсяних пластівців;

3) 0,250 і 0,300 – для толокна у споживчу тару:

- пакет паперовий одинарний згідно з ГОСТ 13502;
- пачки картонні або паперові із внутрішнім пакетом згідно з ТУ 10.10.684;
- пакет із термозварюваних матеріалів (лише для крупи і борошна).

Пакети і пачки з продуктами переробки зерна пакують в ящики з гофрованого картону згідно з ГОСТ 13511, ГОСТ 13512, ГОСТ 13516, дощаті ящики згідно з ГОСТ 13360, фанерні ящики згідно з ГОСТ 10131, масою нетто не більше 15 кг.

Ящики з гофрованого картону повинні бути обклеєні клейовою стрічкою на паперовій основі згідно з ГОСТ 18251, або зшиті металевими дужками.

Допускається формувати пакети і пачки із продуктами переробки зерна в тару з гофрованого картону і дерев'яну, окрім скляної тари. Тара повинна бути міцною, сухою і без сторонніх запахів.

Борошно і крупу пакують в нові або вживані тканинні продуктові мішки згідно з ГОСТ 19317 та іншою нормативно-технічною документацією, що забезпечують збереження продукції.

Мішки повинні бути не нижче:

1) II категорії:

- для борошна з м'якої склоподібної пшениці для макаронних виробів;
- борошна з твердої пшениці (дурум) для макаронних виробів;
- борошна другого гатунку з твердої пшениці (дурум);
- пшеничної роздробленої крупи;
- манної крупи;
- злущеного гороху;
- рисової крупи;
- вівсяної крупи;
- гречаної крупи; крупи пшона шліфованого;

2) III категорії:

- для пшеничної хлібопекарської борошна;

- житнього хлібопекарського борошна;
- житньо-пшеничного і пшенично-житнього шпалерного хлібопекарського борошна;
- кукурудзяної борошна;
- соєвої дезодорованої борошна; пшеничної (полтавської, «Артек») крупи;
- ячмінної крупи;
- кукурудзяної крупи.

Житнє хлібопекарське шпалерне борошно, житньо-пшеничне і пшенично-житнє борошно, борошно з м'якої склоподібної пшениці для макаронних виробів, борошно з твердої пшениці (дурум) для макаронних виробів, борошно другого гатунку з твердої пшениці (дурум) для місцевого постачання упаковують в мішки не нижче I-ї категорії.

Допускається пакування толокна для вироблення продуктів дитячого харчування в 4–5-рівневі паперові мішки згідно з ГОСТ 2226, з мішками-вкладишами згідно з ГОСТ 19360.

Правила маркування. Маркування необхідно наносити на кожну одиницю споживчої тари і містити наступні дані, що характеризують продукцію:

- 1) товарний знак і (або) найменування підприємства-виготвача, місцезнаходження і його підлеглість;
- 2) найменування продукту, гатунок і номер (для сортової і номерної продукції);
- 3) слово «вітамінізована» для борошна пшеничної хлібопекарської вищого і першого гатунків виділяють крупним шрифтом);
- 4) масу нетто (кг); роздрібну ціну;
- 5) дату вироблення і номер зміни упаковки;
- 6) термін зберігання (для крупи усіх видів, вівсяних пластівців і толокна); спосіб приготування (для вівсяних пластівців і толокна);
- 7) позначення стандарту або іншої науково-технічної документації на продукцію;
- 8) зберігання в сухому місці;
- 9) інформацію про харчову і енергетичну цінність (калорійність) у 100 г продукту, вміст білка, жиру, вуглеводів.

Транспортне маркування. На кожен мішок з мукою і крупною для упаковки має бути пришитий або наклеєний маркувальний ярлик розміром 6×9 см з міцного картону, мішкового паперу згідно з ГОСТ 2228, обгортувального паперу марки А згідно з ГОСТ 8273.

Колір шрифту на ярликах повинен бути:

- 1) *чорний* – для крупи, кукурудзяної борошна, соєвої дезодорованої борошна, пшеничного хлібопекарського висівкового борошна, вівсяних пластівців і толокна;
- 2) *коричневий* – для житнього хлібопекарського борошна обдирання;
- 3) *синій* – для житнього хлібопекарського висівкового борошна;
- 4) *блакитний* – для пшеничного хлібопекарського борошна вищого гатунку, борошна з твердої пшениці (дурум) для макаронних виробів вищого гатунку, борошна із м'якої склоподібної пшениці для макаронних виробів вищого гатунку;
- 5) *фіолетовий* – для борошна пшеничного хлібопекарського (питлівки);
- 6) *зелений* – для пшеничного хлібопекарського борошна другого гатунку, борошна з твердої пшениці (дурум) другого гатунку;
- 7) *жовтий* – для житнього хлібопекарського сіяного борошна;
- 8) *червоний* – для пшеничного хлібопекарського борошна першого гатунку, борошна з м'якої склоподібної пшениці для макаронних виробів першого гатунку, борошна з пшениці (дурум) для макаронних виробів.

Правила транспортування. Продукти переробки зерна транспортуються всіма видами транспорту в критих засобах у відповідності з правилами перевезення вантажів, що діють на кожному виді транспорту, а також в універсальних контейнерах згідно з ГОСТ 18477.

Допускається транспортування борошна насипом в спеціальних транспортних засобах (автоборошновозах і вагонах-борошновозах).

Продукти переробки зерна зберігають у сухих, добре вентиляваних, не заражених шкідниками хлібних запасів складах із дотриманням санітарних правил, затверджених у встановленому порядку.

Терміни зберігання крупи, вівсяних пластівців і толокна:

- крупа рисова (рис шліфований) – 18 міс.;
- крупа рисова (рис роздроблений) – 16;
- горох злущений – 24;
- горох колений – 20; пластівці вівсяні – 4;
- толокно вівсяне – 4 міс.

У таблиці 1 вказані показники якості деяких продуктів.

Таблиця 1

Показники якості деяких продуктів

Назва продукту	Показники			
	Волога, %	Кислотність, мл 0,1 н NaOH	Кількість металодомішок, мг в 1 кг	Кількість сирової клейковини, %, не менше
Борошно пшеничне	15	I гатунок – 3,0 II гатунок – 4,5 III гатунок – 6,5	3	Вищий гатунок – 24,0 I гатунок – 25,0 II гатунок – 21,0 III гатунок – 18,0
Борошно житнє	15	–	3	
Крохмаль картопляний	17–20	Екстра – 6 Вищий гатунок – 10 I гатунок – 14 II гатунок – 20	Не допускається	
Крохмаль пшеничний	13	–	Не допускається	
Крохмаль кукурудзяний	13	–	Не допускається	
Крупа гречана	14	–	3	
Крупа вівсяна	12,5	–	3	
Горох	до 16	–	–	
Квасоля	до 23	–	–	
Пшениця, жито, ячмінь	14–15	–	–	
Кукурудза в зерні, овес	14–16	–	–	
Просо, сорго	13,5–15	–	–	
Кукурудза в качанах	16–18	–	–	
Жмих соняшниковий	8,5	–	0,01	
Жмих льняний	6,0–8,0	–	0,01	
Комбікорм	14–15	–	3	

2. БЕЗПЕЧНІСТЬ І ЯКІСТЬ БОРОШНА

2.1. Безпечність і якість борошна пшеничного

Безпечність та якість борошна пшеничного оцінюють згідно з ГСТУ 46.004.

Органолептичні показники. За органолептичними і фізико-хімічними показниками борошно пшеничне (рис. 1) повинно відповідати вимогам і нормам, зазначених у таблиці 2.

Таблиця 2

Показники якості борошна пшеничного

Показники	Характеристика і норма для борошна сортів			
	вищого	першого	другого	обойного
Колір	Білий або білий із жовтим від-тінком	Білий або бі-лий із жовтим відтін-ком	Білий з жовтим або сірим від-тінком	Білий з жовтим або сірим відтінком з по-мітними час-тинками оболонок
Запах	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий			
Смак	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків			
Вміст мінеральної до-мішки	Під час розжовування борошна не повинно відчуватись хрусту			
Вологість, %, не більше	15,0	15,0	15,0	15,0
Зольність у перерахунку на суху речовину, %, не більше	0,55	0,75	1,25	Не менше ніж на 0,07 % нижче зольності зерна до очищення, але не більше 2,0 %
«Білість», умовних одиниць приладу РЗ-БПЛ	54 і не біль-ше	36,0–53,0	12,0–35,0	Не обмежується
Крупність помелу, %: – залишок на ситі із шовкової тканини, не більше	5 тканина № 43 або № 49/52 ПА	2 тканина № 35 або № 33/36 ПА	2 тканина № 27 або № 27 ПА - 120	– – –
– залишок на ситі із дротяної сітки, не більше	–	–	–	2 сітка № 067
– прохід крізь сито із шовкової тканини, не менше	–	80 тканина № 43 або 49/52 ПА	65 тканина № 38 або № 41/43 ПА	35 тканина № 38 або № 41/43 ПА
Клейковина сира: кількість, %, не менше	24,0	25,0	21,0	18,0
– якість	Не нижче 2-ї групи			

Показники	Характеристика і норма для борошна сортів			
	вищого	першого	другого	обойного
Число падіння, с, не менше	160	160	160	105
Металомагнітна домішка, мг в 1 кг борошна: - розміром окремих частинок у найбільшому лінійному вимірюванні, не більше 0,3 мм і (або) масою не більше 0,4 мг, не більше	3	3	3	3
- розміром і масою окремих частинок більше вказаних вище зазначень	Не допускається			
Зараженість і забрудненість шкідниками хлібних запасів	Не допускається			

Показник «білість» борошна діє на заміну показника «зольність» на підприємствах, оснащених лабораторними приладами згідно з ГОСТ 26361 та включених у перелік підприємств на вироблення та випуск борошна за показником «білість» у встановленому порядку. Кількість клейковини у борошні вищого сорту для макаронних виробів повинна бути не менше 25 %.



Рис. 1. Борошно пшеничне

Показники безпеки. У таблиці 3 вказані показники безпеки борошна пшеничного.

Таблиця 3

Вміст токсичних елементів, мікотоксинів, радіонуклідів і пестицидів в борошні пшеничному

Показник безпечності	Допустимий рівень, не більше
Токсичні елементи, мг/кг:	
Свинець	0,5
Кадмій	0,1
Миш'як	0,2
Ртуть	0,02
Мідь	10,0
Цинк	50,0
Мікотоксини, мг/кг:	
афлотоксини В ₁	0,005
Зеараленон	1,0
Т-2 – токсини	0,1
дезоксініваленон (вомітоксини)	0,5
Радіонукліди, Бк/кг:	
Показник безпечності	Допустимий рівень, не більше
Цезій, (¹³⁷ Cs)	20,0
Стронцій (⁹⁰ Sr)	5,0
Пестициди	Уміст пестицидів не повинен перевищувати гранично допустимі рівні, «Медико-біоло-гічними вимогами і санітарними нормами якості сировини і харчових продуктів»

Правила пакування. Борошно пшеничне пакують у тканинні мішки не нижче III категорії, або в 4–5-шарові паперові мішки з мішками-вкладишами. Мішки для пакування мають бути цілими, міцними, чистими, сухими, не зараженими шкідниками, і не мати сторонніх запахів.

Правила маркування. Маркування споживчої тари і транспортне маркування здійснюються державною мовою згідно з ГОСТ 26791 та Закону України «Про безпечність та якість харчових продуктів». Маркування для вивезення за межі України здійснюється мовою згідно з договором-контрактом.

Правила приймання. Показники якості: колір, запах, смак, мінеральну домішку, вологість, зольність, «білість», крупність помелу, кількість і якість клейковини, число падіння, радіонукліди, металоманітну домішку, зараженість і забрудненість шкідниками визначають в кожній партії. Кожна партія борошна пшеничного супроводжується документом, в якому вказані показники якості і відмітки про контроль токсичних елементів, мікотоксинів, радіонуклідів і пестицидів. У документі за вимогою споживача необхідно зазначити об'ємний вихід і формостійкість пробною випічкою.

Правила транспортування. Транспортування та зберігання – згідно з ГОСТ 26791.

Правила зберігання. Гарантійний термін зберігання борошна – 12 місяців з дня виготовлення.

2.2. Безпечність і якість борошна соєвого харчового

Безпечність та якість борошна соєвого харчового оцінюють згідно з ДСТУ 4543.

Класифікація. Залежно від сировини соєве харчове борошно поділяють на 3 види:

- 1) із вмістом жиру, яке виробляють з насіння сої;
- 2) напівзнежирене, яке виробляють із соєвої харчової макухи;
- 3) знежирене, яке виробляють із соєвого харчового шроту.



Рис. 2. Борошно соєве

Органолептичні показники. За органолептичними показниками соєве харчове борошно (рис. 2) повинне відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 4.

Таблиця 4

Органолептичні показники соєвого борошна

Показник	Види соєвого харчового борошна					
	Із вмістом жиру		Напівзнежирене		Знежирене	
	вищий сорт	перший сорт	вищий сорт	перший сорт	вищий сорт	перший сорт
Колір	Від білого до світло-жовтого або світло-сірого	Від світло-жовтого до темно-кремового	Від світло-жовтого до кремового	Від жовтого до кремового	Від білого до світло-жовтого	Жовтий
Запах	Властивий соєвому борошну, без сторонніх запахів					
Смак	Властивий кожному виду соєвого борошна, без специфічного бобового присмаку, гіркоти, кислуватого та інших присмаків					

Фізико-хімічні показники. За фізико-хімічними показниками соєве харчове борошно повинно відповідати таким нормам:

1) *масова частка води та легких речовин* має бути не більше ніж 9,0 % за всіма видами соєвого харчового борошна;

2) *масова частка жиру на сухі речовини:*

- не більше ніж 15,0 % – на вищий і перший сорти із вмістом жиру;
- від 5,0 до 8,0 % – на вищий і перший сорти напівзнежиреного
- 2,0 % – на вищий і перший сорти знежиреного соєвого харчового борошна;

3) *масова частка сирого протеїну на сухі речовини* має складати не менше ніж:

- 40,0 % – на вищий і перший сорти із вмістом жиру;
- 45,0 % – на вищий і перший сорти напівзнежиреного;
- 48,0 % – на вищий і перший сорти знежиреного соєвого харчового борошна;

4) *масова частка загальної золи:* не більше ніж 7,0 % за всіма видами соєвого харчового борошна;

5) *масова частка клітковини на сухі речовини:*

- не більше ніж 4,5 % – на вищий сорт за всіма видами соєвого харчового борошна;
 - 5,0 % – на перший сорт за всіма видами соєвого харчового борошна;
- б) *металеві домішки*: не більше ніж 3,0 мг/кг за всіма видами соєвого харчового борошна;

7) *інші сторонні домішки та зараження борошна шкідниками хлібних запасів* не дозволяються;

8) *крупність помелу*:

А) залишок на ситі із шовкової тканини № 35 повинен бути не більше ніж:

- 5 % на вищий сорт із вмістом жиру;
- 3 % – на вищий сорт напівзнежиреного;
- 2 % – на вищий сорт знежиреного соєвого харчового борошна;

Б) залишок на ситі з шовкової тканини № 25 і не більше ніж:

- 5 % на перший сорт із вмістом жиру;
- 3 % – на перший сорт напівзнежиреного;
- 2 % – на перший сорт знежиреного соєвого харчового борошна;

9) *прохід крізь сито*:

А) № 35 із шовкової тканини повинен складати не менше ніж:

- 60 % – на перший сорт із вмістом жиру;
- 60 % на перший сорт напівзнежиреного;
- 70 % – на перший сорт знежиреного соєвого харчового борошна;

Б) № 38 із шовкової тканини і не менше ніж:

- 60 % на вищий сорт із вмістом жиру;
- 3 % – на вищий сорт напівзнежиреного соєвого харчового борошна;

В) *прохід крізь сито № 43 із шовкової тканини і не менше ніж 70 % – на вищий сорт знежиреного соєвого харчового борошна.*

Розмір окремих часток металомангітних домішок у найбільшому лінійному розмірі не повинен перевищувати 0,3 мм.

Показники безпечності. Уміст токсичних елементів і мікотоксинів у соєвому борошні вказано у таблиці 5.

Таблиця 5

Уміст токсичних елементів і мікотоксинів у соєвому борошні

Токсичні елементи і мікотоксини	Допустимі рівні
Токсичні елементи, мг/кг, не більше ніж:	
Ртуть	0,02
Миш'як	0,2
Мідь	10,0
Свинець	0,5
Кадмій	0,1
Цинк	50,0
Мікотоксини, мг/кг, не більше ніж:	
Афлатоксин В ₁	0,005
Зеараленон	1,0

Мікробіологічні показники соєвого борошна представлені у таблиці 6.

Таблиця 6

Мікробіологічні показники соєвого борошна

Показник	Нормативи
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів,	

КУО в 1 г, не більше ніж	$1,0 \times 10^5$
Бактерії групи кишкових паличок (колі-форми)	Не дозволяються
Патогенні мікроорганізми, зокрема роду <i>Salmonella</i> , в 25 г	Не дозволяються
Плісняві гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	$1,0 \times 10^2$
Дріжджі, КУО в 1 г, не більше ніж	$1,0 \times 10^2$

Вимоги до сировини. Для виробництва соєвого харчового борошна використовують насіння сої згідно з ГОСТ 17109, макуху соєву харчову згідно з ГОСТ 8057, шрот соєвий харчовий згідно з ГОСТ 8056. Не дозволяється використовувати модифіковану сировину, що не дозволена для використання центральним органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я.

Кожну партію сировини і матеріалів, що надходить на виробництво, супроводжують документом, що підтверджує її відповідність нормативним документам.

Правила маркування. На спожиткову тару (ярлик) для забезпечення чіткого читання будь-яким способом у доступній для сприйняття формі наносять маркування, яке містить таку інформацію:

- 1) назву підприємства-виробника, знак для товарів та послуг (за наявності), юридичну адресу та місце виготовлення;
- 2) назву продукції;
- 3) масу нетто, кг;
- 4) остаточний термін реалізації або дату виготовлення (число, місяць, рік);
- 5) строк придатності до споживання; харчову цінність (вміст жиру, білків, вуглеводів у 100 г продукту) та енергетичну цінність 100 г продукту, ккал, кДж;
- 6) умови зберігання; позначення діючого стандарту;
- 7) штриховий код EAN згідно з ДСТУ 3146, ДСТУ 3147.

Дозволено нанесення додаткової інформації, що не суперечить чинному законодавству України (факс підприємства, телефон тощо).

Дату виготовлення наносять компостером або іншим способом, який забезпечує чітке читання. На всі види транспортної тари наносять маніпуляційний знак «Зберігати від вологи» згідно з ГОСТ 14192.

Маркування наносять друкарським способом на паперову етикетку чи ярлик фарбою без запаху і такою, що не змивається, за допомогою штампа, трафарету або іншим способом, який забезпечує чітке читання.

Фасування соєвого борошна. Соєве харчове борошно фасують у пакети із комбінованого матеріалу на основі паперу масою нетто не більше ніж 5 кг; пакети із полімерних і комбінованих матеріалів масою нетто не більше ніж 10 кг; мішки з тканини харчові масою нетто не більше ніж 30 кг; мішки із поліпропіленової тканини з поліетиленовими мішками-вкладками ДСТУ 3748 масою нетто не більше ніж 30 кг.

Соєве харчове борошно транспортують усіма видами транспорту згідно з правилами перевезення вантажу, чинними на відповідному виді транспорту. Транспортні засоби слід бути критими, чистими, сухими, без стороннього запаху.

Соєве харчове борошно транспортують у мішках згідно з ГОСТ 2226, ГОСТ 19317, в універсальних контейнерах – згідно з ГОСТ 18477.

Дозволяється транспортування борошна соєвого також насипом у спеціальних транспортних засобах (автоборошновозах і вагонах-борошновозах).

Соєве харчове борошно зберігають у мішках, складених у штабелі, в чистих сухих приміщеннях, не заражених шкідниками хлібних запасів, добре вентильованих або обладнаних припливно-витяжною вентиляцією, захищених від дії прямого сонячного світла та джерел тепла.

Мішки із соєвим харчовим борошном у складських приміщеннях слід укладати на

піддони або стелажі.

Правила приймання. Приймання борошна соєвого харчового здійснюють партіями. Кожну партію борошна соєвого харчового супроводжують документом, що засвідчує якість і безпеку продукції.

Правила зберігання. Соєве харчове борошно зберігають за температури не більше ніж 35 °С та відносної вологості не більше ніж 70 %. Якщо в літню пору температура зовнішнього повітря перевищує 35 °С, температура соєвого харчового борошна не повинна перевищувати температуру зовнішнього повітря більше ніж на 5 °С.

Строк придатності до споживання борошна соєвого харчового – 6 міс. з дня його виготовлення.

2.3. Лабораторні методи контролювання якості борошна

1. Приймання і методи відбору проб продукції

Приймання і методи відбору проб борошна проводять згідно з ГОСТ 27668. Для перевірки відповідності якості продукту, упакованого в тару, вимогам нормативно-технічної документації проводять вибірку.

Об'єм вибірки від партії борошна, упакованої в мішки, залежно від об'єму партії продукту, упакованої в мішки, вказано у таблиці 102. Об'єм вибірки від партії борошна в груповій упаковці тари – збудованій, ящиках і коробках складають 1 % пакувальних одиниць, але не менше двох (табл. 7).

Таблиця 7

Об'єм вибірки від партії борошна

Об'єм партії (кількість мішків в партії)	Об'єм вибірки (кількість мішків, з яких відбирають парні проби)
До 5 включно	Кожний мішок
Більше 5 до 100	Не менше 5
Більше 100	Не менше 5 % від кількості мішків у партії

Перевірку відповідності якості неупакованого продукту вимогам нормативно-технічної документації проводять за об'єднаною пробою.

Для кожної пакувальної одиниці, відібраної за вимогами, беруть один пакет з борошном.

Точкові проби з технологічного потоку переміщуваного продукту відбирають автоматичним пробовідбірником з таким розрахунком, щоб маса продукту була не менше 50 г з кожної тонни переміщуваного продукту. Точкові проби відбирають пробовідбірником або совком шляхом пересікання потоку періодично, через рівні проміжки часу, але не рідше, ніж через 2 години. Маса однієї точкової проби має бути 200–300 г. Точкові проби висівок, які зберігаються у коморах насипом, відбирають вагонним або амбарним щупом.

Для відбору точкових проб поверхню насипом висівок ділять на секції площею 4–5 м² кожна. У кожній секції точкові проби відбирають із середини за насипу до 0,75 м із двох прошарків – верхнього та нижнього; за насипу вище 0,75 м із трьох прошарків – верхнього, середнього та нижнього. Точкові проби висівок, які перевозяться у вагонах та автомобілях насипом, відбирають під час завантаження (розвантаження) до вимог. Маса всіх відібраних точкових проб має бути не менша 2,0 кг.

Для складання об'єднаної проби всі точні проби висипають у чисту, міцну, не заражену шкідниками хлібних запасів тару (пляшки, банки з поліетиленовими кришками або притертими пробками, металевими закупорювальними корками, поліетиленові пакети). У тару з об'єднаною пробою вкладають етикетку із зазначенням: назву виду і гатунку продукту; назви підприємства; дату вибою і номери зміни; маси партії; дати відбору проби; маси проби; підписів осіб, які відібрали пробу.

Виділення середньої проби з об'єднаною. Якщо маса об'єднаної проби не перевищує 2,0 кг, то вона одночасно є і середньою пробою. Якщо маса об'єднаної проби перевищує 2,0 кг, то виділення середньої проби проводять ручним способом. Для цього об'єднану пробу висипають на стіл з гладкою поверхнею, розподіляють продукт у вигляді квадрата і перемішують його за допомогою двох коротких дерев'яних паличок зі скошеним ребром. Перемішування проводять так, щоб продукт, захоплений із протилежних сторін квадрата на планки з правої та лівої руки, сипався на середину одночасно. Таке перемішування проводять 3 рази. Після триразового перемішування об'єднану пробу знову розподіляють рівним шаром у вигляді квадрата і за допомогою планки ділять по діагоналям на чотири трикутника.

З двох протилежних трикутників продукт видаляють, а з двох останніх збирають разом, перемішують вказаним способом і знову ділять на чотири трикутника, з яких два йдуть для наступних розподілів до тих пір, поки в двох трикутниках не буде отримано приблизно 2,0 кг продукту, який і складає середню пробу.

Середню (середньозмінну) пробу продукту проглядають, зважують, реєструють і зазначають порядковим номером, який ставлять у картці для аналізу і у всіх документах, що належать до даної проби. Середню пробу продукту знову розрівнюють і формують по діагоналям на 4 трикутника. Продукт із кожних двох протилежних збирають у 2 банки з притертими пробками і наклеюють на них етикетки із зазначеннями. Одну з банок передають на дослід, а другу опечатують або пломбують і зберігають на випадок розходження між постачальником і отримувачем щодо оцінки якості продукту. Проби від партії продукту, відвантаженої за призначенням (крім місцевого), необхідно зберігати 1 місяць, а у разі сумніву проби зберігають до повного розгляду.

Проби від партії продукту, відвантаженої на експорт, зберігають протягом 3-х міс. за відвантаження автотранспортом і 6 міс. – водним транспортом. Проби від партій, прибулих водним транспортом зза кордону, зберігають протягом 3 міс.

Частина середньої проби, за якої проводять дослід, перемішують тричі, як зазначено вище, розрівнюють у вигляді квадрата, і з різних місць квадрата совочком відбирають наважки. У першу чергу для визначення вологості відбирають наважку, яку розміщують у склянку з притертою кришкою. Потім відбирають наважку для визначення інших показників якості. Якщо відправлена в лабораторію проба продукту має температуру нижче кімнатної, то до визначення вологості, смаку, запаху, зараженості її слід тримати в закритій банці до тих пір, поки вона не буде мати температуру $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$.

Терміни визначення проб борошна вказано у таблиці 8.

Таблиця 8

Терміни визначення проб борошна

Терміни	Пояснення
Точкова проба	Невелика кількість борошна, що взята з одного місця за один раз, у визначений час або проміжок часу, призначена для складання об'єднаної проби
Об'єднана проба	Співвідношення всіх точкових проб, взятих із партії борошна
Середня проба	Частина об'єднаної проби, визначається з розподілу якості партії
Наважка	Частина середньої проби, виділена для визначення різних показників якості борошна
Вибірка	Виявлення кількості штучної продукції, відібраної для контролю із партії продукту

2. Органолептичні методи дослідження

Санітарна оцінка якості борошна (пшеничного, житнього, кукурудзяного, соєвого тощо) визначається за результатами органолептичного дослідження (зовнішній вигляд, характер помелу, колір, консистенція, запах, смак).

Зовнішній вигляд. Доброякісне борошно повинно бути рівномірного дрібного помелу, сухе на дотик, негрудкувате, після стискання в руці – розсипатися.

Колір борошна визначають при денному світлі, для чого 3–5 г його поміщають на чорний папір і злегка натискають скляною пластинкою. Колір борошна залежить від виду сировини, сорту і якості зерна, способу його перероблення і наявності домішок. Пшеничне борошно має бути білого кольору жовтуватим відтінком, житнє – сірувато-білого. Борошно з вмістом висівків має більш темний колір.

Запах. 20 г борошна поміщають на чистий папір, зігрівають подихом, досліджують запах. Для посилення запаху борошно насипають у склянку, заливають гарячою (60 °С) водою, збовтують, склянку закривають пластинкою і залишають на декілька хвилин. Потім зливають воду і визначають запах. Доброякісне борошно не повинно мати затхлого, кислого, полинового або будь-якого іншого стороннього запаху.

Смак і домішки піску визначають розжовуванням приблизно 1 г наважки борошна. Доброякісне борошно має злегка солодкуватий смак.

Наявність гіркуватого, кислуватого та інших не властивих доброякісному борошну присмаків, а також піску або мінеральних домішок, установлених під час розжовування не допускається.

3. Визначення вмісту вологи у борошні

Дослідження проводять згідно з ГОСТ 9404.

Методика дослідження. 1. У разі сумнівної органолептичної оцінки і здійснюють методом висушування наважки борошна (10 г) у сушильній шафі за температури 130 °С протягом 40 хв.

2. Після висушування бюкс із продуктом переносять в ексикатор і охолоджують протягом 20 хв (але не більше 2 год).

3. Охолоджені бюкси зважують із похибкою на більше 0,01 г. Досліджують дві паралельні проби.

Оцінка дослідження. Вологість продукту (X) у відсотках визначають за формулою:

$$X = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \cdot 100,$$

де m_1 – маса наважки продукту до висушування, г;

m_2 – маса наважки продукту після висушування, г.

Підрахунки проводять із точністю до другого десяткового знака, потім результат вологості округлюють до першого десяткового знаку. Розбіжність між результатами двох паралельних визначень не повинна перевищувати 0,2 %. За остаточний результат аналізу приймають середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень.

4. Визначення кислотності борошна

Методика дослідження. 1. До 5 г наважки доливають дистильовану воду: 50 см³ для пшеничного борошна і 100 см³ для житнього.

2. Додають 3 краплі спиртового розчину фенолфталеїну з масовою концентрацією 1 % та титрують розчином натрію гідроксиду з масовою концентрацією 0,1 моль/дм³ до появи виразного рожевого забарвлення.

Оцінка дослідження. Кислотність (X) визначають за формулою:

$$X = \frac{V \cdot 100}{M \cdot 10},$$

де V – об'єм натрію гідроксиду, що пішов на титрування, см³;

M – маса наважки, г.

5. Визначення кислотного числа жиру у продуктах з меленого зерна

Дослідження проводять згідно з ДСТУ 4250.

Кислотне число жиру – це традиційний термін, який використовують для визначення кількості кислот, головним чином, неестерифікованих жирних кислот, екстрагованих за методикою, описаною в цьому стандарті. Кислотне число жиру виражають в міліграмах калію гідроксиду на 100 г сухої речовини. Воно може бути також виражене в міліграмах гідроксиду натрію на 100 г сухої речовини.

Суть методу. Розчиняють кислоти, що містяться у продуктах з меленого зерна, в етанолі за кімнатної температури, після чого центрифугують і титрують кратну порцію надосадової рідини натрієм гідроксидом.

Відбір проб для дослідження проводиться згідно з ДСТУ ISO 13690. Кислотне число жиру під час зберігання збільшується, тому проби треба зберігати в закупорених посудинах за температури до 4 °С. Дозволяється доводити пробу до лабораторної температури в закупореній посудині перед взяттям проби для випробування.

Вміст вологи у досліджуваній пробі визначають згідно з ДСТУ ISO 712.

Методика визначення. 1. Зважують з точністю до 0,01 приблизно 5 г досліджуваної проби і поміщають наважку в центрифужну пробірку.

2. Переносять піпеткою 30 см³ етанолу з масовою концентрацією 95 % у центрифужну пробірку. Герметично закривають пробірку і перемішують вміст протягом 1 год, використовуючи обертальну мішалку, яка працює за температури (20±5) °С.

3. Потім виймають пробку і центрифугують вміст протягом 5 хв із прискоренням 2000 об/хв.

4. Переносять піпеткою 20 см³ надосадової рідини в конічну колбу.

6. Додають 5 крапель спиртового розчину фенолфталеїну з масовою концентрацією 1 %.

7. Відтитровують розчин, використовуючи мікробюретку, розчином натрію гідроксиду з масовою концентрацією 0,05 моль/дм³ доти, доки приблизно через 3 хв він не пофарбується в блідо-рожевий колір, використовуючи оранжевий фільтр, щоб прибрати жовте забарвлення під час змінення кольору індикатора.

8. За допомогою окулярів з оранжевим фільтром, які одягає на очі оператор, спостерігають зміну кольору індикатора з більшою точністю, прибираючи жовте забарвлення еталонового екстракту.

9. Паралельно з визначенням виконують контрольну пробу, замінюючи 20 см³ надосадової рідини 20 см³ етанолу з масовою концентрацією 95 %.

Оцінка дослідження. Кислотне число жиру A_k у продуктах із меленого зерна, виражене в міліграмах натрію (калію) гідроксиду на 100 г сухої речовини, визначають за формулою:

$$A_k = \frac{6000 \times (V_1 - V_0)}{m} \times \frac{100}{100 - W}$$

де c – концентрація екстракту, визначена в молях на дециметр кубічний використаного стандартного волюметричного розчину гідроксиду натрію;

m – маса досліджуваної наважки, г;

V_1 – об'єм розчину гідроксиду натрію, використаного під час визначання, см³;

V_0 – об'єм розчину гідроксиду натрію, використаного за контрольованої проби см³;

W – вміст вологи, виражений у відсотках від маси досліджуваної проби;

6000 – стала величина, яку необхідно застосовувати для гідроксиду натрію, тобто (40x1,5x100), або 8415 – стала величина, яку треба застосовувати для гідроксиду калію, тобто (56,1x1,5x100).

Щоб перетворити результати, визначені гідроксидом калію, в результати, визначені гідроксидом натрію, необхідно помножити результат на 0,7130.

Щоб перетворити результати, визначені гідроксидом натрію, в результати, визначені гідроксидом калію, необхідно помножити результат на 1,4025.

6. Визначення золи у продуктах помелу зернових

Визначення золи у продуктах помелу зернових проводять згідно з ДСТУ 4252.

Зола – це неспалений залишок, отриманий після спалення методом, описаним в цьому стандарті.

Суть методу полягає у спалюванні дослідної проби в окисненому середовищі за температури (900 ± 10) °C до завершення згоряння органічної речовини, потім зважують отриманий залишок.

Відбирання проб для дослідження проводять згідно з ДСТУ ISO 950 і ДСТУ ISO 2170.

Готування дослідної проби. Продукти тонкого помелу. Подрібнені продукти, які мають частинки розміром менше 1,7 мм (причому менше 10 % (за масою) розміром крупніші 1 мм, а більше 50 % (за масою) розміром менше 0,5 мм), подальшого подрібнювання не потребують. Продукти крупного помелу розмелюють в кількості 25 г.

Методика визначення. Готування тиглів. Чистять тиглі, незалежно від того, нові вони чи були у використанні, наприклад, киплячою розведеною соляною кислотою, потім ополіскують великою кількістю проточної води і здистильованною водою.

Безпосередньо перед використанням тиглів, їх розігрівають в муфельній печі за температури до постійної маси, для цього достатньо 15 хв. Охолоджують їх до кімнатної температури в ексікаторі протягом 1 год і зважують з точністю до 0,1 мг.

Визначають вологість дослідної проби відразу і згідно з ДСТУ ISO 712.

Готування дослідної наважки. Від дослідної проби, підготовленої відповідно до зазначеного вище, беруть таке:

а) $(5-6) \text{ г} \pm 0,01 \text{ г}$ для борошна, вихід золи з якої очікується менше 1 % на суху речовину;

б) $(2-3) \text{ г} \pm 0,01 \text{ г}$ для тих продуктів, вихід золи з яких очікується більше 1 % на суху речовину.

Кладуть дослідну наважку (а) або (б), залежно від розрахункового виходу золи, у тигель, підготовлений і зважений відповідно до зазначеного вище. Не притискаючи матеріал, розрівнюють його так, щоб утворився рівномірний шар і швидко зважують з точністю до $\pm 0,001 \text{ г}$.

Озолювання. Щоб забезпечити рівномірне озолення, змочують дослідну наважку в тиглі безпосередньо перед озолюванням 1 см^3 або 2 см^3 етанолу.

Ставлять тигель на вході в піч, коли відкриті дверцята, і після того, як проба згорить, посувають тигель далі у піч, де температура 900 °C. Коли закриті дверцята печі, потрібно забезпечувати достатнє вентиляцію, але тяга не повинна бути надмірно сильною, щоб не витягувати речовину з тигля.

Продовжують озолювати доти, доки вся речовина, разом з частинками вугілля в залишку, не озолиться повністю.

Озолювання закінчено, коли охолоджений залишок має білий або майже білий колір, для чого, як правило, необхідно приблизно 2 год.

Зважування залишку. Коли озолювання закінчено і досягнуто постійного кольору, витягують тигель із печі і дають йому охолонути на термостійкій пластині протягом 1 хв, потім переносять його в ексікатор (у випадку серії досліджень, в ексікатор одночасно можна поміщати не більше чотирьох тиглів). Через гігроскопічність золи, як лише її температура зрівняється з температурою навколишнього середовища, швидко зважують її з точністю до $\pm 0,1 \text{ мг}$.

Щоб отримати масу залишку, необхідно від загальної маси вирахувати масу чистого порожнього тигля.

Вихід золи ($Z_{c,r}$), виражений у відсотковій частці маси на суху речовину, дорівнює:

$$Z_{c.r} = m_1 \times \frac{100}{m_0} \times \frac{100}{100 - H}$$

де m_0 – маса дослідної наважки, г;

m_1 – маса залишку, г;

H – вміст вологи в дослідній пробі, виражений у відсотковій частці маси.

Результат виражають із точністю, найближчою до 0,01 % (за масою).

7. Визначення забрудненості та зараженості борошна амбарними шкідниками

Визначення забрудненості та зараженості борошна амбарними шкідниками проводять згідно з ГОСТ 27559.

Для виявлення і забрудненості шкідниками борошна із середньої проби беруть наважку масою 1 кг і просівають через сито лабораторне № 056 із дротяної сітки з розміром отворів 0,56 мм вручну на проміжку 1 хв для борошна і 2 хв для відрубів за 120 колових рухів на хвилину або механічним способом.

Для виявлення комах, залишок борошна із сита розміщують на біле скло і перебирають вручну або шпателем. Для визначення наявності кліщів використовують борошно, яке пройшло через сито. П'ять наважок по 20 г кожна розміщують на чорне скло, розрівнюють і пресують іншою скляною пластиною або за допомогою аркуша паперу для отримання гладкої поверхні товщиною шару 1–2 мм, потім у місцях здування і горбиків за допомогою лупи встановлюють наявність живих кліщів. У разі виявлення в залишку на ситі кліщів, жучків та інших шкідників, а також посліду гризунів продаж борошна не дозволяють.

Під час визначення цих показників температура проби повинна бути не нижче 18 °С. Проби перед виявленням зараженості слід підігрівати до кімнатної температури 18–20 °С.

Забрудненість – це наявність у пробі неживих шкідників та їх личинок; *зараженість* – наявність у пробі живих шкідників.

Оцінка результатів. У лабораторних журналах окремо вказують зараженість і забрудненість шкідниками: «виявлена» або «не виявлена».

8. Визначення домішок тваринного походження у борошні

Визначення домішок тваринного походження у борошні проводять згідно з ДСТУ 4254.

Домішки тваринного походження – це об'єкти тваринного походження (яйця, личинки, німфи або дорослі особини та їх фрагменти, шерсть гризунів та її фрагменти, кліщі та їх фрагменти), виділені із продукта за умов, описаних у цьому стандарті.

Суть методу. Гідролізують контрольну пробу в розчині хлорводневої кислоти поблизу точки кипіння. Концентрують нерозчинні частинки (можуть бути наявні домішки, які відрізняються від домішок тваринного походження) на межі поділу вода або вуглеводень. Вилучають фільтруванням на фільтрувальний папір або мембрану, досліджують під мікроскопом у відбитому світлі, а також підраховують домішки тваринного походження.

Відбір проб проводять згідно з ДСТУ ISO 2170.

Методика визначення. Всі робочі операції необхідно виконувати у чистому приміщенні, подалі від потоків повітря, або, найкраще, під навісом, що перешкоджає вентиляванню. Всю апаратуру необхідно вимити здистильованою водою, ополоснути, повністю висушити і потім покрити захисною плівкою до використання.

Готування дослідної наважки. Поки дослідна проба ще перебуває в упаковці, її ретельно перемішують, скориставшись для цього спеціальною лопаткою на довгій ручці. Проби необхідно брати із декількох місць, відважити 50 г і засипати в склянку.

Гідроліз. Додають 100 см³ здистильованої води до дослідної наважки, поміщеної в склянку, додають її потроху, безперервно помішуючи вміст за допомогою скляної палички, щоб уникнути утворення грудок. Ополіскують бокові поверхні пробірки і скляну паличку здистильованою водою в кількості 200 см³. Потім поміщають скляну паличку у контейнер,

щоб захистити її від пилу, наприклад, у циліндр із пробкою.

Поміщають склянку на магнітну мішалку, вміщують у нього магнітний стрижень, попередньо ополіснений здистильованою водою, і встановлюють роботу мішалки на низьку швидкість обертання. Додають до розчину, невеликими порціями, 20 см³ концентрованої хлорводневої кислоти ($\rho_{20}=1,18$ г/см³), відміряної з використанням мірного циліндра. Накривають склянку годинниковим скельцем. Вмикають нагрівальний елемент магнітної мішалки і, повільно, доводять вміст склянки до температури кипіння (щоб уникнути обуглення в результаті утворення крохмального клейстера). Після досягнення однорідного клейстера додають 30 г парафінової оливи, відміряної мірним циліндром. Кип'ятять протягом 30 хв, обережно помішуючи.

Накривають склянку захисною плівкою і дають можливість вмісту охолонути до температури, близької до температури навколишнього середовища, в кристалізаторі або піддоні, по якому протікає холодна вода.

Відокремлювання домішок. Встановлюють сепараторні лійки так, щоб із верхньої лійки забезпечувалося безпосереднє стікання в нижню лійку. Заливають 30 см³ парафінової оливи в нижню сепараторну лійку. Виймають магнітний стрижень зі склянки і ополіскують його спиртовим розчином, збираючи змив у склянку. Переміщують вміст склянки за допомогою скляної палички у верхню сепараторну лійку. Ополіскують скляну паличку і стінки склянки, скориставшись для цього промивалкою, спиртовим розчином з масовою концентрацією 50 % в кількості від 30 до 50 см³, старанно очищаючи стінки склянки скляною паличкою, і переміщують змив у верхню сепараторну лійку. У разі потреби операцію очищення необхідно виконувати, використовуючи приблизно 10 см³ етанолу або метанолу з масовою концентрацією 95 %, виконувана у цьому випадку процедура збігається з описаною вище.

Заливають вміст верхньої сепараторної лійки спиртовим розчином так, щоб рівень рідини досягав найширшої частини лійки (необхідно додати від 100 до 250 см³ спиртового розчину з масовою концентрацією 50 %, залежно від кількості, використаної для ополіскування). Відфільтровують, скориставшись для цього затискачем Мора, основну частину осадової фази в нижню сепараторну лійку, залишаючи кілька кубічних сантиметрів (тобто шар товщиною близько 3 см) у верхній лійці.

Знімають нижню сепараторну лійку з опори і перемішують вміст круговим рухом, як це описано вище, для верхньої сепараторної лійки. Поміщають сепараторну лійку назад на держак і залишають її в цьому положенні на 1 год.

Зливають основну частину осадової фази, залишаючи кілька кубічних сантиметрів (тобто шар товщиною близько 3 см) у нижній лійці. Додають безпосередньо у верхню сепараторну лійку 300 см³ спиртового розчину з масовою концентрацією 50 %, дають можливість розчину стекти по стінках. Перемішують вміст круговим рухом так, як це описано вище і залишають на 1 год.

Зливають основну частину осадової фази в нижню сепараторну лійку, залишаючи кілька кубічних сантиметрів (тобто шар товщиною близько 3 см) у верхній лійці. Додають в кожну сепараторну лійку 300 см³ спиртового розчину з масовою концентрацією 50 %, так, щоб розчин стікав по стінках. Перемішують круговим рухом вміст кожної лійки протягом 2 хв, так як це описано вище, і залишають на 30 хв.

Заливають основну частину осадової фази із кожної лійки, залишаючи кілька кубічних сантиметрів. Уміст двох лійок буде готовий до фільтрування приблизно одночасно.

Фільтрування. Поміщають фільтр на фільтраційний елемент. Прикріплюють цей елемент до колби для фільтрування і з'єднують колбу з вакуумним насосом. Зволожують фільтр невеликою кількістю парафінової оливи і вмикають вакуумний насос.

Перемішують вміст двох сепараторних лійок безпосередньо у фільтрувальній установці. Додають у верхню сепараторну лійку, скориставшись для цього крапельницею, приблизно чотири краплі мийного засобу, після чого додають 10 см³ здистильованої води. Закривають лійку пробкою і ретельно перемішують вміст круговими рухами так, щоб рідина

рухалася уздовж стінок, декілька разів змінюючи напрямок.

Поміщають сепараторну лійку назад на опору і дають можливість продуктам змивання перетікати в нижню сепараторну лійку. Накривають кришкою нижню сепараторну лійку і перемішують її вміст так, як це описано вище. Вміщують сепараторну лійку на держак, і дають продуктам змиву стекти в апарат для фільтрування.

Ополіскують стінки кожної із сепараторних лійок, скориставшись промивалкою, спиртовим розчином в кількості 20 см³, ополіскуючи спочатку верхню сепараторну лійку, а потім нижню. Дають можливість розчину перетекти у фільтр у фільтраційному елементі і ополіскують резервуар фільтраційного елемента спиртовим розчином. Ополіскують опору циліндричної частини етанолом або метанолом і потім, скориставшись посудиною для миття, невеликою кількістю розчину мийного засобу так, щоб будь-які домішки, які часто залишаються, перейшли на фільтр.

Знімають фільтр, скориставшись для цього пружинним затискачем, і поміщають його на дно чашки Петрі. Переносять чашку Петрі, частково прикриту кишкою, або закриту перевернутою лійкою (для того, щоб запобігти частковому потраплянню пилу) у піч, установлену на температуру від 37 до 40 °С. Коли фільтр висохне, зволожують його кількома краплями суміші етанолу або гліцерину, скориставшись для цього крапельницею.

Мікроскопічне досліджування. За допомогою мікроскопа зі збільшенням $\times 25$, а потім $\times 50$, необхідно ідентифікувати такі домішки на кожній круговій зоні фільтра:

- а) шерсть гризунів і фрагменти шерсті;
- б) цілі комахи (личинки, німфи, або дорослі особини);
- в) фрагменти комах (а також лусочки метеликів), яйця комах, цілих кліщів та їх фрагменти.

Перераховуючи кількість домішок, розміри яких перевищують 30 мкм, для кожної категорії, у разі потреби визначають мінімальний розмір домішок у кожній категорії, скориставшись для цього мікрометричною лупою. У разі потреби домішки, зібрані разом в категорії в), можна кількісно описувати окремо.

Може стати потрібним збільшення $\times 75$ або $\times 80$ для досліджування домішок, які важко ідентифікувати, або стати у нагоді змонтована на держакі голка для зондування різних органічних субстанцій, присутніх на фільтрі, або для переміщення їх у чисте місце у центрі фільтра.

Звертають також увагу на присутність і характер будь-яких домішок нелюдського або тваринного походження, які не входять у класифікацію, приведену в категоріях від а) до в), описаних вище. Дають детальний опис таких домішок у звіті про досліджування (наприклад, пофарбовані нитки синтетичного матеріалу, металеві фрагменти, мінеральні частинки, людське волосся, шерсть котів, пташине пір'я або пух тощо).

Кількість експериментів. Проводять два випробування дослідних проб, взятих з однієї середньої проби.

Оброблення результатів. За умови задоволення вимог повторюваності виражають результати окремо для кожного фільтра, у вигляді кількості домішок, які виявлені для кожної із категорій.

Якщо умова повторюваності не виконується, проводять два нових дослідження після приведення середньої проби до однорідного стану.

Якщо в одній із дослідних проб виявляється щонайменше одна волосина гризуна або фрагмент волосини гризуна, проводять чотири нових досліджування і складають окремий звіт для кожного із шести досліджень.

9. Визначення вмісту феромагнітних домішок

Пробу борошна в кількості 1 кг розсипають тонким шаром на лист паперу або скло і проводять підковоподібним магнітом 2–3 рази на відстані 1 см у різних напрямках. Перед кожною такою операцією борошно перемішують і знову розрівнюють. Зібрані феродомішки зважують на аналітичних вагах із точністю до 0,1 мг.

Кількість феромагнітних домішок (X) розраховують за формулою, мг/кг:

$$X = \frac{b}{a} \times 5$$

де a – маса досліджуваного продукту, г;

b – маса феромагнітних домішок, г;

5 – постійний коефіцієнт.

Забороняється продаж борошна за наявності пилоподібних металевих домішок більше 3 мг на 1 кг борошна.

10. Визначення сторонніх домішок і ріжків

У чисту суху пробірку поміщають 1 г борошна, додають 6–8 см³ хлороформу ($\rho=1,48$), пробірку закривають корком, добре струшують і дають відстоятися протягом 30 хв. Пісок, мінеральні домішки і кукіль у вигляді чорних часток осідають на дно пробірки. Ріжки разом із частинами насіння рослин і висівками залишаються на поверхні. Потім у пробірку додають 3–4 см³ етилового спирту з масовою концентрацією 95 % і вміст знову перемішують. Частки насіння бур'янистих рослин разом з висівками осідають на дно, а ріжки залишаються на поверхні рідини. Після додавання у пробірку трьох крапель сірчаної кислоти з масовою концентрацією 20 % – чорні частки ріжків обрамовуються рожево-фіолетовим кільцем.

За наявності сторонніх домішок продукцію бракують.

11. Визначення ріжків за методом Зініна-Гофмана

Цим методом можна виявити ріжки за їх вмісту в борошні до 0,05 %.

Борошно у кількості 10 г змочують 20 см³ сірчаного ефіру. Суміш перемішують і ставлять на 6 год, після чого фільтрують і до фільтрату додають 1 см³ розчину кальцію карбонату з масовою концентрацією 10 %. Знову перемішують і відстоюють.

За наявності у борошні ріжків фільтрат забарвлюється у фіолетовий колір.

12. Визначення вмісту та якості сирої клейковини

Визначення вмісту та якості сирої клейковини проводять згідно з ДСТУ ISO 5531. *Сира клейковина* у пшеничному борошні – це пластично-еластична речовина, що складається з гліадину та глютеніну, одержана із застосуванням методу, описаного в цьому стандарті.

Суть методу. Готування тіста із проби борошна та буферного розчину натрію хлористого. Виділення сирої клейковини відмиванням тіста буферним розчином натрію хлористого з наступним видаленням надлишку цього розчину та зважуванням залишку.

Приготування реактивів. Буферний розчин натрію хлористого з масовою концентрацією 20 г/дм³, з рН 6,2. Розчиняють 200 г натрію хлористого у дистильованій воді, додають 7,54 г калію дигідрофосфату (KH₂PO₄) та 2,46 г натрію моногідрофосфатдигідрату (Na₂HPO₄ · 2H₂O). Розводять водою до 10 дм³. Готують свіжий розчин щодня.

Відбір проб для дослідження проводиться згідно з ДСТУ ISO 2170.

Проведення дослідження. Зважують (із похибкою до 0,01 г) 10,00 г дослідної проби і переносять її без втрат у ступку або металеву посудину.

Готування тіста. Додають, краплю за краплею 5,5 см³ буферного розчину натрію хлористого із бюретки, одночасно безперервно перемішуючи борошно шпателем. Після добавляння розчину хлористого натрію суміш перемішують шпателем і формують кульку із тіста, слідкуючи за тим, щоб не було втрати борошна. Залишки тіста, що прилипли до стінок посудини або шпателя, приєднують до кульки із тіста.

Щоб забезпечити однорідність тіста, розплющують кульку долонею руки на довжину від 7 до 8 см на шорсткуватій скляній пластині, після чого знову формують її.

Під час цієї операції на руках повинні бути резинові рукавички, щоб захистити тісто від теплоти та поту рук. Цю операцію повторюють п'ять разів.

Відмивання можна виконувати або з використанням механічного пристрою з

наступним відмиванням вручну, або, якщо пристрою для відмивання клейковини немає, повністю відмиванням вручну.

Відмивання вручну. Щоб запобігти можливій втраті тіста, ці операції необхідно виконувати над дерев'яною рамкою, обтягнутою шовковим ситом.

Беруть кульку з тіста в руку та встановлюють падіння крапель розчину хлористого натрію із посудини зі швидкістю, що забезпечує витікання 750 см³ за 8 хв. Протягом цього періоду послідовно розплющують кульку тіста, розпластують, розтягують її на два шматки, після чого формують їх в один шматок; повторюють ці операції сім разів.

Тривалість відмивання залежить від складу клейковини, але не довше 8 хв.

Механічне відмивання. Кульку тіста поміщають у пристрій для відмивання клейковини та зволожують його кількома краплями розчину хлористого натрію із посудини. Відмивають тісто у пристрої згідно з інструкцією виробника протягом 10 хв розчином натрію хлористого. Для цієї операції використовують близько 400 см³ розчину.

Після механічного відмивання проводять відмивання вручну, яке триває не довше 2 хв.

Перевіряння завершеності відмивання. Відмивання вважають завершеним, якщо у віджатому із клейковинної кульки, одержаній згідно з описаним вище, у розчині хлористого натрію містяться лише сліди крохмалю. Щоб виявити крохмаль, використовують розчин йоду.

Видалення надлишку розчину. Видаляють із клейковинної кульки якнайбільшу частину розчину без відмивання, утримуючи його пальцями однієї руки і швидко стискаючи три рази.

Формують клейковинну кульку у вигляді пластинки і поміщають у прес.

Закривають прес і знову відкривають його через 5 с. Переносять пластинку клейковини, не деформуючи її, у інше сухе місце на пресі і знову закривають. Повторюють цю операцію 15 разів; висушують скляні пластинки преса після кожної операції.

Визначання маси сирої клейковини. Зважують віджату клейковину з похибкою до 0,01 г. Виконують два випробування однієї проби для дослідження.

Сиру клейковину ($K_{\text{сир}}$) вираховують у відсотках до маси вихідного продукту за формулою:

$$K_{\text{сир}} = \frac{m \times 100}{10} = 10 \times m$$

де m – маса сирої клейковини, г.

Результат випробування не стосується вмісту сухої речовини.

За результат беруть середнє арифметичне значення двох випробувань за умови виконання вимог на збіжність результатів. Якщо це так, то проводять третє випробування тієї самої проби для дослідження, і беруть за результат середнє значення трьох визначень, якщо розбіжність між одержаними мінімальною і максимальною величинами не перевищує 1 % сирої клейковини. Якщо розбіжність перевищує 1 %, то проводять четверте випробування цієї самої проби для дослідження, і за результат беруть середнє значення чотирьох одержаних результатів.

Розбіжність між результатами двох визначень, виконаних одночасно або у швидкій послідовності одним і тим же лаборантом із застосуванням одного і того самого устаткування, не повинна перевищувати 0,5 % сирої клейковини.

13. Визначення вмісту сухої клейковини

Визначення вмісту сухої клейковини проводять згідно з ДСТУ ISO 6645. *Суть методу.* Висушування та зважування кульки сирої клейковини, одержаної за умов, викладених у ДСТУ ISO 5531.

Метод дослідження. На пластину, попередньо знежирену з похибкою 0,01 г, поміщають віджату сиру клейковину, одержану за методом, викладеним у ДСТУ ISO 5531, і сформовану у вигляді кульки. Потім зважують пластину з сирою клейковиною з похибкою до 0,01 г.

Проведення дослідження. Поміщають пластину та дослідну пробу в сушильну шафу за температури 130 °С на 2 год. Виймають пластину із шафи і роблять 3–4 паралельних надрізи на частково висушеній клейковині скальпелем або ножем, потім знову поміщають у шафу приблизно на 3 год так, щоб загальний час висушування становив 5 год.

Виймають пластину із сухою клейковиною та охолоджують її в ексікаторі до температури лабораторії (приблизно 30 хв), потім зважують з похибкою до 0,01 г.

Вміст сухої клейковини ($K_{\text{сух}}$) у відсотках до маси продукту розраховують за формулою:

$$K_{\text{сух}} = \frac{m_1 - m}{m} \times 100$$

де m – маса дослідної проби, взята для визначення сирої клейковини, г (тобто 10,00 г згідно з ISO 5531);

m_0 – маса пластини, г;

m_1 – маса пластини та сухої клейковини, г.

Допустимо виражати відсотковий вміст сухої клейковини в перерахунку на суху речовину борошна.

Вологість сирої клейковини (B) у відсотках до маси становить:

$$B = \frac{(m_2 - m_1) \cdot 100}{m_2 - m_0},$$

де m_0 – маса пластини, г;

m_1 – маса пластини та сухої клейковини, г;

m_2 – маса пластини та сирої клейковини, г.

3. БЕЗПЕЧНІСТЬ І ЯКІСТЬ КРУПИ

3.1. Безпечність і якість крупи рисової

Безпечність та якість крупи рисової (рис. 3) оцінюють згідно з ГОСТ 6292.

Рисову крупу шліфовану вищого і першого гатунків, використовують для виготовлення продуктів дитячого харчування, виробляють з рису, вирощеного на полях без домішків пестицидів і відповідаючи вимогам ГОСТ 6293.



Рис. 3. Рисова крупа

Класифікація. Рисову крупу поділяють на види і гатунки, приведені у таблиці 9.

Таблиця 9

Характеристика рисової крупи за гатунками

Вид крупи	Гатунок крупи	Характеристика крупи і спосіб обробки
-----------	---------------	---------------------------------------

Рис шліфований	Екстра	Продукт отриманий за шліфування злущених зерен риса I або II типів, складається з ядер із шорохуватою поверхнею, в яких повністю виділені квіткові плівочки, плодові і зернові оболонки, більша кількість алейронового шару та зародку.
	Вищий	Продукт отриманий за шліфування злущених зерен риса III або VI типів, складається з ядер із шорохуватою поверхнею, у яких повністю виділені квіткові плівочки, плодові і зернові оболонки, більша кількість алейронового шару та зародку, має вміст квіткових ядер, не перевищує норми, встановлені даним стандартом. А також продукти, отримані при шліфуванні злущених зерен рису I або II типи, не пройшов по якості як гатунок Екстра.
	Перший	
	Другий	
	Третій	
Рис дроблений, шліфований	На гатунки не ділиться	Продукт переробки рису в крупу, складається з колотих, додатково шліфованих ядер рису, I, II, III, VI типів, розміром менше 2/3 цілого ядра, який не пройшов через сито з отворами діаметром 1,5 мм.

Розмір окремих частин металомагнітної домішки в найбільшому лінійному вимірі повинен не перевищувати 0,3 мм, а маса її окремих частин має бути не більше 0,4 мг. Вологість рисової крупи для дострокового завою і для зберігання більше строків має бути не більше 14,0 %.

Характеристика показників якості рисової крупи:

1) *рис дроблений* – колоте ядро рису розміром менше 2/3 цілого ядра, не проходить через сито з отворами діаметром 1,5 мм;

2) *пожовклі ядра рису* – оброблені зерна риса, цілі і дроблені, з ендоспермом жовтого кольору різної інтенсивності;

3) *крейдові ядра зерна* – оброблені зерна рису, цілі і дроблені, в яких 1/2 і більше поверхні має непрозорий зовнішній вигляд, подібні крейді;

4) *ядра з червоними рисками* – оброблені зерна рису, цілі і дроблені, на яких присутні помітні червоні риси, довжина яких в сумі складає не менше однієї полоси, що дорівнює довжин ядра, а поверхня, зайнята цими рисками, складає менше 1/4 загальної поверхні ядра;

5) *червоні ядра* – оброблені зерна рису, цілі і дроблені, у яких 1/4 і більше поверхні має червоне забарвлення;

6) *глютинозні ядра* – оброблені зерна рису глютинозних сортів, однорідні за кольором, щільністю складу, консистенцією молочного скла, на розрізі стеариноподібні, без мучнистого або склоподібного вкраплення;

7) *шолушні зерна просянки* – насіння сирної рослини – просянки (курмака, сулуфа) без квіткових плівок;

8) *нешолушні зерна рису* – зерна рису в квіткових плівках;

9) *бур'янисті домішки* – весь матеріал, який не є обробленим зернами рису (мінеральні домішки, органічні домішки, бур'янисте насіння), а також зіпсовані ядра;

10) *мінеральні домішки* – пісок, галька, частини шлаку, руди, наждаку, грудочки землі;

11) *органічні домішки* – колосові лусочки, квіткові плівки, частини стебла, остей, листків, пусті колоски;

12) *зіпсовані ядра рису* – оброблені зерна рису з наявно зіпсованим ендоспермом, від світло-коричневого до чорного кольору;

13) *мучка* – весь прохід через сито з отворами діаметром 1,5 мм.

Органолептичні показники. Рисова крупа повинна відповідати вимогам і нормам, вказаним у табл. 9.

Показники безпечності. Рисова крупа вищого і першого сортів, виготовлена із рису за ГОСТ 6293, вирощена на полях без домішок пестицидів і призначена для виготовлення продуктів дитячого харчування, повинна відповідати вимогам і нормам, що вказані у таблицях 10, 11.

Таблиця 10

Показники якості та безпечності рисової крупи

Показники	Норма
Вологість, %, не більше	15,0
Зіпсовані ядра, %, не більше	Не допускається
Кислотність, град, не більше	2,0
Забрудненість мертвими шкідниками хлібних запасів: мертві жуки, екз. в 1 кг, не більше	Не допускається
Мезофільні аеробні і факультативно-анаеробні мікроорганізми, клітини в 1 г, не більше	$2,5 \cdot 10^4$
Плісняві гриби, клітини в 1 г, не більше	$2,0 \cdot 10^2$
Бактерії групи кишкової палички	Не допускаються

Таблиця 11

Органолептичні та фізико-хімічні показники рисової крупи

Показник	Характеристика і норми для рисової крупи					
	Екстра гатунок	Вищий гатунок	Перший гатунок	Другий гатунок	Третій гатунок	Дробле ний
Колір	Білий	Білий з різними відтінками				
Запах	Характерний для рисової крупи без сторонніх запахів, незатхлий, непліснявий					
Смак	Характерний для рисової крупи без сторонніх присмаків, некислий, негіркий					
Кількість ядер стосовно довжини ядра до ширини 2, 3 і більше, %, не менше	90	—	—	—	—	—
Вологість, %, не більше	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5
Доброякісне ядро, %, не менше	99,7	99,7	99,4	99,1	99,0	98,2
У тому числі: рис дроблений, %, не більше	4,0	4,0	9,0	13,0	25,0	—
Пожовклих ядер рису, %, не більше	Не допускається	0,5	2,0	6,0	8,0	—
Малі ядра рису, %, не більше	1,0	1,0	2,0	3,0	4,0	8,0
Ядра з червоними рисками, %, не більше	Не допускаються	1,0	3,0	8,0	10,0	Не нормовано
Червоні ядра, %, не більше	Не допускаються	Не допускаються	Не допускаються	Не допускаються	1,0	Не нормовано

Глюкотинозні ядра, %, не більше	0,5	1,0	2,0	2,0	3,0	–
Прошолушених зерна проса, %, не більше	–	–	–	–	–	3,0
Непрошолушених зерна проса, %, не більше	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	0,8
Сорні домішки, %, не більше	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	0,8
У тому числі: – мінеральних домішок – органічних домішок	0,05 не допускається	0,05 не допускається	0,05 0,05	0,05 0,05	0,05 0,05	0,10 0,05
Зараження шкідниками хлібних запасів	Не допускається					
Забруднення мертвими шкідниками хлібних запасів: – мертві жуки, екз. в 1 кг, не більше	не допускається	не допускається	15	15	15	15
Металомагнітні домішки, мг в 1 кг, не більше	3	3	3	3	3	3

Пакування, маркування, транспортування і зберігання проводиться згідно з ГОСТ 26791. Партію рисової крупи, що вироблена з рису, вирощеного на полях без домішок пестицидів і призначену для вироблення продуктів дитячого харчування розміщують, транспортують і зберігають окремо.

3.2. Безпечність і якість крупи гречаної

Безпечність та якість крупи гречаної (рис. 4) оцінюють згідно з ГОСТ 5550.



Рис. 4. Крупа гречана

Класифікація. Залежно від методу обробки і якості гречану крупу ділять на види і гатунки, які вказані у таблиці 12.

Таблиця 12

Характеристика гречаної крупи залежно від виду та гатунку

Види крупи	Гатунок	Метод обробки	Характеристика
Ядриця	Перший, другий	Виготовляється з непропареного зерна методом відділення від ядра від плодових оболонок.	Цілі і надколоті ядра гречки не проходять через сито з отвором 1,6×20 мм
Проділ	На гатунки не ділиться	Такий же	Розколоті на частини ядра гречки проходять через сито з отвором 1,6 ×20 мм і не проходять через сито із дротяною сіткою № 80
Ядриця швидко-розварювана	Перший, Другий	Виготовляється із пропареного зерна шляхом відділення ядра від плодових оболонок	Цілі і надколоті ядра гречки не проходять через сито з отвором 1,6×20 мм
Види крупи	Гатунок	Метод обробки	Характеристика
Проділ швидко-розварюваний	На гатунки не ділиться	Такий же	Розколоті на частини ядра гречки проходять через сито з отвором 1,6x20 мм і не проходячи через сито із дротяною сіткою № 80

Органолептичні та фізико-хімічні показники. Гречана крупа повинна відповідати вимогам, вказаним у таблиці 13.

Таблиця 13.

Органолептичні та фізико-хімічні показники крупи гречаної

Показники	Характеристика і норми для		
	Ядриця і ядриця швидко розварювана		Проділь і проділь швидкорозварюваний
	Перший гатунок	Другий гатунок	
Колір	Кремовий із жовтуватим або зеленкуватим відтінком; для швидкорозварюваної крупи – коричневий різних відтінків		
Запах	Відповідно до гречаної крупи даного виду, без затхлого і пліснявого та інших сторонніх запахів		
Смак	Відповідно до гречаної крупи даного виду без кислого, гіркого та інших сторонніх присмаків		
Вологість, %, не більше:			
а) для безпосереднього вживання	14,0	14,0	14,0
б) для довгого зберігання і до строкового завою	13,0	13,0	13,0
Вміст доброякісного ядра, %, не менше	99,2	98,4	98,3
у тому числі колоті ядра не більше	3,0	4,0	–
Вміст незлущених зерен, %, не більше	0,3	0,4	–

Показники	Характеристика і норми для		
	Ядриця і ядриця швидко розварювана		Проділь і проділь швидко розварюваний
	Перший гатунок	Другий гатунок	
Вміст сміттевої домішки, %, не більше, у тому числі:			
– мінеральної, не більше;	0,4	0,5	0,7
– органічної, не більше	0,05	0,05	0,05
	–	–	0,2
Вміст мучки, %, не більше	–	–	0,5
Вміст зіпсованих ядер, %, не більше	0,2	0,4	0,5
Розварюваність, хв (для крупи швидко розварюваної)	25	25	15
Зараження шкідниками	Не допускається		
Вміст металоманітної домішки на 1 кг крупи, мг, не більше	3	3	3

Характеристика домішок, що нормуються для гречаної крупи всіх видів, вказана у таблиці 14.

Таблиця 14

Характеристика домішок	
Найменування домішок	Характеристика
1. Сміттева домішка: а) органічна домішка б) мінеральна домішка в) смітникове насіння г) насіння культурних рослин	Плодові оболонки, залишки стебел Пісок, галька, частинки землі, наждаку, грудки і шлак Насіння всіх декоративних рослин, в тому числі татарської гречихи Зерна пшениці, жита, вівсу, та інших культур, також плоских зерен гречихи і сильно недорозвинені, світло-зафарбовані зерна гречихи з мінімальним вмістом ядра – рудяк
2. Зіпсовані ядра гречихи	Загнилі, плісняві, обвуглені – всі з наявністю зіпсованого епідермісу
3. Необрушене насіння	Зерна гречки, що не звільнилися від плодових оболонок
4. Колоті ядра	Розколоти на частини ядра гречихи, що проходять крізь сито з отвором 1,6x20 мм і які не проходять крізь сито із дріткою сіткою № 80 за наявності їх: – в ядриці і ядриці, що швидко розварюється першого гатунку, більше 3 %; – в ядриці і ядриці, що швидко

Найменування домішок	Характеристика
	розварюється другого гатунку, більше 4 %
5. Мучка	Дрібні частинки ядра гречихи, що проходять крізь сито із дротяною сіткою № 80

Пакування, маркування, транспортування та зберігання. Для транспортування змішаним залізнично-водним, водним транспортом, а також для перевезення дрібними партіями, гречану крупу упаковують в мішки не нижче 1-ї категорії, чисті, сухі, не заражені шкідниками і без стороннього запаху.

3.3. Безпечність і якість круп, що швидко розварюються

Безпечність та якість круп, що швидко розварюються оцінюють згідно з ДСТУ 1055.

Класифікація. Залежно від виду сировини, крупи виготовляють таких назв: вівсяні, горохові, гречані, кукурудзяні, перлові, пшеничні, пшоняні, рисові, ячні.

Крупи виготовляють методом:

1) гідратації – гречані і пшоняні;

2) методом плющення – горохові, кукурудзяні, вівсяні, перлові, пшеничні, рисові, ячні.

Органолептичні показники. За органолептичними показниками крупи повинні відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 15.

Таблиця 15

Органолептичні показники круп, що швидко розварюються	
Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд круп: – горохові, гречані – вівсяні, кукурудзяні, перлові, пшеничні, пшоняні, рисові, ячні	Розсипчаста маса, характерна для цього виду круп. Допускають наявність дрібнодроб-лених круп не більше ніж 3,0 % за масою Розсипчаста маса, характерна для цього виду круп. Допускають окремі нещільно злежані грудочки
Колір круп: – горохові – гречані – кукурудзяні, вівсяні – перлові, пшеничні, пшоняні – рисові, ячні	Від жовтого до жовто-зеленого різних від-тінків Жовто-коричневий різних відтінків Жовто-кремовий різних відтінків Жовтий різних відтінків; Від білого до світло-кремового різних від-тінків
Запах і смак	Притаманні для цього виду круп без стороннього присмаку та запаху і ознак затхлості та плісняви
Консистенція після варіння	Властива готовим другим стравам, звареним до повної кулінарної готовності. Допускають незначну розвареність круп

Фізико-хімічні показники. За фізико-хімічними показниками крупи повинні відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 16.

Таблиця 16

Фізико-хімічні показники круп

Показник	Норма
Масова частка вологи, %, не більше ніж	10,0
Масова частка металоманітної домішки (частинок не більше ніж 0,3 мм у найбільшому лінійному вимірі, а маса окремих її часток не повинна перевищувати 0,4 мг), %, не більше ніж	$3 \cdot 10^{-4}$
Готовність страви із круп до споживання, хв, не більше ніж:	
– горохових	15
– гречаних, вівсяних, пшоняних, рисових, ячних	20
– пшеничних	25
– кукурудзяних, перлових	30
Наявність побічних мінеральних домішок (піску), зараженість шкідниками хлібних запасів	Не дозволяється

Показники безпеки. Вміст токсичних елементів, мікотоксинів у крупах не повинен перевищувати допустимі рівні, які зазначені у таблиці 17.

Таблиця 17

Показники безпеки круп

Показник безпеки	Допустимий рівень, мг/кг, не більше ніж
Вміст токсичних елементів:	
Свинцю	0,5
Кадмію	0,1
Миш'яку	0,2
Ртуті	0,03
Вміст мікотоксинів:	
– афлатоксину В ₁	0,005
– зеараленому для пшеничних, кукурудзяних, ячних	0,2
– Т-2 токсину	0,1
– дезоксиніваленолу для:	
пшеничних	0,7
ячних	1,0

За мікробіологічними показниками крупи повинні відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 18.

Таблиця 18

Мікробіологічні показники круп

Показник безпеки	Нормативи
Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г, не більше ніж	$5 \cdot 10^3$
Бактерії груп кишкових паличок (колі-форми) в 0,01 г продукту	Не дозволяється
Патогенні мікроорганізми, зокрема роду <i>Salmonella</i> , в 25 г продукту	Не дозволяється
<i>B. cereus</i> в 0,1 г продукту	Не дозволяється
Плісєніві гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	50

Для готування блюд із круп треба застосовувати такі основні види сировини:

- 1) горох лущений не нижче першого гатунку згідно з ГОСТ 6201;
- 2) крупи гречані першого гатунку згідно з ГОСТ 5550;
- 3) крупи кукурудзяні шліфовані № 1-3 згідно з ГОСТ 6002;
- 4) крупи вівсяні пропарені недроблені вищого гатунку згідно з ГОСТ 3034;
- 5) крупи перлові № 1-2 згідно з ГОСТ 5784;
- 6) крупи пшеничні «Полтавські» № 1-3, «Артек» згідно з ГОСТ 276;
- 7) крупи пшоняні шліфовані вищого гатунку згідно з ГОСТ 572;
- 8) крупи рисові шліфовані не нижче першого гатунку згідно з ГОСТ 6292;
- 9) крупи ячні № 1 згідно з ГОСТ 5784;
- 10) воду питну згідно з ГОСТ 2874.

Можна використовувати інші види сировини, дозволені центральним органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я України, згідно з чинними нормативними документами.

Сировина, яка надходить для виробництва круп, повинна мати гігієнічний висновок центрального органу виконавчої влади у сфері охорони здоров'я України і (або) документ про якість із зазначенням показників безпечності.

Вміст радіонуклідів у сировині не повинен перевищувати рівнів, що встановлені в ДР.

Правила маркування. На кожній одиниці споживчої тари з крупами має бути нанесене державною мовою маркування, яке містить:

- 1) назву харчового продукту;
- 2) назву та повну адресу і телефон виробника, адресу потужностей (об'єкта) виробництва, а для імпортованих харчових продуктів – назву, повну адресу і телефон імпортера;
- 3) кількість нетто харчового продукту у встановлених одиницях виміру (вага, об'єм або поштучно);
- 4) склад харчового продукту у порядку переваги складників, зокрема харчових добавок та ароматизаторів, що використовувались у його виробництві;
- 5) калорійність та поживну цінність із вказівкою на кількість білка, вуглеводів та жирів у встановлених одиницях вимірювання на 100 г харчового продукту;
- 6) кінцеву дату споживання «Вжити до», або дату виробництва та термін придатності;
- 7) номер партії виробництва; умови зберігання та використання, якщо харчовий продукт потребує певних умов зберігання, та використання для забезпечення його безпечності та якості.

На кожну одиницю транспортної тари наносять маркування, яке характеризує продукцію. Транспортне маркування наносять наклеюванням ярлика або нанесенням виразного відбитка трафаретом або штампом-фарбою, яка не змивається і не має запаху. Крупи випускають фасованими.

Правила транспортування. Крупи транспортують усіма видами транспорту укритих транспортних засобах згідно з правилами перевезення вантажів, чинними на цьому виді транспорту.

Транспортні засоби повинні бути сухі, чисті, без стороннього запаху і не заражені шкідниками хлібних запасів.

Не дозволяється використовувати транспортні засоби, якими перевозили отруйні та з різким запахом вантажі, а також транспортувати крупи разом із продуктами, які мають специфічний запах. Пакетування вантажів необхідно здійснювати згідно з ГОСТ 23285, ГОСТ 26663.

Правила зберігання. Крупи треба зберігати в сухих, чистих, добре вентильованих приміщеннях, які не мають стороннього запаху, не заражені шкідниками хлібних запасів, за температури $(18 \pm 3) ^\circ\text{C}$ і відносної вологості повітря, яка не перевищує 75 %. Не дозволяється зберігати крупи в умовах впливу прямих сонячних променів, а також разом із продуктами, які мають специфічний запах.

Правила приймання. Кожну партію супроводжують документом, який підтверджує її якість та безпечність. Строк придатності круп, що швидко розварюються, з дати їх виготовлення становить не більше ніж 1 рік.

3.4. Гігієна експертиза крупи вівсяної

Безпечність та якість крупи вівсяної оцінюють згідно з ГОСТ 3034.

Класифікація. Залежно від способу обробки і якості вівсяну крупу (рис. 5) ділять на види і гатунки згідно з таблиці 19.

Таблиця 19

Характеристика крупи вівсяної за гатунками

Вид	Гатунок	Характеристика
Крупа вівсяна неподрібнена	Вищий Перший Другий	Продукт одержаний із вівса пройшов пропарювання, злущення і шліфування. Замість пропарювання вівса допускається пропарювання крупи
Крупа вівсяна плющена	Вищий Перший Другий	Продукт, одержаний в результаті плющення вівсяної неподрібненої крупи, попередньо пройшов пропарювання



Рис. 5. Крупа вівсяна

Органолептичні показники. Вівсяна крупа має відповідати вимогам і нормам, згідно з таблиці 19.

Таблиця 19

Органолептичні та інші показники крупи вівсяної

Показник	Характеристика і норми для гатунків		
	Вищий	Перший	Другий
Колір	Сірувато-жовтий різних відтінків		
Запах	Властивий вівсяній пропареній крупі без пліснявого, затхлого та інших сторонніх запахів		
Показник	Характеристика і норми для гатунків		
	Вищий	Перший	Другий
Смак	Властивий вівсяній пропареній крупі із специфічним слабким присмаком гіркості без кислого та інших сторонніх присмаків		
Вологість, % не більше	12,5	12,5	12,5
Доброякісне ядро, %, не менше	99,0	98,5	97,0
У тому числі: колотих ядер, % не більше	0,5	1,0	2,0
Необрушені зерна, %, не більше	0,4	0,7	0,8

Сміттєві домішки, %, не більше, у тому числі сміттєвої домішки:	0,3	0,7	0,8
а) куکیля, не більше	0,1	0,1	0,1
б) шкідливих домішків, не більше	0,05	0,05	0,05
у числі шкідливої домішки софори лисохвістної і в'язелю різноко-льорового, не більше	0,02	0,02	0,02
в) мінеральної домішки, не більше	0,01	0,01	0,01
г) квіткових плівок, не більше	0,05	0,05	0,05
д) мертві шкідники хлібних запасів, шт. в 1 кг, не більше	15	15	15
Масова частка мучки, %, не більше	0,3	0,5	0,5
Зараженість шкідниками хліб-них запасів	Не допускається		
Металомагнітна домішка на 1 кг круп, мг, не більше	3,0	3,0	3,0

Вівсяна крупа вищого гатунку, яка використовується для виготовлення дитячого харчування, повинна відповідати вимогам і нормам, згідно з таблицею 20.

Таблиця 20

Норми показників для вівсяної крупы вищого гатунку

Показник	Норма
Шкідлива домішка, %, не більше	Не допускається
Зіпсовані ядра, %, не більше	Не допускається
Мінеральні домішки, %, не більше	0,05
Мертві шкідники хлібних запасів, шт. в 1 кг не більше	Не допускається
Кислотність, град, не більше	6,0
Мезофільні аеробні і факультативно анаеробні мікроорганізми в 1 г, не більше	$2,5 \cdot 10^4$
Плісняві гриби, кліток в 1 г, не більше	$2,0 \cdot 10^2$
Бактерії групи кишкової палички, у 1 г	Не допускається

У таблиці 21 подано характеристику домішок для вівсяної крупы.

Таблиця 21

Характеристика домішок вівсяної крупы

Показник	Характеристика домішок
1. Сміттєва домішка: - мінеральна домішка - органічна домішка - насіння рослин - зіпсовані ядра - шкідливі домішки - особливо враховуючи домішки	Пісок, галька, чиста земля, руди, наждак і шлаки Квіткові плівки, частинки корінчиків, оболонки бур'яну, мертві шкідники хлібних запасів (жуки) Насіння всіх дикоростучих і культурних рослин, в тому числі необроблених зерен пшениці, полби, жита і ячменю Загнилі, запліснявілі, обвуглені Головня, ріжки, софора лисохвіста, в'язь різнокольорова Кукиль
2. Необроблені зерна	Зерна вівса, не звільнені від квіткових плівок
3. Колоті ядра	Розколені ядра вівса, пшениці, полби, жита і ячменю, які проходять крізь сито з отвором діаметром 2,0 мм і, не проходять крізь сито № 063 належать до домішок, якщо

	кількість їх перевищує для вищого гатунку – 0,5 %, для першого гатунку – 1 %, для другого гатунку – 2 %
4. Мучка	Все що проходить через сито № 063

Оброблені зерна пшениці, полби, жита та ячменю, в тому числі і домішок, не враховуються. Обробленими зернами пшениці, полби, жита та ячменю рахують зерна цих культур, які пройшли технологічну обробку разом з основною культурою – об'ємом і звільнені від квіткових плівок (ячменю) і частково від плодових і насінньових оболонок.

Показники безпечності та мікробіологічні показники вівсяної крупи вказано у таблицях 17, 18.

Пакування, маркування, транспортування та зберігання проводиться згідно з ГОСТ 26791.

3.5. Лабораторні методи контролювання якості крупи

1. Органолептичні дослідження

За органолептичною оцінкою крупа повинна бути чистою, сухою, однорідною, з властивим для даного виду крупи кольором, без затхлого або пліснявого запаху, не заражена комірними шкідниками, не забруднена послідом гризунів, без сторонніх присмаків, гіркоти, кислоти і домішок піску, насіння отруйних рослин, металу. Крупу, що не відповідає цим вимогам, до продажу не допускають.

Колір має відповідати даному виду досліджуваної крупи. Про колір судять за більшістю зерен. Для цього на чорний папір або тканину висипають 100–200 г крупи і досліджують за денного світла.

Запах визначають у цілому та розмеленому вигляді. Беруть невелику кількість крупи (цілої або розмеленої) на долоню і зігрівають диханням. Для посилення запаху крупу висипають у стакан, заливають гарячою водою (60–70 °С), накривають склом та залишають на 2–3 хв, після чого зливають воду і визначають запах. Також допускається прогрівання крупи парою, для чого її поміщають на сітку і тримають над киплячою водою протягом 2–3 хв.

Смак крупи визначають шляхом розжовування 2 г чистої крупи і через декілька хвилин відмічають смак. Перед кожним новим дослідженням ротову порожнину прополіскують водою.

2. Визначення вмісту вологи

Визначення вмісту вологи проводиться згідно з ГОСТ 26312.7. Крупу, відібрану із середньої проби за ГОСТ 26312.1, ретельно перемішують, струшують ємність, відбирають наважку крупи масою 20,0 г з точністю до 0,1 г і розмелюють її на млині (крім манної). Крупність розмеленої крупи періодично (не рідше одного разу на десять днів) контролюють просіюванням наважок на ситах з номерами сіток 1 і 08, або вручну на гладкій поверхні без струшування сит на проміжку протягом 3 хв за 110–120 колових рухів на хвилину, або на лабораторному розсіві упродовж 5 хв за частоти обертів 180–200 об/хв.

При цьому в подрібненій крупі повинно збігатись сито з номером сітки 1:

- не більше 10 % для всіх видів круп, крім перлової;
- не більше 25 % – перлової.

Прохід сита з номером сітки 08 повинен бути:

- не менше 70 % – для всіх видів круп, крім гороху лущеного;
- не менше 50 % – для гороху лущеного.

Орієнтовано час подрібнення має складати:

- 15 с – для пшона шліфованого;
- 60 с – гороху лущеного, крупи перлової;
- 30 с – для інших видів круп.

Якщо регламентована крупність розмеленої крупи не забезпечується, слід збільшити час подрібнювання.

Методика дослідження. 1. Вологість крупи виявляють у двох паралельних наважках. З ексикатора вилучають дві чисті просушені металеві бюкси і зважують з похибкою не більше 0,01 г.

2. Мелену крупу ретельно перемішують, з різних місць відбирають совком і додають в кожен зважену бюксу наважку продукту масою 5,00 г, зважену з похибкою не більше 0,01 г, після чого бюкси закривають кришками і ставлять в ексикатор.

3. Після досягнення в камері сушильної шафи температури 130 °С вимикають термометр і розігрівують шафу до 140 °С.

4. Потім термометр вмикають і швидко поміщають відкриті бюкси з наважками продукту в шафу, встановлюючи бюкси на зняті з них кришки. Вільні гнізда шафи заповнюють порожніми бюксами.

5. Крупу просушують протягом 40 хв, відраховуючи з моменту встановлення температури 130 °С.

Допускається не розігрівати сушильну шафу до 140 °С, якщо після повного завантаження у сушильній шафі температура 130 °С, що встановлюється протягом 5–10 хв.

6. Після закінчення висушування бюкси видаляють із шафи тигельними щипцями, закривають кришками і переносять в ексикатор для повного охолодження приблизно на 20 хв (але не більше 2 год).

7. Охолоджені бюкси зважують з похибкою не більше 0,01 г і поміщають в ексикатор до закінчення обробки результатів аналізу.

Оцінка дослідження. Вологість крупи (X) у відсотках вираховують за формулою:

$$X = 100 \times \frac{m_1 - m_2}{m_1}$$

де m_1 – маса наважки крупи до висушування, г;

m_2 – маса наважки крупи після висушування, г.

Підрахунки проводять з точністю до другого десяткового знака, потім результат вологості округлюють до першого десяткового знака. Розбіжність між результатами двох паралельних визначень не повинна перевищувати 0,2 %. За остаточний результат аналізу приймають середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень.

3. Визначення процентного вмісту ядер, які мають установлений стандарт співвідношення довжини ядра і ширини в крупі рисовій

Основні поняття та сутність методу. Довжина ядра – відстань по прямій лінії між найбільш відділеними кінцями шліфованого зерна рису. Ширина ядра – поперечна відстань в найбільш широкій частині шліфованого зерна рису.

Суть методу полягає у вимірах за допомогою мікрометра довжини і ширини 20 випадково вибраних цілих ядер, вирахування для кожного із 20 ядер величини співвідношення довжини ядра до ширини і встановлення процентного вмісту ядер.

Методика дослідження. 1. Дослідження проводять у наважці крупи масою 25 г, відібраною від середньої проби і звільненою від домішок.

2. Наважку крупи розподіляють по поверхні столу рівним шаром у вигляді квадрата, який ділять по діагоналі на чотири трикутники.

3. З кожного трикутника відраховують випадково по п'ять цілих ядер – разом 20 ядер.

Зміни довжини і ширини одиничних ядер. Кожні 20 виділених для дослідження ядер беруть пінцетом і стискають спочатку по вісі найбільшого розміру ядра (довжина), а далі по вісі середнього розміру ядра (ширина) між штифтом і основою мікрометра. Мікрометром фіксують розмір довжини і ширини кожного ядра з точністю до сотих частин мм.

Оцінка дослідження. Величину співвідношення довжини ядра і ширини встановлюють діленням значення довжини ядра на значення ширини ядра.

Виравовування проводять до другого десяткового знака з наступним округленням до першого десяткового знака.

Вміст ядер (X), у відсотках, які мають установлений стандарт співвідношення довжини ядра і ширини, виравовують за формулою:

$$X = \frac{n \times 100}{20}$$

де 20 – число ядер, взятих для аналізу;

n – число ядер, які мають установлений стандарт співвідношення довжини ядра і ширини.

Результат проставляють до одного процента.

4. Визначення сторонніх домішок

До сторонніх домішок відносять зіпсовані ядра, нелущені зерна, інші домішки (мінеральні, органічні, бур'янисте насіння, зерна інших видів культурних рослин тощо).

На скло поміщають пробу крупи не менше 500 г і розбирають за допомогою пінцета та продивляючись під лупою.

5. Виявлення амбарних шкідників

Для виявлення амбарних шкідників просівають 500 г крупи через сито з отворами не більше 1 мм на скло і розглядають під лупою.

4. БЕЗПЕЧНІСТЬ І ЯКІСТЬ КРОХМАЛЮ

4.1. Безпечність і якість крохмалю картопляного

Безпечність та якість крохмалю картопляного оцінюють згідно з ГОСТ 7699.

Класифікація. Крохмаль виробляють чотирьох гатунків: екстра, вищий, перший і другий (рис. 6).

Органолептичні та фізико-хімічні показники. За органолептичними і фізико-хімічними показниками крохмаль повинен відповідати вимогам і нормам, вказаним у таблиці 22.

Таблиця 22

Органолептичні та фізико-хімічні показники крохмалю картопляного

Показники	Характеристика і норма			
	Екстра	Вищий	Перший	Другий
Колір	Білий з кристалічним блиском	Білий з кристалічним блиском	Білий	Білий з сіруватим відтінком
Запах крохмалю, призначений для харчових цілей	Притаманний крохмалю без стороннього запаху			
Масова частка вологи, %	17–20	17–20	17–20	17–20
Масова частка загальної золи в перерахунку на суху речовину, %, не більше	0,30	0,35	0,50	1,0
у тому числі: золи (піска), нерозчинної у 10 % соляної кислоти, %, не більше	0,03	0,05	0,10	0,3
Кислотність використання розчину NaOH на 0,1н.				

нейтралізацію 100 г сухої речовини, см ³ , не більше	6,0	10,0	14,0	20,0
Кількість краплин на 1 дм ² поверхні крохмалю для розглядання неозброєним оком, шт., не більше	60	280	700	Не нормується
Масова частка сірчистого ангідриду (SO ₂), %, не більше	0,005	0,005	0,005	0,005
Домішки інших видів крохмалю	Не допускаються			

Правила пакування. Крохмаль запаковують у подвійні мішки. Тканинні мішки зашивають машинним або ручним способом хлопчатопаперовими нитками згідно з ГОСТ 6309, або лляними згідно з ГОСТ 14961. Допускається зав'язування мішка шпагатом згідно з ГОСТ 17308. Маса нетто крохмалю повинна бути не більше 50 кг. Крохмаль може бути фасованим у дрібну паперову тару (пачки або пакети), у пакети з поліетилену або у целофанову плівку.

Правила маркування. На ярликах та етикетках транспортної тари необхідно нанести наступні додаткові показники:

- 1) назву організації, в систему якої входить підприємство-виробник;
- 2) назву підприємства-виробника і його місцезнаходження;
- 3) назву продукції та гатунку;
- 4) номер партії;
- 5) масу нетто;
- 6) дату вироблення;
- 7) кількість одиниць фасованих (для крохмалю в пачках або пакетах);
- 8) позначення діючого стандарту.



Рис. 6. Крохмаль картопляний

Показники безпечності. Вміст токсичних елементів та мікробіологічні показники крохмалю картопляного вказано у таблицях 56, 57.

Правила транспортування крохмалю слід проводити відповідно до санітарних вимог у критих залізничних вагонах, контейнерах, в трюмах корабля і автомашинах.

Не допускається перевезення крохмалю у вагонах, трюмах корабля або автомашинах разом з продуктами, які мають специфічний запах, а також використовувати вагони, трюми і автомашини, в яких транспортувались отруйні або з різким запахом вантажі.

Правила зберігання. Крохмаль повинен зберігатись у запакованому вигляді в добре провітрюваних складах без стороннього запаху, не маючи паразитів хлібних запасів.

Мішки або ящики з крохмалем кладуть на дерев'яні стелажі. Для зберігання крохмалю більше 10 діб стелажі покривають брезентом або іншими засобами для вкриття із полімерних матеріалів такого ж розміру, щоб краями можна було закрити по боках перший ряд мішка або ящика.

У складах, де зберігається крохмаль, відносна вологість повітря не повинна бути більше 75 %. Гарантійний термін зберігання крохмалю – 2 роки з дня виготовлення.

4.2. Гігієна і експертиза крохмалю пшеничного

Безпечність та якість крохмалю пшеничного оцінюють згідно з РСТ УСССР 1490.

Класифікація. Залежно від якісних проказників, пшеничний крохмаль поділяють на три гатунки: екстра, вищий і перший.

Органолептичні показники. За органолептичними показниками пшеничний крохмаль має бути:

- 1) за зовнішнім виглядом однорідний порошок, не допускається наявність грудочок;
- 2) білого кольору, допускається жовтуватий відтінок;
- 3) без стороннього запаху.

Фізико-хімічні показники. За фізико-хімічними показниками пшеничний крохмаль повинен відповідати нормам, показаним у таблиці 23.

Показники безпечності. Вміст токсичних елементів та мікробіологічні показники крохмалю пшеничного вказано у таблицях 25, 26.

Таблиця 23.

Показник	Норми для гатунку		
	екстра	Вищий	Перший
Масова частка вологи, % не більше	13,0	13,0	13,0
Масова частка загальної золи (на абсолютно сухий крохмаль), % не більше	0,20	0,30	0,37
В тому числі:			
Золи, не розчиненої у хлорводневій кислоті масовою часткою 10%, %, не більше	0,03	0,04	0,06
Масова частка протеїну (на абсолютно сухий крохмаль), %, не більше	0,8	0,9	1,0
Кислотність – використання розчину гідроксиду натрію (калію) концентрацією 0,1 моль/дм ³ на нейтралізацію 100 г сухої речовини, см ³ , не більше	14,5	16,0	17,0
Кількість краплин на 1 дм ² рівної поверхні крохмалю для визначення неозброєним оком, шт., не більше	280	550	750
Домішки інших видів крохмалю	Не допускаються		
Наявність хрусту під час кулінарної проби	Не допускається		

Методи контролювання. Масову частку золи, не розчинну у розчині хлорводневої кислоти з масовою концентрацією 10 %; протеїну; наявність хрусту за кулінарної проби; залишкову кількість пестициду – визначають за вимогами користувача, але не рідше одного разу на півроку.

Правила транспортування пшеничного крохмалю здійснюється згідно з ГОСТ 7697. Залізничним транспортом вантаж перевозять у критих вагонах.

Гарантійний термін зберігання пшеничного крохмалю – 1 рік з дня його виготовлення.

4.3. Безпечність і якість крохмалю кукурудзяного

Безпечність та якість крохмалю кукурудзяного оцінюють згідно з ДСТУ 3976.

Класифікація. Сухий кукурудзяний крохмаль (рис. 87) залежно від способу оброблення, показників якості поділяють на крохмаль вищого та першого ґатунків і амілопектинів.

Сухий кукурудзяний крохмаль призначається:

1) *вищого ґатунку* – для реалізації в роздрібній торговельній мережі, використання в харчовій промисловості, в тому числі для виробництва продуктів дитячого харчування;

2) *першого ґатунку* – для використання в харчовій, легкій, паперовій та інших галузях промисловості;

3) *амілопектинів* – для використання в харчовій промисловості як стабілізатор та згущувач продуктів.

Органолептичні показники. За органолептичними показниками сухий кукурудзяний крохмаль повинен відповідати вимогам:

1) за зовнішнім виглядом – однорідний порошок;

2) за кольором крохмаль вищого ґатунку – білий, першого ґатунку та амілопектиновий – білий з жовтуватим відтінком;

3) запах властивий крохмалю (без стороннього запаху).



Рис. 7. Крохмаль кукурудзяний

Фізико-хімічні показники. За фізико-хімічними показниками сухий кукурудзяний крохмаль повинен відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 24.

Таблиця 24

Фізико-хімічні показники крохмалю кукурудзяного

Показник	Норма для сухого кукурудзяного крохмалю		
	вищого ґатунку	першого ґатунку	амілопектинового
Масова частка вологи, %, не більше	13	13	16
Масова частка загальної золи (в перерахунку на суху речовину), %, не більше	0,20	0,30	0,20
У тому числі: золи (піску), не розчиненої у розчині хлорводневої кислоти, масова частка 10 % (у крохмалі, що призначений для харчування), %, не більше	0,04	0,06	—
Кислотність, у градусах, см ³ , не більше	20	25	23
Масова частка протеїну (в перерахунку на суху речовину), %, не більше	0,8	1,0	1,0

Масова частка сірчистого ангідриду (SO ₂), %, не більше	0,008	0,008	0,008
Кількість зерен крохмалю на 1 дм ² рівної поверхні під час розглядання неозброєним оком, шт., не більше	300	500	400
Залишок нерозчинних речовин (в перерахунку на суху речовину), %, не більше	—	—	0,1
Кольорова реакція з йодом	—	—	Від червоної до червоно-фіолетової

Під час зберігання дозволяється збільшення масової частки вологи сухого кукурудзяного крохмалю вищого та першого гатунків до 14 %.

Не дозволяється змішування гатунків сухого кукурудзяного крохмалю.

Показники безпечності. Вміст токсичних елементів у сухому кукурудзяному крохмалі не повинен перевищувати допустимі рівні, які наведено у таблиці 25.

Таблиця 25

Уміст токсичних елементів у крохмалі кукурудзяному

Назва токсичного елемента	Допустимий рівень, мг/кг, не більше
Ртуть	0,02
Миш'як	0,1
Мідь	10,0
Назва токсичного елемента	Допустимий рівень, мг/кг, не більше
Свинець	0,5
Кадмій	0,1
Цинк	30,0

За мікробіологічними показниками сухий кукурудзяний крохмаль вищого гатунку, що призначений для виробництва продуктів дитячого харчування, повинен відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 26.

Таблиця 26

Мікробіологічні показники крохмалю кукурудзяного

Показники	Норма
Кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г, не більше	1,0·10 ⁴
Плісєневі гриби, КУО в 1 г, не більше	5,0·10 ¹
Дріжджі, КУО в 1 г, не більше	1,0·10 ¹
Бактерії групи кишкових паличок (колі-форми), в 1 г	Не допускаються
Патогенні мікроорганізми, у тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i> , у 25 г	Не допускаються

Правила пакування. Сухий кукурудзяний крохмаль упаковують масою нетто від 15 до 60 кг у подвійні мішки: поліетиленовий мішок-кладка (внутрішній мішок) та тканинний мішок (зовнішній мішок). Тканинні мішки мають бути новими або для повторного використання першої чи другої категорій.

Сухий кукурудзяний крохмаль не повинен просипатись крізь тканину, а також шви мішка. Допускається упаковувати кукурудзяний крохмаль у поліпропіленові мішки за ДСТУ 3748.

Сухий кукурудзяний крохмаль пакують масою нетто 0,25; 0,5 та 1,0 кг у паперові чи поліетиленові пакети, або в пакети з комбінованих матеріалів (папір чи інший матеріал з поліетиленовим покриттям).

Правила маркування повинно містити:

- 1) назву організації, в систему якої входить підприємство-виробник;
- 2) назву підприємства-виробника, його місцезнаходження (адресу) і товарний знак;

- 3) назву продукту із зазначенням його виду та гатунку;
- 4) позначання цього стандарту;
- 5) масу нетто, кг;
- 6) калорійність 100 г продукту – 353 ккал;
- 7) вміст вуглеводів у 100 г продукту – 85 г;
- 8) дату виготовлення; термін придатності до споживання;
- 9) умови зберігання; штрихове кодування.

На ярликах має також бути маркування, що характеризує продукцію.

Сухий кукурудзяний крохмаль транспортують у критих транспортних засобах та контейнерах згідно з ГОСТ 18477 усіма видами транспорту відповідно до правил перевезення вантажів, чинних на транспорті цього виду.

Правила зберігання. Сухий кукурудзяний крохмаль слід зберігати у добре провітрюваних складських приміщеннях без стороннього запаху, не заражених борошністими шкідниками. Складські приміщення для зберігання сухого кукурудзяного крохмалю повинні відповідати санітарним вимогам, що затверджені за встановленим порядком.

Крохмаль необхідно зберігати у складських приміщеннях за температури не вище 40 °С. Відносна вологість повітря в складському приміщенні на рівні поверхні нижнього ряду мішків і ящиків має бути не вищою за 75 %. Гарантійний термін придатності до споживання сухого кукурудзяного крохмалю – два роки від дня виготовлення.

4.4. Безпечність і якість крохмалю модифікованого

Безпечність та якість крохмалю модифікованого оцінюють згідно з ДСТУ 4380.

Модифікований крохмаль застосовують в різних галузях харчової промисловості: кондитерській, хлібопекарській, пивоварній, м'ясо-молочній, харчоконцентратній, для реалізації через торговельну мережу і використання в системі громадського харчування та для технічних цілей (в текстильній, паперовій).

Класифікація. Модифікований крохмаль залежно від характеру змін, що відбулися з крохмалем, умовно підрозділяють на такі основні групи:

- 1) крохмаль, одержаний внаслідок порушення структури крохмалю;
- 2) крохмаль, одержаний введенням у нього заміщувальних груп внаслідок етерифікації та естерифікації (утворення простих і складних ефірів із кислот і спиртів) і спільної полімеризації з іншими високомолекулярними сполуками (сополімери крохмалю).

Модифікований крохмаль, залежно від способів його одержання, реагентів і матеріалів, що застосовуються під час його виробництва, підрозділяють на такі основні види:

1) *набухаючий крохмаль* (НК) – крохмаль, що має підвищену здатність набухати і клейстеризуватись в холодній воді, одержують гідротермічним чи механічним обробленням крохмального клейстеру чи вологого крохмалю із додаванням реагентів або без них;

2) *окиснений крохмаль* (ОК) – крохмаль, що має здатність утворювати клейстери підвищеної прозорості і зниженої в'язкості, одержують взаємодією крохмалю з окиснювачами (пероксидом водню, персульфатом амонію, калієм перманганатом). Окиснений крохмаль залежно від окиснювача, що застосовують, може бути: желювальним, рідкокиплячим, окисненим та ін.;

3) *гідролізований крохмаль* (ГК) – крохмаль, що одержують частковим гідролізом за допомогою кислот, лугів і ферментів;

4) *декстрини* – сполуки, які одержують термічним обробленням крохмалю у присутності каталізатора. Підрозділяють на кислотні, сольові, лужні;

5) *поперечнозв'язаний крохмаль* одержують обробленням крохмалю ди- чи поліфункціональними реагентами, такими як формальдегід, хлорокисл фосфору та ін., де два або більше полімерних ланцюгів зв'язані між собою;

6) *ацетильований крохмаль* (ацетати крохмалю), одержують взаємодією крохмалю з оцтовою кислотою чи іншими ацетильованими реагентами;

7) *оксиалкильований крохмаль* – простий ефір, одержують взаємодією крохмалю та оксиду етилену або пропілену;

8) *фосфатний крохмаль* – прості складні ефіри, монокрохмалефосфати і дикрохмалефосфати, одержують взаємодією крохмалю із фосфорною кислотою чи її солями;

9) *сукцинати крохмалю* – складні ефіри крохмалю та янтарної кислоти.

Органолептичні показники. За органолептичними показниками основні види модифікованих крохмалів повинні відповідати вимогам, вказаним у таблиці 27.

Таблиця 27

Органолептичні показники модифікованого крохмалю

Показник	Характеристика крохмалю
Зовнішній вигляд	Однорідний порошок
Колір	Білий або зі злегка жовтуватим чи сіруватим відтінком (для декстринів – білий, палевий та жовтий)
Запах	Властивий крохмалю, без стороннього запаху. Для ацетильованого крохмалю дозволено запах використаних реагентів

Фізико-хімічні показники. За фізико-хімічними показниками основні види модифікованих крохмалів повинні відповідати нормам, вказаним у таблиці 28.

Проба на желеутворювальну здатність для окисненого та гідролізованого модифікованого крохмалю – задовільна, а міцність крохмальних драглів – 800–1000 г. Ступінь помелу – проходження через сито з отворами 1,0×1,0 мм для набухаючого крохмалю допускається не більше 90 %.

Допустимо за домовленістю зі споживачем установлювати додаткові вимоги, специфічні для того чи іншого модифікованого крохмалю:

- 1) для окисненого крохмалю – масову частку карбоксильних груп, не більше ніж 1 %;
- 2) для ацетильованого – масову частку ацетильних груп, не більше ніж 2,5 %;
- 3) для оксиалкильованого – масову частку оксипропільних груп, не більше ніж 0,2 %.

Таблиця 28

Фізико-хімічні показники модифікованого крохмалю

Показники	Норма для груп модифікованого крохмалю (залежно від виду крохмалю)				
	окиснений та гідролізований	набухаючий	зшитий	ацетильований	фосфатний
Масова частка вологи, %:					
– для зернового	14	11–14	10–14	10–14	10–14
– для картопляного	не біл. 17–20	–	–	–	17–20
Масова частка золи, %:					
– для зернового	до 0,3	до 0,5	0,3–0,4	0,3–0,4	1,0–1,3
– для картопляного	до 0,4	–	–	–	0,5–0,8
Кислотність – витрати 0,1 М р-ну NaOH на 100 г сух. реч., см ³	20	–	14	–	–

Показники	Норма для груп модифікованого крохмалю (залежно від виду крохмалю)				
	окиснений та гідролізований	набухаючий	зшитий	ацетильований	фосфатний
Умовна в'язкість водного крохмального клейстера з мас. часткою крохмалю, с: – 6% для зернового – 8% для картопляного	20,0–35,0 35,0–40,0	– –	– –	– –	– –
Величина pH	4,8–7,5	–	–	4,0	5,0–8,0
Здатність набухати, см ³ /г	–	11–20	–	–	2,5
Мас. частка загального фосфору, %: – для зернового – для картопляного, пшеничного	– –	– –	– –	0,04 0,14	0,4 0,5
Кількість крапель на 1 дм ² видимих неозброєним оком, шт., не більше	280	500	300	280	500
Масова частка сірчистого ангідриду (SO ₂), %	0,005				

Показники безпечності. Норми вмісту токсичних елементів та мікробіологічних показників вказані у таблицях 25, 26.

Вимоги до сировини, матеріалів та реактивів. Сировиною для модифікованого крохмалю є кукурудзяний крохмаль згідно з ДСТУ 3976, картопляний крохмаль згідно з ДСТУ 4286, чи інші види крохмалю згідно із чинною нормативною документацією.

Реагенти, що застосовують для виробництва модифікованих крохмалів для харчових цілей, повинні мати висновок санітарно-епідеміологічної експертизи, затверджений центральним органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я.

Ці реагенти не повинні перевищувати величин, зокрема:

- 1) соляної і ортофосфорної кислоти – 7,0 %;
- 2) сірчаної кислоти – 2,0 %;
- 3) гідроксиду калію – 1,0 %;
- 4) персульфату амонію – 0,75 %;
- 5) хлорокису фосфору – 0,10 %;
- 6) оцтового ангідриду чи оцтової кислоти – 8,0 %;
- 7) вінілацетату – 7,5–10 %;
- 8) октеніянтарного ангідриду – 3,0 5;

9) янтарної кислоти – 4,0 %.

Відбір проб для визначення органолептичних, фізико-хімічних показників здійснюють згідно з ГОСТ 7698, для мікробіологічних – згідно з 26669.

Гарантії виробника. Виробник повинен гарантувати відповідність якості модифікованого крохмалю вимогам ДСТУ 4380 за умови дотримання споживачем умов транспортування і зберігання. Термін придатності до споживання модифікованого крохмалю – 2 роки від дати виготовлення.

4.5. Лабораторні методи контролювання якості крохмалю

1. Правила приймання та відбір проб

Правила приймання та відбір проб згідно з ГОСТ 7698. Крохмаль приймають партіями. Партією вважають сукупність одиниць продукції одного найменування, виду й сорту, виготовлених одним підприємством за одну дату й зміну в однаковому пакуванні й оформлену одним документом про якість.

Кожна партія повинна супроводжуватися документом установленної форми, що засвідчує її якість, із зазначенням наступних основних даних:

- 1) товарного знаку, найменування підприємства-виробника і його адреси;
- 2) номера партії;
- 3) найменування продукції, її виду й сорту;
- 4) маси партії; дати виготовлення;
- 5) результатів аналізів;
- 6) позначення стандарту на продукцію.

Для визначення якості крохмалю від партії відбирають пробу в обсязі:

- 1) для крохмалю, упакованого в мішки, – кожен двадцятий мішок. Якщо партія складається із двадцяти й менше мішків, відбирають не менше трьох мішків;
- 2) для фасованого крохмалю – 2 % ящиків, але не менше двох.

Відбір проб. Для відбору проб застосовують:

- щуп мішечний;
- пробовідбірник;
- відро;
- планки дерев'яні зі скошеним ребром;
- щит дерев'яний для складання загальної й середньої проб;
- банки місткістю 500, 2000, 3000 см³;
- пакети з поліетиленової плівки згідно з ГОСТ 10354;
- ваги лабораторні загального призначення 4-го класу точності, з найбільшою межею зважування 5 кг згідно з ГОСТ 24104;
- секундомір згідно з ТУ 25-1819 0021, ТУ 25-1894 063.

Від кожного відібраного мішка рівними кількостями відбирають точкові проби крохмалю. Точкові проби відбирають мішковим щупом з верхньої й нижньої частини мішка. Перед відбором проби крохмалю поверхню мішків у місці відбору проб ретельно очищають. Щуп вводять жолобком униз, потім повертають на 180 ° і виводять назовні.

Щоб уникнути розсипання крохмалю з мішка, отвір тканини мішка затягують щупом.

Точкові проби фасованого крохмалю відбирають після розкриття відібраних ящиків. Від кожного ящика відбирають один пакет (коробку) із крохмалем.

Під час фасування крохмалю допускається відбирати точкові проби періодично, через рівні проміжки часу, але не рідше ніж через 1–2 год, зі струменя крохмалю, призначеного для фасування. Маса точкової проби – 100–200 г.

Із точкових проб складають об'єднану пробу. Для цього їх розташовують на столі або дерев'яному щиті й перемішують.

Отриману пробу поміщають у банку або пакет з поліетиленової плівки, герметично закривають і постачають етикеткою із вказівкою: товарного знаку, найменування

підприємства-виробника і його адреси; найменування продукції із вказівкою її виду й сорту; номера партії; дати вироблення; маси партії; дати й місця відбору проби; прізвища осіб, що відібрали пробу; позначення стандарту на продукцію.

Залежно від маси партії масу об'єднаної проби відбирають відповідно до вимог, зазначених у таблиці 29.

Таблиця 29

Відбір об'єднаної проби крохмалю

Маса партії, т	Маса загальної проби, г, не менше
До 16 включно	1000
Понад 16 до 50	2000
Понад 50	По 500 г від кожних 16 т

З об'єднаної проби методом квартування виділяють середню пробу. Для цього об'єднану пробу крохмалю висипають на стіл або дерев'яний щит, розрівнюють у вигляді квадрата й перемішують двома дерев'яними планками зі скошеним ребром. Перемішування проводять так, щоб крохмаль, захоплений із протилежних сторін квадрата на планки в правій і лівій руці, зсипався в середину одночасно, утворюючи після декількох перемішувань валик. Крохмаль захоплюють із кінців валика й також одночасно з обох планок зсипають у середину. Таке перемішування проводять тричі.

Об'єднану пробу крохмалю знову розподіляють рівним шаром у вигляді квадрата й за допомогою планки ділять по діагоналі на чотири трикутники. Із двох протилежних трикутників крохмаль видаляють, а із двох, що залишилися, збирають разом, перемішують зазначеним способом і знову ділять на чотири трикутники, з яких два йдуть для наступного розподілу. Операцію розподілу проводять до одержання маси середньої проби близько 500 г.

Середню пробу крохмалю ділять на дві рівні частини, які поміщають у чисті сухі банки з добре пригнаними пробками або кришками. Обидві банки постачають етикетками з позначеннями. Одну з банок передають на аналіз, а другу опечатують або пломбують і зберігають протягом 2-х міс. на випадок виникнення розбіжностей щодо оцінки якості крохмалю між споживачем і виробником.

2. Методи визначення органолептичних показників

Органолептичні показники крохмалю визначають у послідовності: спочатку – зовнішній вигляд, потім – колір, запах, смак і наявність хрускоту.

Для визначення *зовнішнього вигляду й кольору* частину середньої проби крохмалю поміщають на пластину з безбарвного скла розміром 13×18 см. Поверхню крохмалю покривають другою пластинкою з такого ж скла розміром 10×15 см. Притискаючи пальцем верхню пластинку до нижньої, домагаються утворення гладкої поверхні проби крохмалю, й визначають зовнішній вигляд і колір за розсіяного денного світла.

Для визначення *запаху* в порцелянову чашку або склянку зважують наважку крохмалю масою близько 20 г, заливають теплою водою за температури близько 50 °С, перемішують і дають спокій. Через 5 хв воду зливають і визначають запах сирого осаду.

Смак і домішки визначають під час розжовування приблизно 1 г наважки крохмалю.

3. Визначення умовної в'язкості водного крохмального клейстеру на віскозиметрі ВЗ-4 у модифікованому крохмалі

Суть методу. Метод полягає у визначенні часу витікання водного клейстеру крохмалю на віскозиметрі ВЗ-4 за температури 60 °С.

Готування проби: в мірну конічну колбу ємністю 250 см³ зважують 9,0 г кукурудзяного окисненого крохмалю або 12,0 г окисненого картопляного крохмалю (у перерахунку на суху речовину) і циліндром додають таку кількість дистильованої води, щоб вміст в колбі складав 150 г. Вміст колби ретельно перемішують, колбу зі крохмальною суспензією вміщують у киплячу водяну баню і, постійно перемішуючи, витримують

протягом 5 хв. Потім колбу закривають корком із зворотним холодильником і залишають в киплячій водянй бані без перемішування на 6 хв. Колбу з підготовленим крохмальним клейстером охолоджують під струменем води до температури 60 °С.

Методика дослідження. 1. Сопло лійки віскозиметра знизу закривають пальцем і у віскозиметр наливають підготовлений крохмальний клейстер таким чином, щоб над лійкою утворився випуклий меніск. Надлишок клейстеру знімають, зсовуючи його скляною паличкою чи пластмасовою лінійкою, щільно притуленою до краю лінійки.

2. Під лінійку встановлюють колбу для приймання клейстеру.

3. Відкривають сопло лійки і одночасно вмикають секундомір, який зупиняють в момент розривання струменя крохмального клейстеру в місці витікання його з сопла лійки.

Оцінка дослідження. Час витікання клейстеру в секундах приймають за показник умовної в'язкості, за остаточний результат випробування – середнє арифметичне двох паралельних визначень.

4. Визначення умовної в'язкості водного крохмального клейстеру на віскозиметрі Брукфільда RVDV-E або аналогічному

Суть методу. Метод полягає у вимірюванні в'язкості водного клейстеру крохмалю на ротаційному віскозиметрі за температури 50 °С.

Готування проби: в мірний хімічний стакан місткістю 1000 см³ зважують 50 г крохмалю і циліндром додають таку кількість дистильованої води, щоб загальна маса крохмалю і дистильованої води становила 500 г. Вміст стакану ретельно перемішують. Кладуть вал мішалки лопаткової в стакан і зважують загальну їх масу.

Методика дослідження. 1. Стакан ставлять в киплячу водяну баню, яку щільно закривають накривкою із прорізом для мішалки.

2. Вал з'єднують з мішалкою і суспензію перемішують із постійною швидкістю 250 об/хв (швидкість обертання повинна бути постійною).

3. Через 15 хв мішалку зупиняють і продовжують нагрівання ще 15 хв.

4. Потім від'єднують вал від мішалки, але залишають у стакані.

5. Стакан виймають із водяної бані, зважують і доливають слише води, на скільки зменшилась загальна маса суспензії, компенсуючи кількість води, яка випарувалась.

6. Перемішуючи (швидкість обертання 100 об/хв), клейстер охолоджують на водянй бані до 50 °С і відразу вимірюють в'язкість ротаційним віскозиметром. *Оцінка дослідження.* За остаточний результат випробування беруть середнє арифметичне двох паралельних визначень.

5. Визначення проби на желувальну здатність у модифікованому крохмалі

Суть методу. Метод полягає в органолептичній оцінці драглистої маси, яка утворюється клейстером крохмалю.

Методика дослідження. 1. У мірний стакан місткістю 250 см³ циліндром наливають 125 см³ дистильованої води, ставлять на електроплитку і нагрівають до кипіння.

2. У мірному стакані місткістю 100 см³ зважують 17 г кукурудзяного окисненого крохмалю чи 20 г картопляного окисненого крохмалю (в перерахунку на суху речовину), додають 50 см³ дистильованої води з температурою 20 °С і перемішують до утворення однорідної суспензії.

3. У стакан із киплячою водою поступово додають суспензію крохмалю, ретельно перемішують скляною паличкою і кип'ятять протягом 1 хв.

4. Одержаний крохмальний клейстер виливають у стакан місткістю 250 см³, який ставлять у водяну баню за температури води від 17 до 20 °С і витримують протягом 60 хв.

5. Драглисту масу виймають зі стакану.

Оцінка дослідження. Драглиста маса повинна мати матово-білий колір, рівну поверхню, щільну консистенцію і добре зберігати форму.

6. Визначення величини pH модифікованого крохмалю

Суть методу. Метод полягає у визначенні активності іонів водню вимірюванням електродного потенціалу або за допомогою універсального індикаторного паперу.

Методика дослідження. 1. У мірний стакан місткістю 200 см³ зважують 10 г крохмалю, циліндром доливають 100 см³ дистильованої води.

2. Суспензію витримують за кімнатної температури, часто перемішуючи скляною паличкою протягом однієї години, потім фільтрують.

3. У стакан із фільтратом опускають електроди рН-метра. Вимірювання величини pH проводять у відповідності з інструкцією до приладу.

Оцінка дослідження. За остаточний результат випробування беруть середнє арифметичне двох паралельних визначень.

7. Визначення здатності набухати крохмалю

Суть методу. Метод полягає у визначенні об'єму крохмалю, набухлого у воді.

Методика дослідження. 1. На аркуші паперу зважують 5 г крохмалю, переносять в мірний циліндр місткістю 100 см³, доливають дистильовану воду кімнатної температури, ретельно перемішують.

2. Вміст циліндра доводять дистильованою водою до 100 см³.

3. Суспензію ще раз ретельно перемішують і залишають у стані спокою за кімнатної температури на одну годину, після чого відмічають межу розділу двох фаз.

4. У разі повного набухання спостерігається рівномірний розподіл крохмалю за об'ємом.

У разі неповного набухання крохмалю в циліндрі утворюються дві фази:

- верхня – рідка, прозора, яка майже не містить крохмалю;
- нижня – непрозора, із набухлим крохмалем.

Оцінка дослідження. Здатність набухати крохмалю (H) в см³ на 1 г розраховують за формулою:

$$H = \frac{V}{m}$$

де V – об'єм крохмалю в циліндрі після відстоювання, см³;

m – маса наважки крохмалю, г.

За остаточний результат випробування беруть середнє арифметичне двох паралельних визначень.

8. Визначення міцності крохмальної драглистої маси

Суть методу. Метод полягає у визначенні маси вантажу, необхідного для руйнування структури крохмальної драглистої маси.

Методика дослідження. 1. Зважують 16 г крохмалю (в перерахунку на суху речовину) і 130 г цукру-піску, вміщують в емальовану каструлю і додають 200 см³ дистильованої води. Утворену суспензію ретельно перемішують.

2. Каструлю із суспензією ставлять на електроплитку. Суміш уварюють, постійно перемішуючи, до масової частки сухих речовин 73 % за рефрактометром. Тривалість випарювання становить від 45 до 50 хв.

3. Зварену масу відразу розливають у два мірних стакани місткістю 50 см³, діаметром 38 або 42 мм, по 30 см³ в кожний.

4. Стакани із гарячою масою вміщують у посудину з плоским дном, в яку наливають воду з температурою 20 °С до рівня, що на 1 см перевищує рівень наливої маси в стаканах, і витримують в таких умовах протягом 3-х год.

5. Через 3 год стакани з утвореною драглистою масою ставлять на основу пристрою Валента, встановленого за допомогою рівня, і на поверхню драглистої маси обережно опускають латунну грибоподібну насадку з діаметром 16 мм. Поверхня, на яку тисне така насадка, має площу 2 см². Насадка міститься на нижньому кінці рухомого вертикально

розміщеного штока. На верхньому кінці штока прикріплена площадка, на якій розміщено стакан, куди повільно насипають кварцовий пісок, поки насадка, що тисне на драглисту масу, не розірве його і почне безперервно занурюватися під дією вантажу. Пісок потрібно насипати із постійною швидкістю від 10 до 12 г/с, яку потрібно відрегулювати перед початком випробування.

Оцінка дослідження. Під час розрахунку міцності беруть сумарну масу наважки склянки із піском, штока із насадкою і площадкою. За остаточний результат випробування беруть середнє арифметичне двох паралельних визначень.

9. Визначення ступеня помелу

Метод полягає у визначенні маси проходження крохмалю через сито із дротяною сіткою з діаметром вічок 0,1 мм.

Методика дослідження. 1. Визначення ступеня помелу проводять на лабораторному розсійнику з числом обертів 180–200 об/хв. Сито встановлюють на піддон.

2. У хімічному стакані зважують 100 г крохмалю, висипають на сито, закривають сито кришкою і закріплюють на платформі розсійник, після цього вмикають пристрій.

3. Через 8 хв просіювання припиняють, злегка постукують по сити і знову продовжують просіювання протягом 2 хв.

4. Після закінчення просіювання крохмаль на піддоні зважують. Під час ручного просіювання час струшування сита з крохмалем повинен становити 15 хв.

Оцінка дослідження. Ступінь помелу у відсотках чисельно дорівнює масі крохмалю, який пройшов через сито.

10. Метод визначення кількості краплин

Суть методу полягає в підрахунку кількості краплин на 1 дм² поверхні крохмалю.

Матеріали. Пластинка з безбарвного скла розміром 10×15 см, на пластинці нанесені контури прямокутника розміром 5×2 см з розбивкою на клітки розміром 1×1 см.

Методика дослідження. 1. Невелику кількість крохмалю, взяту на шпателі, насипають на аркуш білого паперу або на скло.

2. На поверхню крохмалю кладуть скляну пластинку з нананесеними на ній контурами прямокутника клітинками.

3. Крохмаль злегка придавлюють склом і рахують краплини на всій обкресленій площі.

4. Крохмаль перемішують і повторюють підрахунок краплин. Підрахунок проводять не менше 5 разів.

Оцінка дослідження. Кількість краплин (X) у штуках на 1 дм² поверхні крохмалю обчислюють за формулою:

$$X = \frac{(n \times 100)}{(5 \times 10)}$$

де n – загальна сума краплин після n 'яти підрахунків, шт.;

10 – площа обкресленого прямокутника, см².

11. Метод визначення вологи

Суть методу полягає у висушуванні наважки крохмалю за температури (105±2) °С до постійної маси. Метод необхідно застосовувати у разі виникнення розбіжностей щодо оцінки якості продукції.

Методика дослідження. 1. У попередньо висушену до постійної маси й зважену бюксу зважують наважку крохмалю масою близько 2 г.

2. За досягнення в сушильній шафі температури 105 °С відкриту бюксу з наважкою і кришку поміщають у шафу й сушать протягом 3 год. Початком сушіння вважають момент досягнення знову температури 105 °С після внесення бюкси в шафу.

3. Після закінчення 3 год бюксу закривають кришкою, виймають із шафи й ставлять в ексикатор на 30 хв для охолодження, а потім зважують.

4. Зафіксувавши перше зважування, бюксу з наважкою поміщають у сушильну шафу на 30 хв, охолоджують в ексикаторі й знову зважують. Висушування наважки повторюють доти, поки результат останнього зважування не почне змінюватися в бік збільшення. Для обчислення береться останній зменшуваний результат зважування.

Оцінка дослідження. Масову частку вологи (W) у відсотках обчислюють за формулою:

$$W = \frac{(m_1 - m_2) \times 100}{(m_1 - m)}$$

де m – маса бюкси, г;

m_1 – маса бюкси із крохмалем до висушування, г;

m_2 – маса бюкси із крохмалем після висушування, г.

За остаточний результат аналізу приймають середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень, розбіжність між якими не повинна перевищувати 0,5 %. Обчислення проводять із точністю до цілого числа.

Визначення вологи методом прискореного висушування.

Суть методу полягає у висушуванні наважки крохмалю за температури $(130 \pm 2)^\circ\text{C}$ протягом певного часу.

Методика дослідження. 1. У попередньо висушену до постійної маси й зважену бюксу зважують наважку крохмалю масою близько 4 г.

2. За досягнення в сушильній шафі температури 130°C відкрити бюксу з наважками і кришкою поміщають у неї й сушать протягом 40 хв. Початком сушіння вважають момент досягнення знову температури 130°C після внесення бюкси в шафу.

3. Після закінчення 40 хв бюксу закривають кришкою, виймають із шафи, ставлять в ексикатор на 30 хв для охолодження й потім зважують.

Оцінка дослідження – як зазначено вище.

12. Метод визначення масової частки загальної золи

Суть методу полягає у визначенні неспаленого залишку крохмалю у разі спалювання його в муфельній печі за температури $600\text{--}650^\circ\text{C}$.

Методика дослідження. 1. У попередньо прожарений до постійної маси й зважений тигель зважують наважку крохмалю масою близько 10 г й обвуглюють шляхом нагрівання тигля із крохмалем на електричній плитці. Щоб уникнути спучування, на поверхню наважки наносять п'ять-сім крапель рослинної олії.

2. Після обвуглювання тигель поміщають у муфельну піч, нагріту до $600\text{--}650^\circ\text{C}$ (темно-вишневе розжарювання), де прожарюють його до повного згоряння наважки крохмалю.

3. Після згоряння тигель із золю прохолоджують в ексикаторі й зважують. Після зважування тигель із золю повторно прожарюють протягом 30 хв, прохолоджують в ексикаторі й знову зважують. Прожарювання повторюють доти поки результат останнього зважування не почне змінюватися у бік збільшення. Для обчислення береться останній результат зважування.

Оцінка дослідження. Масову частку загальної золи (X_1) у відсотках у перерахуванні на суху речовину обчислюють за формулою:

$$W = \frac{(m_2 - m) \times 100 \times 100}{(m_1 - m) \times (100 - W)}$$

де m – маса тигля, г;

m_1 – маса тигля із крохмалем, г;

m_2 – маса тигля із золю, г;

W – масова частка вологи в крохмалі, %;

$(100 - W)$ – масова частка сухих речовин у крохмалі, %;

100 – коефіцієнт перерахування у відсотки масової частки золи в крохмалі;

100 – коефіцієнт перерахування у відсотки масової частки золи на сухі речовини крохмалю.

За остаточний результат аналізу приймають середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень, розбіжність між якими не повинна перевищувати 0,05 %. Обчислення проводять із точністю до другого десяткового знака.

13. Метод визначення масової частки золи (піску), не розчинної у розчині хлорводневої кислоти з масовою концентрацією 10 %

Суть методу полягає в розчиненні наважки крохмалю розчином хлорводневої кислоти з масовою концентрацією 10 %, фільтрації отриманого розчину й визначенні масової частки золи (піску) після спалювання осаду на фільтрі в муфельній печі за температури 600...650 °С.

Методика дослідження. 1. У склянку зважують наважку крохмалю масою 20 г і кількісно переносять дистильованою водою в конічну колбу. Загальний об'єм води в колбі повинен становити 155 см³.

2. До отриманої суспензії доливають 45 см³ хлорводневої кислоти, що відповідає одержанню розчину з масовою часткою хлорводневої кислоти 10 % у загальному об'ємі суспензії.

3. Уміст колби ретельно перемішують.

4. Колбу поміщають у киплячу баню. Протягом перших 3 хв суспензію перемішують до повного розчинення крохмалю.

5. Кип'ятять 30 хв, після чого розчин фільтрують через беззольний фільтр.

6. Колбу споліскують водою, яку зливають на той же фільтр.

7. Осад на фільтрі 5 разів промивають дистильованою водою, підігрітою до температури 50...60 °С.

8. Фільтр разом з осадом переносять у попередньо прожарений до постійної маси й зважений тигель, підсушують, поміщають у муфельну піч, нагріту до 600...650 °С, і прожарюють його до повного озолення.

Оцінка дослідження. Масову частку золи (піску), не розчинної в розчині хлорводневої кислоти з масовою концентрацією 10 % (X_2), у відсотках в перерахуванні на суху речовину обчислюють за формулою:

$$X_2 = \frac{(m_1 - m) \times 100 \times 100}{20 \times (100 - W)}$$

де m – маса тигля, г;

m_1 – маса тигля із золюю, г;

W – масова частка вологи в крохмалі, %;

20 – маса наважки крохмалю, г.

За остаточний результат аналізу приймають середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень, розбіжність між якими не повинна перевищувати 0,005.

14. Метод визначення кислотності

Суть методу полягає в нейтралізації кислот і кислих солей, що містяться в 100 г сухої речовини крохмалю, розчином натрію гідроксиду з масовою концентрацією 0,1 моль/дм³ у присутності індикатора фенолфталеїну.

Методика дослідження. 1. У конічну колбу зважують наважку крохмалю масою 20 г, доливають циліндром 100 см³ дистильованої води, додають п'ять-вісім крапель розчину фенолфталеїну.

2. Титрують розчином натрію гідроксиду до помітного рожевого забарвлення, що не зникає протягом 1 хв.

3. Оскільки крохмаль адсорбує фенолфталеїн, то перед кінцем титрування додають ще 5-6 крапель фенолфталеїну.

Оцінка дослідження. Кислотність (X_3) у см^3 розчину натрію гідроксиду з масовою концентрацією $0,1 \text{ моль/дм}^3$ у перерахуванні на 200 г сухої речовини крохмалю обчислюють за формулою:

$$X_3 = \frac{V \times 100 \times 100}{m_0 \times (100 - W)}$$

де V – об'єм розчину натрію гідроксиду з масовою концентрацією $0,1 \text{ моль/дм}^3$, витрачений на титрування, см^3 ;

m_0 – маса наважки крохмалю, г ;

W – масова частка води в крохмалі, %.

За остаточний результат аналізу приймають середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень, розбіжність між якими не повинна перевищувати 1 см^3 .

15. Метод визначення масової частки протеїну в кукурудзяному крохмалі

Суть методу полягає в окиснюванні наважки крохмалю концентрованою сірчаною кислотою під час нагрівання з наступним відгоном аміаку й перерахуванням азоту, що втримується в ньому, на протеїн.

Методика дослідження. 1. У пробірку зважують наважку крохмалю масою $2\text{--}3 \text{ г}$.

2. На пробірку надягають гумову трубку, за допомогою якої вносять пробірку майже до дна сухої колби Кьельдаля, обережно висипають крохмаль.

3. Порожню пробірку зважують. За різницею мас пробірки із крохмалем і порожньою пробіркою визначають масу крохмалю.

4. У колбу на кінчику шпателя додають каталізатор.

5. Потім до вмісту колби обережно по стінці доливають сірчану кислоту щільністю $1,83 \text{ г/см}^3$ (на кожен грам крохмалю – 10 см^3 кислоти) і круговими рухами перемішують.

6. Колбу закривають скляною пробкою, що вільно прилягає до стінок, і для спалювання наважку поміщають на колбонагрівач або електричну плитку. Спалювання проводять у витяжній шафі спочатку за слабого нагрівання, а після закінчення спінювання – за сильного, доти, поки розчин у колбі не буде повністю прозорим без наявності незгорілих чорних часток.

7. Уміст колби охолоджують й обережно змивають внутрішні стінки колби дистильованою водою. Загальний об'єм отриманого розчину повинен бути $400\text{--}450 \text{ см}^3$.

8. Колбу приєднують через краплевловлювач до скляного холодильника, відвідна трубка його опущена в конічну колбу, в яку попередньо наливають 25 см^3 розчину сірчаної кислоти молярної концентрації $0,02 \text{ моль/дм}^3$ ($0,02 \text{ н}$) і $3\text{--}4$ краплі змішаного індикатора.

9. Для рівномірного кип'ятіння в колбу Кьельдаля опускають кілька скляних бусинок або шматочків битої порцеляни й обережно по стінці колби доливають розчин натрію гідроксиду з масовою часткою 40% з розрахунку 40 см^3 на кожні 10 см^3 сірчаної кислоти, взятої для спалювання. При цьому вміст колби не повинен збовтуватися.

10. Колбу швидко закривають пробкою із краплевловлювачем, з'єднаним з холодильником.

11. Після того, як установка для відгону аміаку зібрана, уміст колби злегка збовтують (при цьому стежать за тим, щоб кінець відвідної трубки холодильника був опущений у розчин сірчаної кислоти з масовою концентрацією $0,02 \text{ моль/дм}^3$ ($0,02 \text{ н}$), що знаходиться в приймальній колбі) і поступово нагрівають до кипіння, відганяючи аміак у прийомну колбу.

12. Перегонку можна вважати закінченою, коли в колбі Кьельдаля залишається $1/3$ від первісного об'єму рідини.

13. Наприкінці відгону відвідну трубку тримають не в кислоті, а над її рівнем. Повноту відгону аміаку перевіряють за червоним лакмусовим папірцем, який не повинен синіти від краплі конденсату, що стікає з відвідної трубки холодильника.

14. Після припинення відгону відвідну трубку холодильника змивають дистильованою водою.

15. Вміст приймальної колби титрують розчином натрію гідроксиду з масовою концентрацією 0,02 моль/дм³ (0,02 н) до появи зеленого фарбування.

16. Об'єм розчину натрію гідроксиду натрію в см³, витрачений на титрування, свідчить про кількість сірчаної кислоти, не пов'язаної з аміаком.

17. Паралельно до основного аналізу проводять контрольний аналіз на реактиви без наважки крохмалю.

Оцінка дослідження. Масову частку протеїну (X_4), у відсотках, у перерахуванні на суху речовину обчислюють за формулою:

$$X_4 = \frac{0.00028 \times 6.25 \times (V - V_1) \times 100 \times 100}{m_0 \times (100 - W)}$$

де 0,00028 – кількість азоту, що зв'язує 1 см³ 0,02 моль/дм³ (0,02 н) розчину сірчаної кислоти, г;

6,25 – коефіцієнт для перерахування азоту на протеїн;

V – об'єм розчину натрію гідроксиду молярної концентрації 0,02 моль/дм³ (0,02 н), витрачений на титрування в контрольному аналізі, см³;

V_1 – об'єм розчину натрію гідроксиду молярної концентрації 0,02 моль/дм³ (0,02 н) витрачений на титрування в основному аналізі, см³;

m_0 – маса наважки крохмалю, г;

W – масова частка води в крохмалі, %;

$(100 - W)$ – масова частка сухих речовин у крохмалі, %;

100 – коефіцієнт перерахування у відсотки масової частки протеїну в крохмалі;

100 – коефіцієнт перерахування у відсотки масової частки протеїну на сухі речовини в крохмалі.

За остаточний результат аналізу приймають середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень, розбіжність між якими не повинна перевищувати 0,05 %.

16. Метод визначення масової частки сірчистого ангідриду

Суть методу полягає в окислюванні сірчистої кислоти розчином йоду під час титрування фільтрату крохмальної суспензії.

Методика дослідження. 1. У склянку зважують наважку крохмалю масою 50 г і кількісно переносять дистильованою водою в конічну колбу, загальний об'єм води в якій повинен становити 200 см³.

2. Уміст колби ретельно перемішують протягом 15 хв (колбу слід закривати пробкою).

3. Отриману суспензію крохмалю фільтрують через паперовий фільтр.

4. 50 см³ фільтрату піпеткою переносять у конічну колбу й титрують розчином йоду з масовою концентрацією 0,02 моль/дм³, застосовуючи як індикатор 3-5 крапель розчину крохмалю з масовою концентрацією 1 % й розведеної хлорводневої кислоти у співвідношенні 1:5 до помітного синього забарвлення, що не зникає протягом 1 хв.

Оцінка дослідження. Масову частку сірчистого ангідриду (X_5) у відсотках обчислюють за формулою:

$$X_5 = \frac{(200 \times V \times 0.64 \times 20 \times 1.15 \times 100)}{(50 \times 1000)}$$

де 200 – загальний об'єм доданої води, см³;

50 – кількість фільтрату, використовувана на титрування, см³;

V – об'єм розчину йоду, витрачений на титрування фільтрату, см³;

0,64 – кількість сірчистого ангідриду, що відповідає 1 см³ 0,02 моль/дм³ (0,02 н.) розчину йоду, мг;

20 – коефіцієнт перерахування змісту сірчистого ангідриду в 1 кг крохмалю;

1,15 – коефіцієнт для приведення вмісту сірчистого ангідриду до показань методу за масою;

100 – коефіцієнт перерахування масової частки сірчистого ангідриду у відсотки;

1000 – коефіцієнт перерахування наважка крохмалю із грамів у міліграми.

За остаточний результат аналізу приймають середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень, розбіжність між якими не повинна перевищувати 0,0007 %.

Масову частку сірчистого ангідриду (X_6) у мг на 1 кг крохмалю обчислюють за формулою:

$$X_6 = \frac{(200 \times V \times 0.64 \times 20 \times 1.15)}{50}$$

де 200 – загальний об'єм доданої води, см³;

50 – кількість фільтрату, використовувана на титрування, см³;

V – об'єм розчину йоду, витрачений на титрування фільтрату, см³;

0,64 – кількість сірчистого ангідриду, що відповідає 1 см³ розчину йоду, мг;

20 – коефіцієнт перерахування вмісту сірчистого ангідриду в 1 кг крохмалю;

1,15 – коефіцієнт для приведення вмісту сірчистого ангідриду до показань методу за масою.

За остаточний результат аналізу приймають середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень, розбіжність між якими не повинна перевищувати 7,2 мг/кг.

17. Метод визначення наявності домішок інших видів крохмалю

Суть методу полягає у вивченні під мікроскопом частини середньої проби крохмалю.

Методика дослідження. 1. Для випробування беруть на кінчику шпателя частину середньої проби крохмалю, висипають його на центр предметного скла й розглядають під мікроскопом. Форма крохмальних зерен повинна відповідати найменуванню крохмалю даної партії.

2. Або для визначення домішок інших видів крохмалю проводять мікроскопування суспензії на предметному склі. Для цього готують водну суспензію крохмалю і досліджують у роздавненій краплі під мікроскопом за збільшення 15×40.

Оцінка дослідження. Оцінку проводять згідно з даними, зазначеними у таблиці 30.

Таблиця 30

Форма, будова і розмір зерен різних видів крохмалю

Вид крохмалю	Форма і будова зерен	Розмір зерен, мк
Картопляний	Яйцеподібна, ексцентричне нашарування	70–100
Пшеничний	Округла, наявність тріщин	30–46
Кукурудзяний	Неправильно округла	30–35
Рисовий	Неправильні квадрати, ромби, прямокутники	3–10

18. Метод визначення масової частки залишку на шовковій тканині для сит № 67 або капронової тканини для сит № 73 в амілопектиновому кукурудзяному крохмалі

Суть методу полягає у визначенні кількості висушеного залишку після промивання на ситі 100 г крохмалю.

Методика дослідження. 1. У склянку зважують наважку крохмалю масою 100 г, додають приблизно 1 дм³ води.

2. Після перемішування суспензію переносять на сито. Залишок на ситі промивають водою до повного відмивання крохмалю.

3. Повнота відмивання характеризується відсутністю помутніння промивної води під час розгляду її в пробірці в розсіяному світлі.

4. Залишок на ситі поміщають у попередньо висушену до постійної маси й зважену бюксу, підсушують на киплячій водяній бані, а потім визначають кількість сухого залишку в бюксі методом висушування за температури 105 °С у сушильній шафі до постійної маси.

Оцінка дослідження. Масову частку залишку (X_7) у відсотках у перерахуванні на суху речовину обчислюють за формулою:

$$X_7 = \frac{(m - m_1) \times 100}{(100 - W)}$$

де m – маса бюкси, г;

m_1 – маса бюкси із залишком після висушування, г;

W – масова частка вологи в крохмалі, %;

100 – коефіцієнт перерахування масової частки залишку у відсотки;

$(100-W)$ – масова частка сухих речовин у крохмалі, %.

За остаточний результат аналізу приймають середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень, розбіжність між якими не повинна перевищувати 0,5 %. Обчислення проводять із точністю до першого десяткового знака.

19. Метод проведення кольорової реакції з йодом для амілопектинового кукурудзяного крохмалю

Методика дослідження. 1. Наважку крохмалю масою 0,25 г переносять у конічну колбу місткістю 500 см³.

2. Додають 50 см³ дистильованої води й кип'ятять на електричній плитці 5 хв. До початку кипіння суспензію безупинно помішують скляною паличкою, що забезпечує утворення однорідної маси. Початком закипання вважають момент появи пухирців.

3. Після початку кипіння в колбу додають 200 см³ води й розчин ретельно перемішують.

4. У скляну пробірку наливають приблизно 10 см³ розведеного клейстеру, додають 1–2 краплі розчину йоду з масовою концентрацією 0,02 моль/дм³ й порівнюють фарбування з фарбуванням заздалегідь приготовленого зразка для порівняння. Зразки для порівнянь готують таким же методом, використовуючи зразки крохмалю воскоподібної кукурудзи.

Оцінка реакції. Зразок за порівняння за фарбування йодом має кольори від червоного до червоно-фіолетового. Кольори клейстеру, приготованого з аналізованого крохмалю, повинен відповідати кольорам зразка для порівняння.

20. Фальсифікація крохмалю крейдою і содою

Методика дослідження. 1. У пробірку поміщають 1–2 г крохмалю і додають 3–5 см³ розчину хлорводневої кислоти з масовою концентрацією 5–10 %.

Оцінка реакції. За наявності в крохмалі крейди або соди виділяються бульбашки вуглекислого газу. Крім цього, крохмаль з домішками крейди бруднить руки після розтирання його між долонями.

Контрольні запитання і завдання

1. Вимоги до пакування, маркування, транспортування і зберігання продуктів переробки зерна.
2. Які органолептичні та фізико-хімічні показники визначають для встановлення якості борошна?
3. Назвіть лабораторні методи контролю якості борошна.
4. Які органолептичні та фізико-хімічні показники визначають для встановлення якості крупи?
5. Які органолептичні та фізико-хімічні показники визначають для встановлення якості крохмалю?
6. Назвіть лабораторні методи контролю якості крупи та крохмалю.

Контрольні питання

1. Пакування, маркування, транспортування і зберігання продуктів переробки зерна.
2. Гігієна борошна (пшеничного, соєвого харчового): органолептичні показники, показники безпечності, відбір проб для досліджень, методи контролювання, правила транспортування і зберігання.
3. Лабораторні методи контролю якості борошна: органолептичні показники, показники безпечності, відбір проб для досліджень, методи контролювання, правила транспортування і зберігання.

4. Гігієна круп (рисової, гречаної, круп, що швидко розварюються, вівсяної): органолептичні показники, показники безпечності, відбір проб для досліджень, методи контролювання, правила транспортування і зберігання.

5. Лабораторні методи контролю якості крупи.

6. Гігієна крохмалю (картопляного, пшеничного, кукурудзяного, модифікованого): органолептичні показники, показники безпечності, відбір проб для досліджень, методи контролювання, правила транспортування і зберігання.

7. Лабораторні методи контролю якості крохмалю.

ВИКОРИСТАНА І РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. *Богатко Н.М.* Ветеринарно-санітарна експертиза продукції рослинного походження: Навчальний посібник / Н.М. Богатко. – Біла Церква, 2010. – 434 с.

2. *Якубчак О.М.* Ветеринарно-санітарна експертиза з основами технології і стандартизації продуктів тваринництва / О.М. Якубчак, В.І. Хоменко, С.Д. Мельничук та ін.; За ред. О.М. Якубчак, В.І. Хоменка. – Київ, 2005. – 800 с.

3. *Яценко І.В.* Ветеринарно-санітарна експертиза рослинних харчових продуктів: Навчальний посібник / І.В. Яценко, А.М. Труш, М.О. Дегтярьов, Н.О. Югай, І.Л. Цивірко, В.М. Жиліна, М.М. Бондаревський, Л.В. Бусел, Ю.В. Коломієць, В.В. Кам'янський; за ред. доктора вет. наук *Яценка І.В.* – Харків, 2009. – 240 с.

4. *Сирохман І.В.* Товарознавство продовольчих товарів / Сирохман І.В., Задорожний І.М., Пономарьов П.Х. – Київ : Лібра, 2000. – 368 с.

5. *Тищенко С.В.* Товарознавство продовольчих товарів (лабораторний практикум) : Навч. посіб / С.В. Тищенко, Г.Б. Рудавська, М.П. Орлов та ін. – К. : Київ. держ. торг.-екон. університет, 2000. – 411 с.

НОРМАТИВНІ ДОКУМЕНТИ

1. Закон України “Про ветеринарну медицину”. Постанова Верховної Ради України 5.12.96/№ 567/96-ВР зі змінами від 15.11.2001, № 2775-III та від 16.11.2006, № 361-V.

2. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1998, № 19, ст. 98) {Із змінами, внесеними згідно із Законами № 67-VIII від 28.12.2014, ВВР, 2015, № 4, ст.19 № 867-VIII від 08.12.2015, ВВР, 2016, № 4, ст.40} – <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/>.

3. Закон України “Про державний контроль за дотриманням законодавства про харчові продукти, корми, побічні продукти тваринного походження, здоров’я та благополуччя тварин”. ВР № 2042-VIII від 18.05.2017 р., чинний від 04.04.2018 р.

4. Закон України “Про вилучення з обігу, переробку, утилізацію, знищення або подальше використання неякісної та небезпечної продукції”. № 1393-XIV/14.01.2000 р.

5. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення». Постанова ВР України № 4005-XII від 24.02.1994 р., із змінами від 28.12. 2007 р. №107- VI ВР.

6. Закон України «Про захист населення від інфекційних хвороб». Постанова ВР України № 1645-III від 06.04.2000 р., із змінами від 13.03. 2007 р. №723-V ВР.

7. Закон України «Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності». Постанова ВР України № 877-V від 05.04.2007 р.

8. Регламент ЄС №1381/2019 Європейського Парламенту і Ради від 20.06.2019 Відносно прозорості і стійкості оцінки ризику у харчовому ланцюзі. <https://belgiss.by/application-of-regulation-2019-1381-eu-on-food-safety>.

9. Регламент ЄС № 625/2017 Європейського Парламенту і Ради від 15.05.2017 Про офіційний контроль і іншу офіційну діяльність, які здійснюються з метою набуття впевненості у тому, що виконується законодавство про харчові продукти і корми, правила щодо здоров’я та добробуту тварин, здоров’я рослин. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_026-17#Text.

10. Регламент ЄС №2073/2005 Європейського Парламенту і Ради від 2005. Про мікробіологічні критерії вживані для харчових продуктів. <https://regulation.gov.ua/documents/id100464/tasks>.

11. Мікробіологічні критерії для встановлення показників безпечності харчових продуктів. Наказ Міністерства охорони здоров’я України від 19.07.2012 року №548; зареєстровано в Міністерстві юстиції України 3 серпня 2012 року за № 1321/21633. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1321-12#Text>.

12. Регламент Європейського Парламенту і Ради (ЄС) № 1020/2019 від 20.06.2019 р. Про ринковий нагляд та відповідність продуктів, а також про внесення змін до Директиви 2004/42/ЄС та Регламенту (ЄС) № 765/2008 і Регламенту (ЄС) № 305/2011 https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_012-19#Text.

13. Порядок відбору зразків та їх перевезення (пересилання) до уповноважених лабораторій для цілей державного контролю та Форми акта відбору зразків. Наказ Мінагрополітики та продовольства України від 11.10.2018 № 490; зареєстровано в Міністерстві юстиції України від 26.12. 2018 р. за № 1464/32916.

14. Порядок визначення періодичності здійснення планових заходів державного контролю відповідності діяльності операторів ринку (потужностей) вимогам законодавства про харчові продукти, корми, здоров’я та благополуччя тварин, які здійснюються Державною службою з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів, та критерії, за якими оцінюється ступінь ризику від її провадження. Постанова Кабінету Міністрів України від 31 жовтня 2018 р. № 896.

15. ДСанПіН 2.2.4.-171–2010 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною». Наказ МОЗ України № 400 від 12.05. 2010 р.; зареєстровано в Мінюсті України від 01.07.2010 р. за № 452/17747.

16. Зміни до додатку 2 Державні санітарні норми та правила «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною». Наказ МОЗ України №341 від 18.02.2022 р.; зареєстровано в Мінюсті України 07.03.2022 р. за № 304/37640.

17. Державні гігієнічні нормативи «Допустимі ріні вмісту радіонуклідів ¹³⁷Cs та ⁹⁰Sr у продуктах харчування та питній воді. Затв. МОЗ України, наказ № 256 від 03.05. 2006 р.

18. Регламент Європейського Парламенту і Ради № 852/2004 від 29 квітня 2004 р. Про гігієну харчових продуктів. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_002-04#Text

18. Регламент ЄС № 854/2004 від 29 квітня 2004 р. Щодо затвердження визначених правил для організації офіційного контролю продуктів тваринного походження, що призначені для споживання людиною.
https://zakononline.com.ua/documents/show/253508_693797.

19. Регламент ЄС № 178/2002 від 28 січня 2002 р. Встановлення загальних принципів і вимог харчового законодавства, створених Європейською Владою Безпеки харчових продуктів і встановлюючих принципи з питань нешкідливості харчових продуктів.
https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_005-02#Text

20. ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000–2001 Допустимі дози, концентрації, кількості та рівні вмісту пестицидів у сільськогосподарській сировині, харчових продуктах, повітрі робочої зони, атмосферному повітрі, воді водоймищ, ґрунті.

21. Постанова № 12 «Про затвердження переліку харчових добавок, дозволених для використання у харчових продуктах», затверджена КМ України 04.01.1999 р.

22. Постанова № 35 «Методика визначення масової концентрації глутамату натрію в харчових продуктах і харчових добавках, затв. Головним державним санітарним лікарем України 27.12.1999 р.

23. *Проект Правил ветеринарно-санітарної експертизи продукції рослинного походження на ринку, 2015.

24. Гігієнічні вимоги до агропродовольчих ринків. Наказ Мінагрополітики та продовольства України №1279 від 19.04.2024 р; зареєстровано в Мінюсті України 22 травня 2024 р. за N 745/42090

25. Правила продажу продовольчих товарів. Наказ МЗЕЗ від 28.12.1994 р. №237. Зареєстр. В Мінюсті України 17.01.1995р. за № 9/545.

26. Положення про державну лабораторію ветеринарно-санітарної експертизи на ринку. Наказ Державного департаменту ветеринарної медицини Міністерства агрополітики України № 16 від 15. 04.2002 р.

27. Розміри плати за послуги, які надаються територіальними органами та бюджетними установами, що належать до сфери управління Державної служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів. Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України від 13.02.2013 № 96 (у редакції наказу Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України від 25.02.2021 р. №395)., зареєстрованого Міністерством юстиції України 26.03.2021 за № 176/1201.

28. Методичні положення та норми часу працівників державних установ ветеринарної медицини, (лабораторно-діагностичні дослідження)/ П.І. Вербіцький, В.В. Вітвіцький, І.Ю. Бісюк та ін., затверджені Міністерством аграрної політики України 28.12. 2006 р.

29. ДСТУ 4518:2008 Продукти харчові. Маркування для споживачів. Загальні правила.

30. ДСТУ 4260:2003 Тара і пакування спожиткові. Маркування. Загальні вимоги.

31. ДСТУ–Н 4340:2004 Настанови щодо внесення екологічних вимог до стандартів на продукцію.

32. ДСТУ–П 4383:2005 Державна система кодифікації продукції. Основні положення.

33. ДСТУ 3946–2000 Система розроблення поставлення продукції на виробництво. Продукція харчова.

34. ДСТУ ISO 3696:2003 (ISO 3696:1987, IDT) Вода для застосування в лабораторіях. Вимоги та методи перевіряння.

35. ДСТУ ISO 4255–2003 Борошно із твердої пшениці і крупи манні. Визначення вмісту жовтого пігмента.

36. ДСТУ ISO 5531–2004 Борошно пшеничне. Визначення вмісту сирової клейковини.

37. ДСТУ ISO 6645–2004 Борошно пшеничне. Визначення вмісту сухої клейковини.

38. ДСТУ ISO 7304–2005 Крупи та макаронні вироби з твердої пшениці. Оцінювання варивних властивостей спагетті органолептичними методами.

39. ДСТУ ISO 7302–2003 Зерно і зернові продукти. Визначення загального вмісту жиру.

40. ДСТУ ISO 13690–2003 Зернові, бобові та продукти їхнього помелу. Відбирання проб.
41. ДСТУ 1055–2006 Крупи, що швидко розварюються. Технічні умови.
42. ДСТУ 3976–2000 Крохмаль кукурудзяний сухий. Технічні умови.
43. ДСТУ 4250–2003 Продукти з меленого зерна. Визначення кислотного числа жиру.
44. ДСТУ 4252–2003 Зернові культури та продукти помелу зернових. Визначення загальної золи.
45. ДСТУ 4253–2003 Борошно пшеничне. Визначення вмісту сирої клейковини механічними засобами.
46. ДСТУ 4254–2003 Борошно пшеничне і манні крупи з твердої пшениці. Визначення домішок тваринного походження.
47. ДСТУ 4380–2006 Крохмаль модифікований. Загальні технічні умови.
48. ДСТУ 4543–2006 Борошно соєве харчове. Технічні умови.
49. РСТ УСССР 1490–90 Крохмаль пшеничний. Технічні умови.
50. ГОСТ 3034–75 Крупа овсяная. Технические условия.
51. ГОСТ 5550–74 Крупа гречневая. Технические условия.
52. ГОСТ 7698–93 Крахмал. Правила приемки и методы анализа.
53. ГОСТ 7699–78 Крахмал картофельный. Технические условия.
54. ГОСТ 9404–88 Мука и отруби. Метод определения влажности.
55. ГОСТ 26312.7–88 Крупа. Метод определения влажности.
56. ГОСТ 27559–87 Мука и відтруби. Метод определения зараженности и загрязненности вредителями хлебных запасов.
57. ГОСТ 27668–88 Мука и відтруби. Приемка и методы отбора проб.
58. ГСТУ 46.004–99 Борошно пшеничне. Технічні умови.

ЗМІСТ

	Стор.
Вступ.....	3
1. Безпечність і якість продуктів переробки зерна.....	3
1.1. Пакування, маркування, транспортування і зберігання продуктів переробки зерна.....	3
2. Безпечність і якість борошна.....	6
2.1. Безпечність і якість борошна пшеничного.....	6
2.2. Безпечність і якість борошна соєвого харчового.....	8
2.3. Лабораторні методи контролювання якості борошна.....	12
3. Безпечність і якість крупи.....	22
3.1. Безпечність і якість крупи рисової.....	22
3.2. Безпечність і якість крупи гречаної.....	25
3.3. Гігієна і експертиза круп, що швидко розварюються.....	27
3.4. Безпечність і якість крупи вівсяної.....	30
3.5. Лабораторні методи контролювання якості крупи.....	32
4. Безпечність і якість крохмалю.....	35
4.1. Безпечність і якість крохмалю картопляного.....	35
4.2. Безпечність і якість крохмалю пшеничного.....	37
4.3. Безпечність і якість крохмалю кукурудзяного.....	38
4.4. Безпечність і якість крохмалю модифікованого.....	40
4.5. Лабораторні методи контролювання якості крохмалю.....	43
Використана і рекомендована література.....	55

Навчальне видання

Методичні рекомендації

Безпечність та якість борошна, крохмалю, крупи

**Богатко Надія Михайлівна
Тишкіська Наталія Василівна
Богатко Альона Федорівна**

Комп'ютерна верстка: *Н.М. Рибченко*

Здано до складання 12.04. 2025 р. Підписано до друку 27.04. 2025 р.

Формат 60x84 ¹/₁₆ Ум. др. арк. 5,74 Тираж 100 Зам. 43

ТОВ «Білоцерківдрук»

09117, м. Біла Церква, б-р 50-річчя Перемоги, 22