



# МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ

Державний біотехнологічний  
університет

Методичні вказівки  
до лабораторного заняття

## ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ БОРОШНА

з дисципліни «Технологія борошномельного  
виробництва»

Для студентів стаціонара та заочної форми навчання

Затверджено  
на засіданні кафедри обладнання та  
інжинірингу переробних та харчових  
виробництв  
Протокол №2 от 15.01.2023 г.

Затверджено  
на засіданні науково-методичної  
комісії ФМІ ДБТУ  
Протокол № 2 від 27.12. 2023 г.

Харків – 2023

Богомолів О.В., П.В. Гурський, Іващенко С.Г., С.А. Денисенко

«Визначення якості борошна»: Методичні рекомендації та завдання для виконання лабораторної роботи студентам денної та заочної форми навчання. –Х.: ДБТУ, 2023. –20 с.

Рецензенти:

О.В. Цуркан д.т.н., проф. (ВСП «Ладижинський фаховий коледж ВНАУ»)

Т.В. Гавриш к.т.н., доц. (Харківський державний біотехнологічний університет)

Методичні вказівки призначені для отримання практичних навичок при виконанні лабораторної роботи навчальної дисципліни «Технологія борошномельного виробництва».

В даній роботі розглядаються основні методи визначення якості борошна, прилади, матеріали.

Методичні вказівки призначені для студентів вищих навчальних закладів технічних спеціальностей

© Богомолів О.В., Гурський П.В., Іващенко С.Г.,  
Денисенко С.А. 2023, –20 с.

© Державний біотехнологічний університет, 2023 р.

# ЛАБОРАТОРНА РОБОТА

Тема: ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ БОРОШНА

Мета: Ознайомитися з основними показниками якості борошна, практично визначити якість борошна, отримати клейковину і визначити її характеристики

## Обладнання та матеріали

1. Мікромлин лабораторний.
2. Комплект (набір) сит.
3. Проба зерна пшениці.
4. Проба борошна різних сортів.
5. Ваги технічні.
6. Шафа сушильна електрична СЕШ-1.
7. Бюкси малі.
8. Муфельна піч.
9. Тиглі, маточки.
10. Скляна пластинка, совочок – 2 шт.

## Контрольні питання

1. Що таке вихід борошна?
2. Залежно від чого розподіляється сорту борошна? На які сорти підрозділяються пшеничне і житнє борошно?
3. На які групи підрозділяються показники, що характеризують якість борошна?
4. Які показники якості борошна відносяться до органолептичної групи?
5. Які показники якості борошна відносяться до фізико-хімічної групи?
6. Описати техніку визначення кольору борошна.
7. Описати техніку визначення зольності.
8. Описати техніку визначення вологості борошна.
9. Що називають клейковиною зерна?
10. Охарактеризувати склад клейковини.

11. Способи отримання клейковини.
12. Чим характеризується якість клейковини?
13. Охарактеризувати пружність, розтяжність і еластичність клейковини.
14. Які кольори притаманні клейковиною і як вони співвідносяться з її властивостями і якістю?
15. Перерахувати фактори, що впливають на кількість і якість клейковини.

#### Завдання № 1

1. Ознайомитися з органолептичними та фізико-хімічними показниками якості борошна.
2. Практично визначити органолептичні показники якості борошна.
3. Практично визначити деякі фізико-хімічні показники якості борошна.

#### Завдання № 2

1. З'ясувати поняття терміну "клейковина зерна", ознайомитися зі складом і властивостями клейковини, способами її отримання.
2. Визначити процентний вихід борошна першого і другого сортів, зробити заміс тіста з борошна першого і другого сортів, отримати клейковину двох сортів, визначити її кількість і якість.  
Зробити висновки по роботі.

#### Загальні відомості

Залежно від роду зерна розрізняють пшеничне, житнє, вівсяну, кукурудзяну, горохову, соєву муку. Пшеничне борошно є основним видом борошна в нашій країні і в більшості країн Європи. На другому місці за обсягом виробництва коштує житнє борошно. На Україні товарне значення має борошно, що виробляється з насіння пшениці та жита в різних пропорціях.

Основним показником роботи борошномельних агрегатів є *вихід борошна* – виражене у відсотках відношення кількості

отриманої борошна, відповідної якісними показниками стандарту для даного виду помелу, до маси переробленого зерна.

За характером помелу та ступеня очищення зерна від оболонки і зародків борошно підрозділяється на наступні сорти:

- пшеничне борошно: крупчатка, вищий сорт, перший і другий сорти, обойна борошно;

- житнє борошно: сіяна борошно, обдирне борошно, обойне борошно.

Якість борошна визначають за результатами аналізу середнього зразка (маса 2,5 кг), відібраного від партії. (Правила відбору зразка та методика визначення якості борошна викладені в ГОСТ 9404-60). Всі сорти борошна характеризуються рядом показників якості, які поділяються на дві групи: органолептичні та фізико-хімічні.

До органолептичних показників відносяться: запах, смак та колір борошна, наявність хрусткоту.

До фізико-хімічних показників якості борошна згідно ГОСТ 9404-60, відносяться: вологість, зольність, кількість і якість клейковини, крупність помелу, зараженість шкідниками комор хлібних запасів, вміст домішок магнітних металів.

В ДСТУ не були включені такі фізико-хімічні показники якості борошна як: кислотність і хлібопекарське властивість борошна.

#### Техніка визначення органолептичних показників якості борошна

Запах борошна – борошно має слабкий запах, властивий зерну, з якого вона вироблена. Такий запах вважається нормальним. Внаслідок великої ємності (високого ступеня подрібнення) борошно дуже легко вбирає сторонні запахи. Так, при наявності в борошні домішок насіння, частин стебла і листя бур'янів, борошно набуває запах, властивий названим домішкам.

Борошно, заражена кліщем, набуває неприємного "медовий запах". Особливо небезпечним є наявність у борошні запаху

нафтопродуктів і хімікатів. Таке борошно вважається дефектною і в їжу не придатна. До неї також відноситься борошно, що має солодовий, пліснявий, затхлий запахи, придбані внаслідок неправильного зберігання.

#### Визначення запаху

Взяти близько 20 г борошна, висипати на чистий папір, спробувати визначити запах, якщо запах практично не відчувається, то висипати борошно в стакан, облити теплою водою (60° С), потім злити воду і знову спробувати визначити запах.

Смак борошна – борошно має смак, властивий смаку зерна, з якого вона виготовлена, цей смак за умови доброякісності борошна вважається нормальним. У борошна цілком нормальної якості може відчуватися ледь помітний солодкуватий присмак. Всі інші присмаки: гіркуватий, кислуватий, солодовий і інші, а також явно сторонні, наприклад, нафтопродуктів і т. д. вказують на дефектність борошна.

#### Визначення смаку

Смак борошна визначають шляхом пережовування однієї – двох наважок близько 1 г кожна, при цьому уважно стежать: не відчувається чи хрускіт на зубах від присутності в ній мінеральних домішок (піску і т. д.). Борошно з такими домішками вважається не придатною для харчових цілей.

*Колір борошна* - визначається органолептично по сухій або мокрій пробі (по Пекарю). Крім органолептичного методу в даний час білизну сортового борошна визначають за допомогою фотоелектричного приладу РЗ-БПЛ.

#### Визначення кольору

Для визначення кольору борошна по сухій пробі беруть дві скляні пластинки розміром 50×150 мм і пресеє на одній з них плитки з випробовуваної борошна, поміщаючи на чисту суху пластинку порції борошна по 3...5 м Отримані купки розрівнюють і

накривають другою платівкою, щільно спресовують (товщина спресованого шару 3...4 мм). Після цього знімають верхній пластинку, надають пробам форми прямокутників. Колір борошна визначають при розсіяному денному світлі. Більш ясно видно забарвлення борошна і частинок висівок, якщо борошно змочена водою. Для цього пластинку з пробамі похило поміщають в посудину з водою (пластинку тримають у воді до припинення виділення повітря з борошна), потім пластинку виймають з води і дають підсохнути верхньому шару борошна, і порівнюють отримані зразки з еталоном. У лабораторній роботі рекомендується перший (сухий) спосіб визначення кольору борошна.

Результати визначення органолептичних показників якості борошна заносять в таблицю 1.

Таблиця 1

Показники	Борошно	
	( )	( )
Запах		
Смак		
Хрусткіт (наявність мінеральних домішок)		
Колір		
Заключення		

### Техніка визначення фізико-хімічних показників якості борошна

#### Визначення вологості

*Вологістю* борошна називають вміст в ній води, що виражається у відсотках до маси взятої наважки. Від вологості залежить стійкість борошна при приготуванні тіста, вихід і якість хліба.

Дві навішування борошна по 5 г висушують в сушильній шафі при температурі 130° С протягом 40 хвилин. Потім визначають масу наважок після сушіння. Висловлюючи в процентному співвідношенні різницю у вазі до і після сушіння,

отримаємо значення вологості. Вологість пшеничного та житнього борошна за стандартом для всіх сортів повинна бути не вище 15%.

Детально техніка визначення вологості борошна описана в роботі "Визначення якості зерна різними методами".

### Визначення зольності

*Зольність* характеризує ступінь відділень зерна при помелі і є одним з основних показників сорту борошна.

Для визначення зольності борошна наважку в 20...30 г переносять на пластинку (скляну) розміром 20×20 см і за допомогою двох плоских совочків змішують. Потім борошно розподіляють рівним шаром і прикривають іншим склом такого ж розміру так, щоб шар вийшов не товще 3...4 мм. Видаливши верхнє скло, з різних місць продукту (не менше як з 10) совочком вибирають в задалегідь прожарені і зважені тиглі борошно по 1,5...2,0 г, після чого двічі зважують тиглі.

Тиглі з борошном поміщають біля дверцят муфельній печі, нагрівають до темно-червоного розжарювання. Після виділення продуктів сухої перегонки (без їх займання) тиглі засовують в глиб муфеля. Спалювання ведуть до повного зникнення темних частинок, поки колір золи не стане білим або злегка сіруватим, після чого тиглі переносять в ексікатор для охолодження. Потім тиглі зважують.

Зважені тиглі поміщають в розжарену муфельну піч на 20 хвилин, після чого охолоджують і зважують, якщо маса тигля зменшилася, то його знову поміщає в піч і продовжують зоління до тих пір, поки два останніх зважування не дадуть однакових результатів.

Масову частку золи (зольність) визначають за формулою:

$$Z = \frac{m_{zm} \cdot 100 \cdot 100 \%}{m_n \cdot (100 - W_m)}, \quad (1)$$

где  $m_n$  – маса наважка борошна, г;

$m_{zm}$  – маса золи, г;



$W_m$  – вологість борошна, %.

Середнє арифметичне з двох визначень приймають за фактичну зольність продукту. Розбіжність між двома паралельними визначеннями зольності не повинно перевищувати 0,025%, а при контрольних та арбітражних визначеннях – 0,05%. Для пшеничного хлібопекарського борошна встановлено такі норми зольності у відсотках: вищий сорт – 0,55%, перший сорт – 0,75%, другий сорт – 1,25%.

Результати визначення фізико-хімічних показників якості борошна заносять в таблицю 2.

Таблиця 2

Фізико-хімічні показники якості зерна

Показники	Позначення, од. вимірювання	Номер визначення	Борошно	
			( )	( )
Маса порожньої бюкси	$m_1$ , г	1 2		
Маса бюкси з наважкою до висушування	$m_2$ , г	1 2		
Маса борошна	$m = m_2 - m_1$ , г	1 2		
Маса бюкси з наважкою після висушування	$m_3$ , г	1 2		
Маса вологи, що випарувалася	$m_2 - m_3$ , г	1 2		
Масова частка вологи, розрахована за формулою: $W = \frac{m_2 - m_3}{m_2 - m_1} \cdot 100 \%$	$W_m$ , %	1 2 ср.		
Заключення				
Маса тигля	$m_m$ , г	1		

		2		
Маса тигля з борошном	$m_{тм}, \text{Г}$	1 2		
Маса борошна	$m_{м}, \text{Г}$	1 2		
Маса тигля із золою	$m_{тз}, \text{Г}$	1 2		
Маса золи борошна	$m_{зм}, \text{Г}$	1 2		
Масова доля золи (зольність) (формула 1)	$Z, \%$	1 2 ср.		
Заклучення				

### Визначення кількості і якості клейковини

#### Загальні відомості

*Клейковиною* називають комплекс білкових речовин зерна, здатних при набуханні у воді утворювати пов'язану еластичну масу. Її виділяють з тіста відмиванням водорозчинних речовин, крохмалю і клітковини.

Клейковину, відмиту з шматочка тіста, називають сирою. У ній міститься до 70% води, яка входить до складу набряклого (гідратованого) холодцю. При перерахунку на суху речовину у клейковиною міститься:

82...88% – ілка (переважно глиадін і глютенін);

6...16% – крохмаль;

2...2,8% – жири;

3...5% – небілкові азотисті речовини;

1...2% – цукор;

0,9...2% – мінеральні сполуки (солі).

Всі перераховані компоненти входять до холодець клейковини і залишаються навіть при самому ретельному відмиванні.

Вміст сирі клейковини в зерні пшениці коливається від 7 до 50%.

Висококлейковинними пшеницями вважають такі, в яких сирії клейковини більше 28%.

Кількість і якість клейковини також залежить від сорту борошна і від її процентного виходу.

*Виходом борошна* називають її кількість, отримане з зерна в результаті помелу.

Клейковину відмивають з тіста, замішаного з мука або шроту (25 г). Тісто після замісу повинно пройти відлежування протягом 20 хвилин. Це необхідно для кращого набухання білків і утворення стійкого холодцю клейковини.

Результат відмивання клейковини залежить від складу вода, її жорсткості, температури ( $18 \pm 2^\circ \text{C}$ ).

Клейковину відмивають вручну або за допомогою приладу "Табі" після якого клейковину також домивають вручну.

Для замісу використовують лабораторну тістомісильну машину ТЛ-75, в якій колобок тесту замішується за 35 с, і дозатор води ДВЛ-3, у разі їх відсутності заміс колобка тесту виробляється вручну.

#### Техніка визначення кількості та якості клейковини

1. Засипати в лабораторний мікромлин попередньо зважену пробу зерна (100 г), отримати змолоту суміш.

2. Використовуючи набір сит, отримати борошно першого і другого сортів, зважити їх, отримати процентний вихід борошна.

3. Попередньо зваживши по 25 г борошна першого і другого сортів, зробити заміс колобків тесту, після чого воно має пройти відлежування протягом 20 хвилин для кращого набухання білків і утворення стійкого холодцю клейковини.

4. Дотримуючись необхідні правила обережності, відмити з 2 колобків клейковину під струменем проточної води ( $18 \pm 2^\circ \text{C}$ ), після чого клейковина повинна пройти відлежування у воді при ( $18 \pm 2^\circ \text{C}$ ) протягом 15 хвилин перед визначенням її характеристик.

5. Після відлежування клейковини у воді її необхідно підсушити, потираючи її між долонями, періодично витираючи їх сухим рушником, до зникнення в ній вільної води. Віджату

клейковину контролюють за допомогою ваг до встановлення постійної маси клейковини між 3 подальшими дослідями, причому різниця між двома зважуваннями не повинна перевищувати – 0,1 г.

6. Віджату клейковину зважують, визначають її колір, пружність і групу якості за пружності, а також розтяжність.

7. Визначають вміст сирої клейковини в зерні, виражене в відсотках до маси використаної для замісу колобка тесту борошна (25 г).

8. Виконавши лабораторну роботу, отримавши всі дані дослідження клейковини, ознайомившись з таблицею 3, необхідно результати досліджень занести в таблицю 4.

Таблиця 3

Групи якості клейковини по пружності

Групи якості клейковини	Показання приладу ІДК-1, ум. од.	Характеристика клейковини	Якість хлібобулочних виробів
1	45...75	Добра	Стійкість, розпушеність, великий об'ємний вихід, пористість
2	20...40 80...100	Задовільна, міцна; Задовільна, слабка	Меньший об'ємний вихід, доброякісний хліб
3	0...15 105...120	Незадовільна, міцна; Незадовільна, слабка	Низькопористий, низькорозпушений хліб, малий об'ємний вихід, не відповідає стандартам за зовнішніми ознаками

## Визначення кількості і якості клейковини зерна пшениці

Показники	Борошно « » сорту	Борошно « » сорту
Вихід борошна на лабораторному мікромлині, %		
Маса остаточно відмитої сирої клейковини, отриманої з 25 г борошна, г		
Кількість сирої клейковини в зерні, %		
Колір клейковини		
Показники приладу в умовних одиницях		
Група якості клейковини (по пружності)		
Розтяжність		

Якість клейковини характеризується наступними показниками: пружність, розтяжність, еластичність і здатність до набухання.

*Пружність* – властивість клейковини повертатися у вихідне положення після зняття деформуючих зусиль.

Пружність клейковини визначається на приладі ІДК-1 (рис. 1).

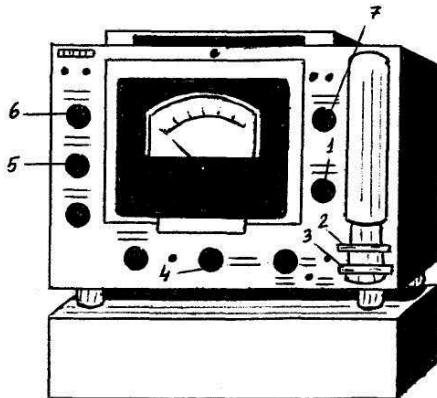


Рис. 1. Прилад ІДК-1: 1 – тумблер виключення; 2 – падаючий вантаж; 3 – столик для кульки клейковини; 4 – «Калібрування» стрілки амперметра; 5 – кнопка «Пуск»; 6 – лампочка «Звіт»; 7 – лампочка «Мережа»

## Підготовка приладу ІДК-1 до роботи

### Техніка визначення

Визначення пружних властивостей клейковини проводять в чотириохграмовій наважці клейковини, що пройшла відлежування протягом 15 хвилин у воді ( $18 \pm 2^\circ \text{C}$ ) на приладі марки ІДК-1 (вимірювач деформації клейковини), заснованому на здатності клейковини чинити опір деформуєчому навантаженню (120 г), між двома площинами протягом певного часу.

Прилад встановлюють на столі, підключають до нього дріт заземлення і шнур живлення, розташовані на задній стінці приладу.

Механічним коректором встановлюють стрілку амперметра на позначку шкали "60". Штепсель включають в розетку з напругою 220 В. Тумблер ставлять в положення "Вмк.", при цьому повинна загорітися лампочка "Мережа". Роботу датчика часу перевіряють, натискаючи на кнопку "Пуск" на протязі двох-трьох секунд. При цьому пуансон повинен опуститися на опорний столик. Після закінчення 30 секунд повинна загорітися лампочка "Відлік". Натискають кнопку "Гальмо" і піднімають пуансон у верхнє положення, потім відпускають кнопку. При цьому пуансон повинен залишитися в поверненому положенні, а лампочка "Відлік" – потухнути. Прилад прогрівають протягом 15...20 хвилин. У центр опорного столика встановлюють мірну плитку (товщина плитки 10,55 мм), відповідну позначці "О" шкали мікроамперметра. Притримуючи пуансон рукою, натискають кнопку "Пуск", плавно опускають пуансон на мірну плитку і помічають ділення, на якому встановлюється стрілка мікроамперметра. Мірну плитку замінюють на плитку товщиною 2,15 мм, відповідну позначці "120" шкали і знову помічають поділ шкали, на якому встановлюється стрілка.

Якщо відхилення стрілки однаково праворуч і ліворуч від відмітки "60", але не збігається з крайніми відмітками шкали, то обертанням осі потенціометра "Калібрування 120" домагаються збігу відхилень стрілки з крайніми відмітками шкали при установці відповідних мірних плиток. У разі неоднакового відхилення стрілки мікроамперметра від позначки "60" необхідно, обертаючи

вісь потенціометра "Калібрування 0", домогтися такого положення, щоб стрілка мікроамперметра відхилилася вправо і вліво від позначки "60" на однакову кількість поділів, після чого, обертаючи вісь потенціометра "Калібрування 120 ", домогтися збігу стрілки мікроамперметра з крайніми відмітками шкали. Натиснути кнопку "Гальмо" і підняти пуансон у верхнє положення, потім відпустити кнопку. Прокалібрований прилад готовий до роботи.

Робота на приладі ІДК-1 проводиться таким чином. У центрі опорного столика поміщають підготовлений випробовуваний зразок клейковини. Натискаючи кнопку "Пуск" протягом двох-трьох секунд, потім відпускають. Пуансон опускається, і починається відлік часу (30 секунд), протягом якого пуансон тисне на клейковину. Коли загориться кнопка "Відлік", роблять відлік за шкалою мікроамперметра, і залежно від величини відліку, користуючись таблицею 3, встановлюють групу якості клейковини, показання заносять в таблицю 4.

Натискають кнопку "Гальмо" піднімають пуансон у верхнє положення і з опорного столика знімають зразок клейковини, сухий, м'якою тканиною протирають диски пуансона і опорного столика.

Клейковина, що не відмивається, характеризується терміном "відмивається". При відсутності приладу ІДК-1 пружність клейковини визначають органолептично. Перед визначенням пружності клейковина повинна пройти відлежування у воді при  $(18 \pm 2^\circ \text{C})$  протягом 15 хвилин.

Шарик клейковини здавлюють і за швидкістю відновлення первісної форми судять про її пружності. Як надлишкова, так і недостатня пружність, не бажані.

*Розтяжність* – здатність клейковини розтягуватися в довжину.

Клейковину розтягують до розриву з таким розрахунком, щоб весь процес тривав до 10 секунд. У момент розриву клейковини відзначають довжину в см, на яку вона розтяглася, і роблять висновок, який записують в таблицю 4.

Клейковина з короткою розтяжністю, так само як і сильно розтягується, не забезпечує хорошою розпушення тіста.

*Пружність і розтяжність* дають уявлення про *еластичність* клейковини. Здатність сухих речовин, що входять в клейковину, до набухання при утворенні тіста різна. Також, однією з ознак якості служить співвідношення між масою сирої та сухої клейковини. За кольором клейковина буває: світлою, сірою, темною.

Світла клейковина володіє найбільш гарною пружністю і розтяжністю.

Темні тони свідчать про вплив несприятливих факторів при дозріванні зерна, обробці та зберіганні.

### Крупність помелу

*Крупність помела* характеризується розміром складових частин борошна. Вона визначає фізичні властивості і приготованого тесту, швидкість і характер відбуваються в тесті біохімічних процесів.

### Фактори, що впливають на кількість і якість клейковини

1. Сорти зернових; процентний вихід борошна, сортність борошна.

2. Умови обробітку прибирання; зберігання (заморозки, дощі, посуха, недотримання сівозмін – недолік азоту в ґрунті, прибирання в недостиглому станів, проростання зерна, надмірна сушка, самозігрівання).

3. Пошкодження клопами-черепашками (особливо в період молочної стиглості зерна):

а) слід уколу на поверхні зерна у вигляді темної крапки, навколо якої утворюється світло-жовта пляма; консистенція ендосперму в цьому місці борошниста;

б) таке ж пляма на поверхні зерна, в межах якого видно вчавленість або зморшкуватість і без слідів уколу;

в) світло-жовта пляма на поверхні зерна і зародка без вчавленості без слідів уколу.



За пружністю та розтяжністю необхідно зробити висновок про еластичність клейковини.

Після закінчення роботи зробити висновки.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Переработка продукции растительного и животного происхождения. / Под ред. А.В. Богомолова и Ф.В. Перцевого. С.-Пб.: ГИОРД, 2001, 336 с.

2. Переработка продукции растительного и животного происхождения. / Под ред. А.В. Богомолова и Ф.В. Перцевого. С.-Пб.: ГИОРД, 2001, 336 с.

3. Практикум. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва. / Скалецька Л.Ф. та інші. – К.: Вища школа. 1994, 304 с.

4. Лабораторный практикум по общей технологии пищевых производств. /А.А. Виноградова, Г.М. Мелькина, Л.А. Фомичева и др.; под общей ред. Л.П. Ковальской. –М.: Агропромиздат, 1991. –335 с.: ил.: (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений).

5. Хранение и технология сельскохозяйственных продуктов. /Под ред. Л.А. Трисвятского. – 4–е изд., перераб. и доп. –М.: Агропромиздат, 1991. –415 с.: ил.: (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений).

6. Практикум по хранению и технологии сельскохозяйственных продуктов. /О.Г. Андросова. – 2–е изд., перераб. и доп. –Х.: Харьк. с.–х. ин–т им. В.В. Докучаева, 1979. –89 с.: ил.: (учебное пособие).



Навчальне видання

Методичні вказівки  
до лабораторного заняття

## **ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ БОРОШНА**

**з дисципліни «Технологія борошномельного виробництва»**

**Для студентів стаціонара та заочної форми навчання**

Кафедра обладнання та інжинірингу переробних і харчових  
виробництв

Комп'ютерний набір та верстка: С.Г. Іващенко

Формат паперу 60x84 1/16 Обл. – вид. лист. 1,5  
Тираж 100

---

ДБТУ, 61050, м. Харків, вул. Московський проспект 45

---

Підготовлено та надруковано на кафедрі обладнання та  
інжинірингу переробних і харчових виробництв

