



УДК 664.71-11:664.64.016

Д.О. ЖИГУНОВ, д-р техн. наук, доцент, В.П. КОВАЛЬОВА, аспірант, А. І. МОРОЗ, магістр
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ БОРОШНА З РІЗНИХ СИСТЕМ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ПРИ СОРТОВОМУ ПОМЕЛІ ПШЕНИЦІ

Анотація.

В статті наведено результати досліджень показників якості борошна з різних етапів технологічного процесу при сортовому помелі пшениці: зольність, білість, кількість клейковини та її якість, седиментація, водопоглинальна здатність та реологічні властивості тіста на приладі Міксолаб. Показано зміни показників в залежності від системи технологічного процесу. Встановлено, що потоки борошна з систем першої якості мають кращі технологічні властивості, так на драних і сортувальних системах спостерігається достатньо високі значення білості – від 43 од. (III др.кр.с.) до 61 од. (Сорт. 1), але на шліфувальних і розмелювальних системах білість борошна вище – від 57 од. (3 р.с.) до 70 од. (1 р.кр.с.), зольність даних потоків є найнижчою – від 0,49 % (1 р.кр.с., 2 р.с.) до 0,53 % (2 ш.с.). Кількість клейковини на драних і сортувальних системах коливається в межах від 27 % до 37 %, на шліфувальних і розмелювальних системах – від 24 % до 26 %, проте якість клейковини на шліфувальних і розмелювальних системах міцніша і змінюється від 61 од. до 72 од., а на драних і сортувальних системах – від 62 од. до 100 од. Показник седиментації борошна з драних і сортувальних систем I-ї якості має високі значення – від 42 мл (I др.с.) до 62 мл (Сорт 2) за рахунок високого вмісту клейковини, для шліфувальних і розмелювальних систем характерні нижчі значення – від 35 мл (2 ш.с.) до 50 мл (1 р.кр.с.). Найгірші технологічні показники якості властиві борошну з розмелювальних систем вимелу: їх білість дорівнює від 2 од. (11 р.с.) до 20 од. (8 р.с.), клейковина за винятком 8 р.с. не відмивається, хоча показник седиментації – від 31 мл (7 р.с.) до 50 мл (11 р.с.).

Водопоглинальна здатність борошна на системах першої якості коливається в межах від 56 % (I др.с, Сорт.1, 1 ш.с., 2 ш.с., 1 р.др.с.) до 62 % (III др.др.с.), на системах другої якості та на системах вимелу значно вище – від 59 % (Сорт.5) до 73 % (11 р.с.). Водопоглинальна здатність борошна першого сорту (60 %) вища за водопоглинальну здатність борошна вищого сорту (56 %) через наявність великої кількості оболонкових частинок.

За показниками Профайлерів приладу Міксолаб системи першої якості характеризуються низькими індексами ВПЗ та Замісу (2...3), високими індексами Глютен+, В'язкості та Амілази (6...8) та середніми значеннями індексу Ретроградзації (5...7). Такі значення індексів обумовлені низькою водопоглинальною здатністю, кількістю клейковини, меншою амілолітичною активністю та більшою клейстеризацією крохмалю. Для борошна з систем другої якості характерні: високий індекс ВПЗ (6...7), що вказує на високий вміст оболонкових частинок, низькі індекси Замісу (2...6) та Глютен+ (3...5), що вказує на слабкий клейковинний каркас і слабку стабільність тіста. Для індексів В'язкості (3...6) та Амілази (5...6) спостерігається невисокі значення, що свідчить про високу амілолітичну активність.

Ключові слова: борошно, технологічний процес, клейковина, білість, зольність, седиментація, Міксолаб, реологічні властивості

Вступ

Україна входить в трійку лідерів за виробництвом зерна, але знаходиться за межами десятки за об'ємами торгівлі борошномельної продукції. Поглиблення переробки дозволяє генерувати додатковий прибуток і збільшувати кількість робочих місць. Момент для масштабного рестарту борошномельної промисловості настав. Україна потенційно може переробляти в борошно близько 8-10 млн. т зерна, однак фактичні дані вказують на цифри в 5 разів менші [1].

Однією з основних проблем для збільшення об'ємів виробництва є морально і технічно застаріле обладнання на борошномельних підприємствах. Для того щоб вийти на міжнародний ринок з конкурентоздатною продукцією і задовольнити всі потреби хлібопекарських та кондитерських підприємств, необхідно розширювати асортиментний ряд, тобто виробляти борошно з заданими показниками якості [2].

Зернопереробна промисловість – одна з найбільших галузей харчової промисловості, що відноситься до соціально значущих галузей агропромислового комплексу, від її стану залежить працездатність і здоров'я населення. Сучасна технологія сорткових помелів являє собою складну ієрархічну структуру, що складається з різних етапів, таких як: підгото-

вка зерна, його помел і формування готової продукції. Головним продуктом переробки зерна продовольчих культур (пшениці і жита) є борошно [3]. Його використовують для виробництва хліба, макаронних, кондитерських і інших виробів, а також в громадському харчуванні, в якому особливе місце займають саме товари повсякденного попиту – хліб і хлібобулочні вироби. За останні роки спостерігається збільшення обсягів продукції хлібопекарського виробництва. Велику роль в цьому відіграють невеликі кондитерські, пекарні, булочні, які спеціалізуються на різноманітній випічці. Така продукція має своїх споживачів, але для її виробництва необхідно використовувати борошно з певними показниками якості [4].

В Україні з пшениці виробляють хлібопекарське борошно вищого, першого, другого сортів і обойне. Пшеничне сортове борошно виробляють з м'якої пшениці або з доданням не більше 20 % твердої. При сортовому помелі борошно вищого, першого і другого сортів формують шляхом змішування десятків різноякісних потоків борошна з різних систем технологічного процесу, що мають різний набір показників якості, які залежать, в свою чергу, від показників якості зерна, що переробляється, структури технологічного процесу (розвиненості технологічної схеми), режимів роботи систем подрібненні і просію-



вання. Дані потоки борошна відрізняються виходом, мають різний набір показників білості, зольності, містять різне співвідношення анатомічних частин зерна (ендосперму і оболонки), а також відрізняються сукупністю показників, що оцінюють хлібопекарські властивості, такими як вміст білка, кількість, пружність і еластичність клейковини і т. п. Це закономірно, тому що окремі частини зерна відрізняються структурою, хімічним складом, фізико-хімічними і хлібопекарськими властивостями. Так як борошно певного сорту або виду, що відпускається споживачу, повинне мати обмежувальні показники якості відповідно до вимог стандартів, тому в технології передбачено змішування різноякісних потоків борошна в певному співвідношенні до гомогенного стану, в результаті чого утворюється сорт або вид борошна [5].

Знання показників якості борошна на кожній системі і розуміння закономірностей їх зміни в залежності від перерахованих вище факторів – запорука ефективного управління ходом ведення технологічного процесу розмелювання зерна з метою отримання найкращих результатів помелу, в т.ч. максимально можливого виходу сортового борошна з високими хлібопекарськими властивостями [4].

Мета і задачі досліджень

Метою дослідження є визначення основних показників якості борошна і встановлення закономірності їх зміни на різних етапах технологічного процесу.

Для досягнення даної мети на діючому підприємстві були відібрані зразки борошна з кожної системи технологічного процесу і зразки готової продукції, тобто борошна вищого і першого гатунків. Схема даного заводу включає: чотири драні системи, III і IV драні системи діляться на крупну і дрібну, п'ять сортувальних систем, шість вимельних систем, вісім ситовіальних систем, дві шліфувальні системи, одинадцять розмелювальних систем, з яких 1-а і 2-а розмелювальні системи діляться на крупну і дрібну. I, II, III драні системи – системи крупоутворення першої якості, 1-а і 2-а сортувальні, шліфувальні, 1-а, 2-а і 3-а розмелювальні також є системами першої якості, 4-а, 5-а і 6-а – системи другої якості, а IV др.с., Сорт.5 і Сорт.6 та з 7-ї по 11-ту р.с. – системи вимелу.

На момент відбору проб на підприємстві перероблялось зерно пшениці 2-го класу, показники якості якого наведені в табл.1.

Матеріали і методи

В потоках борошна визначались основні показники якості: вологість, білість, зольність, кількість клейковини і її якість, седиментація (за методом Пумпянського), водопоглинальна здатність (ВПЗ) і реологічні властивості.

Вологість борошна визначалась шляхом висушування зразка масою 5 г в сушильній шафі при температурі 130 °С протягом 40 хв згідно з методикою ГОСТ 9404-88, білість борошна – згідно з методикою ГОСТ 26361-84 на приладі РЗ-БЛК, зольність – шляхом прямого згорання в муфельній печі без прискорювача за методикою ГОСТ 27494-87, кількість клейковини – шляхом відмивання тіста, утвореного при змішуванні 25 г борошна з 14 мл води, від крохмалю і оболонки, якість клейковини – на приладі ВДК згідно з методикою ГОСТ 27839-88.

Для оцінки білково-протеїнажного комплексу використовують показник седиментації, який в багатьох країнах визначається за тестом Зелені, в нашій роботі ми використовували метод Пумпянського [6], що не потребує спеціального обладнання і затрат великої кількості часу, але має подібний результат.

Водопоглинальна здатність та реологічні властивості тіста визначались на сучасному приладі Міксолаб, який дозволяє одночасно оцінити білково-протеїнажний і вуглеводно-амілазний комплекси [7] протягом 45 хв згідно з методикою ГОСТ ISO 17718-2015.

Результати досліджень

Основними технологічними показниками якості на борошномельних заводах є білість та зольність. Ці показники вказують на наявність периферичних частин, які містять пентозани і неклейковинні білки. Результати визначень зольності та білості наведені на рис. 1.

Отримані результати за білістю борошна (рис. 1) вказують на те, що більшість потоків борошна з систем першої якості відповідають вимогам до борошна вищого сорту. На драних і сортувальних системах першої якості спостерігаються достатньо високі значення білості – від 43 од. (III др.кр.с.) до 61 од. (Сорт.1), на шліфувальних і розмелювальних системах білість борошна зростає до 70 од. (1 р.кр.с.). Зольність є обернено пропорційним показником білості борошна, кореляція між цими показниками дорівнює -0,91. Саме на шліфувальних і розмелюваль-

Таблиця 1 – Технологічні показники якості зерна, що надходить на переробку

Найменування показника	Одиниця виміру	Фактичний показник якості	Нормативний показник якості
Натура	г/л	790	775*
Сміттєва домішка	%	1,2	не більше 2,0**
Зернова домішка	%	3,1	не більше 5,0**
Вологість	%	12,5	не більше 13,5**
Кількість клейковини	%	22,8	—
Якість клейковини	од.	60	—
Зольність	%	1,6	1,75*

Примітка: * – базисний показник, ** – обмежувальний показник.

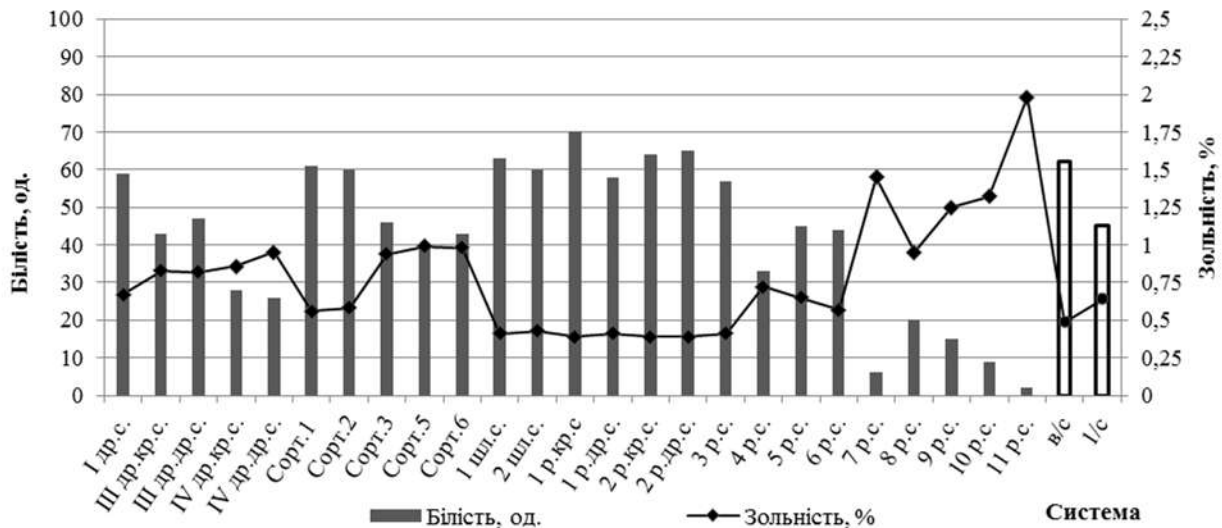


Рис. 1 – Показники білості і зольності борошна на різних системах сортового помелу

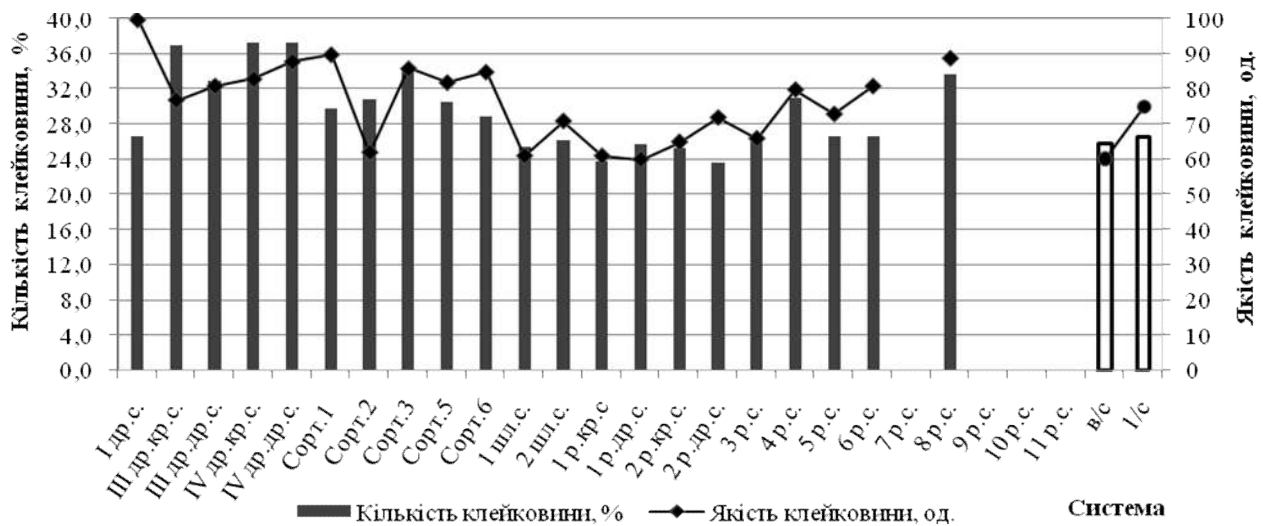


Рис. 2 – Кількість і якість клейковини в борошні на різних системах сортового помелу

них системах першої якості зольність є найнижчою – від 0,49 % (2 р.с.) до 0,53 % (2 шл.с.). Білість борошна на розмелювальних системах другої якості має гірші показники – від 33 од. (4 р.с.) до 45 од. (6 р.с.). Серед систем вимелу кращі показники білості на драних і сортувальних системах вимелу. Так мінімальна білість на цих системах на IV др.кр.с. – 24 од., в той час як на розмелювальних системах вимелу білість знаходиться в межах від 20 од. (8 р.с.) до 2 од. (11 р.с.), що вказує на високий вміст оболонок в потоках борошна з цих систем.

Хімічний склад борошна, отриманого з різних систем технологічного процесу, помітно різниться за кількістю клейковини. В індивідуальних потоках борошна, отриманих на драних і сортувальних системах, високий вміст клейковини. Це пояснюється тим, що в борошно з цих систем потрапляє проміжний білок, який утворюється на етапі первинного здрібнення зерна і здатен легко формувати клейковину. На шліфувальних системах і перших трьох розмелювальних системах вміст сирого клейковини – від 24,0 % до 26,0 %, а на останніх розмелювальних системах клейковина не відмивається, що пов'язано зі збільшенням вмісту неклейковинного білку та водо-

розчинних фракцій за рахунок потрапляння в борошно часток зародку, оболонок, алеїронового шару, що містять в своєму складі велику кількість альбумінів і нуклеопротейдів.

Якість клейковини в потоках борошна з різних систем технологічного процесу також помітно різниться (рис. 2). На драних і сортувальних системах першої якості якість клейковини змінюється від 62 од. (Сорт.2) до 100 од. (I др.с.). На шліфувальних і розмелювальних системах першої якості клейковина має більш пружні властивості (61...72 од.) за рахунок отримання борошна з центральних частин ендосперму. Для систем вимелу драного процесу характерні високі значення якості клейковини (80...89 од.), тобто клейковина має більш еластичні властивості.

Седиментація борошна характеризується як кількістю, так і якістю клейковини. Визначення показника седиментації борошна засновано на здатності клейковинних білків набухати в слабких розчинах кислот. Показник седиментації, як правило, змінюється в широких межах – від 20 мл до 70 мл. За багаторічними даними дослідників [6, 8] можна вважати клейковину сильною, що володіє високими хлібопекарськими властивостями, якщо величина показника



седиментації більше 45 мл, середній за якістю – від 36 мл до 45 мл і слабкою або дефектною при показнику седиментації нижче 36 мл. З такого борошна не можна отримати хліб задовільної якості, якщо не змішати її з борошном, що володіє більш високими хлібопекарськими показниками якості [6].

Показник седиментації змінюється разом зі змінням кількісно-якісного співвідношення білкових фракцій (рис. 3). Отримані дані вказують на те, що показник седиментації на драних і сортувальних системах має високі значення – від 43 мл (I др.с.) до 62 мл (Сорт.2), але також високе значення седиментації на драних системах вимелу, на яких спостерігається високий вміст сирової клейковини, – 37,2 % (IV др.кр.с., IV др.др.с.). На шліфувальних і розмелювальних системах першої якості, які мають меншу кількість клейковини, показник седиментації незначно нижче – від 35 мл (1 шл.с.) до 50 мл (1 р.кр.с.), що свідчить про середні та високі хлібопекарські властивості борошна з цих систем. На розмелювальних системах вимелу, на яких клейковина не відмивається, седиментація має достатньо високі значення – до 50 мл (11 р.с.), про що свідчить наявність великої кількості неклеєвковинного білка.

Водопоглинальна здатність борошна (рис. 4) на системах першої якості коливається в межах від 56 % (I др.с, Сорт.1, 1 шл.с., 2 шл.с., 1 р.др.с.) до

62 % (III др.др.с.), на системах другої якості та на системах вимелу значно вище – від 59 % (Сорт.5) до 73 % (11 р.с.). Водопоглинальна здатність борошна першого сорту (60 %) вища за водопоглинальну здатність борошна вищого сорту (56 %). Різні значення ВПЗ пов'язані, по-перше, з наявністю оболонкових частин, особливо це спостерігається на системах вимелу, по-друге, з вмістом білка та пошкодженого крохмалю.

Реологічні або фізичні властивості тіста, а саме його стійкість до механічного замісу, потребують детального вивчення через те, що від них в значній мірі залежать основні результуючі показники хлібопекарської оцінки. Ці показники в основному залежать від білкового та вуглеводного комплексу зерна пшениці. Реологічні властивості тіста з усіх зразків борошна були визначені на приладі Міксолаб та результати деяких потоків борошна першої та другої якості наведені на рис. 5.

Міксограми зразків борошна з систем першої якості характеризуються низьким індексом ВПЗ (2...3), який залежить, по-перше, від наявності в борошні пентозанів, що містяться в алейроновому шарі і в оболонкових частинах, по-друге, від вмісту білка, чим вище вміст білка, тим вище значення ВПЗ, по-третє, від кількості пошкоджених крохмальних зерен, яка, в свою чергу залежить від режимів роботи валь-

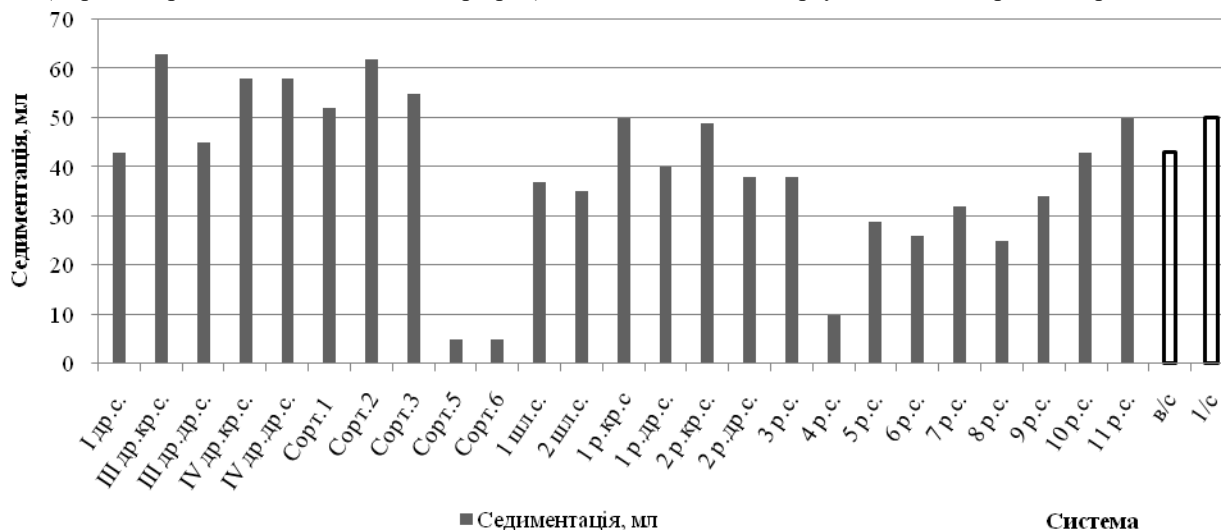


Рис. 3 – Показники седиментації борошна на різних системах сортового помелу

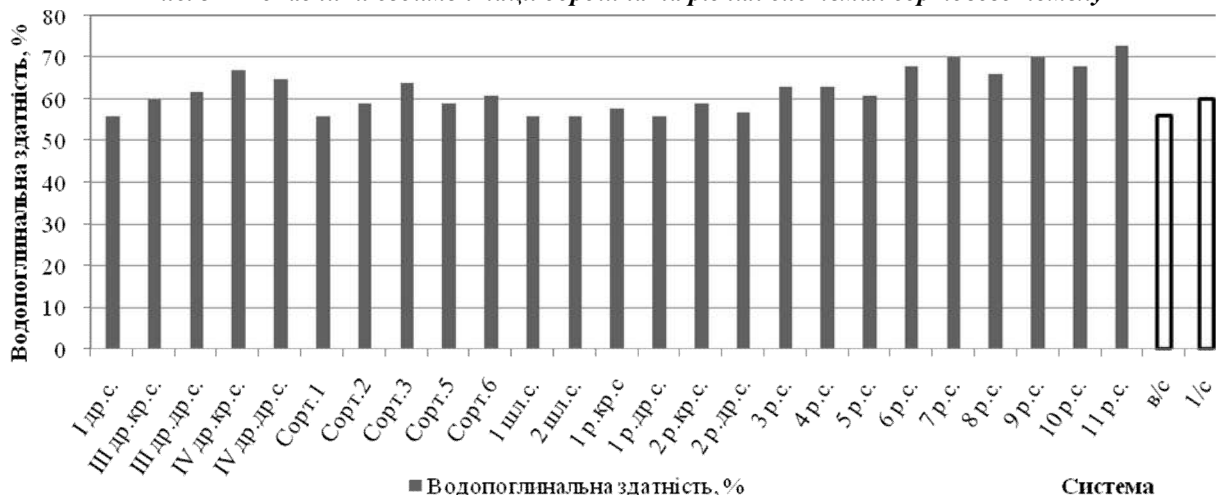


Рис. 4 – Водопоглинальна здатність борошна на різних системах сортового помелу



цьових станків, особливо перших шліфувальних та розмелювальних систем. Низький індекс Замісу (2...3), який залежить від поведінки тіста під час замісу та від його стабільності, вказує на низьку стабільність тіста. Високе значення індексу Глютен+ (6...8) свідчить про слабку клейковину. Індеси В'язкості (6...8), Амілази (6...8) та Ретроградації (5...7) мають високі значення, що характерно для борошна зі слабкою амیلотичною активністю та сильним феноменом клейстеризації крохмалю [9].

Значення Індексів для потоків борошна з систем другої якості і систем вимелу мають протилежні значення. Так індекс ВПЗ має високе значення (6...8), що обумовлено наявністю великої кількості оболонкових частинок. Низькі індекси Замісу (2...6) та Глютен+ (3...5) вказують на слабкий клейковинний каркас і слабку стабільність тіста. Для індексів

В'язкості (3...6) та Амілази (5...6) характерні невисокі значення, що свідчить про високу амілотичну активність.

Міксограми готової продукції – борошна вищого та першого сортів (рис. 6) мають різні профілі, що пов'язано з особливістю їх формування з індивідуальних потоків. Вищий сорт формується в основному з систем першої якості, перший сорт – з систем другої якості та систем вимелу. В борошні вищого сорту водопоглинальна здатність нижче (56 %, Індекс ВПЗ – 2) ніж в борошні першого сорту (60 %, Індекс ВПЗ – 7). Суттєво відрізняються індекси В'язкості, Амілази та Ретроградації, які для борошна вищого сорту мають значення 8, 8, 9, відповідно, а для борошна першого сорту значно нижчі, індекси дорівнюють 5, 5, 5, що вказує на більш високу амілотичну активність борошна першого сорту.

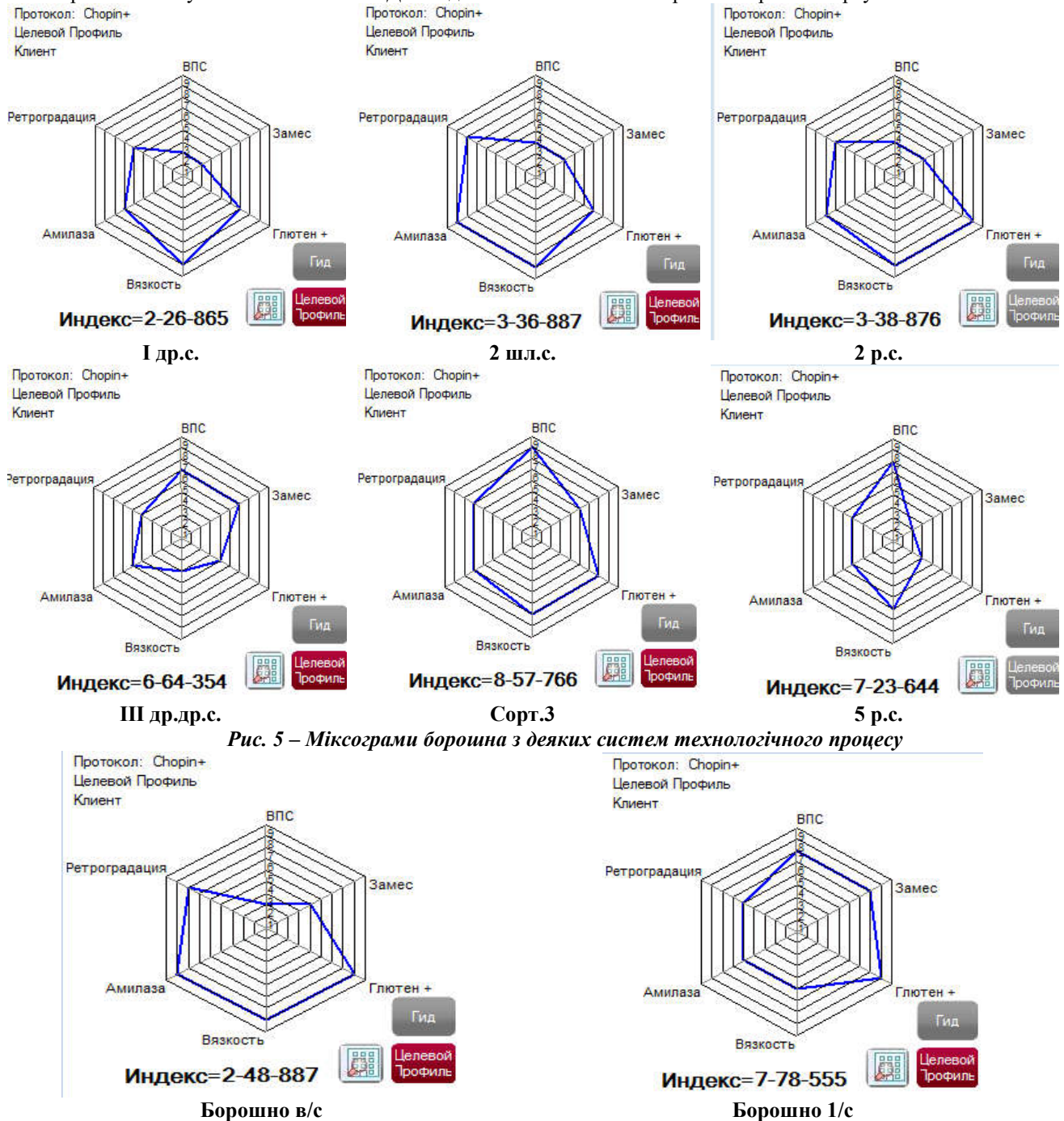


Рис. 5 – Міксограми борошна з деяких систем технологічного процесу

Рис. 6 – Міксограми борошна вищого і першого сортів



На основі отриманих даних можна зробити наступні висновки:

1. Встановлено, що потоки борошна з систем першої якості мають кращі технологічні властивості, так на шліфувальних і розмелювальних системах білість борошна більше в 1,1...1,3 рази, кількість і якість клейковини нижче в 1,1...1,4 рази, показник седиментації нижче в 1,1...1,2 рази ніж на драних і сортувальних системах.

2. Борошно з розмелювальних систем другої якості та драних, сортувальних систем і розмелювальних систем вимелу має гірші технологічні властивості за рахунок низької білості від 43 од. (Сорт.6) до 2 од. (11 р.с.). Хоча кількість клейковини на драних і сортувальних системах вимелу досить висока – від 29 % (Сорт.6) до 37 % (IV др.с.), але є доволі слабкою

– від 82 од. (Сорт.5) до 85 од. (IV др.с.). На розмелювальних системах вимелу клейковина, окрім 8 р.с., не формується. Показник седиментації має кращі значення на III др.с. (63 мл), Сорт.2 (62 мл), а найгірші значення на сортувальних системах вимелу – 5 мл (Сорт.5, Сорт.6).

3. Водопоглинальна здатність борошна на системах першої якості коливається в межах від 56 % (I др.с, Сорт.1, 1 ш.с., 2 ш.с., 1 р.с.) до 62 % (III др.с.), ана системах другої якості водопоглинальна здатність значно більше – в 1,1...1,2 рази.

4. База даних профайлерів Міксолаб дає можливість на борошномельних заводах з розвиненою схемою технологічного процесу виробляти борошно з заданими технологічними властивостями.

ЛІТЕРАТУРА

1. Нікішина О. Аналіз ринку борошномельної продукції / О. Нікішина // Товари і ринки. – 2013. – №2. – С. 43-55.
2. Аналіз ринку України для борошна 2014-2016 рр. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: bfcmarketing.com/shop.
3. Лебеденко, Т.Е. Проблема переработки низкокачественной муки в хлебопекарном производстве [Текст] / Т.Е. Лебеденко, Г.Ф. Пшенишнюк, Т.З. Ткаченко // Зернові продукти і комбікорми. – 2003. – №3. – С. 16-20.
4. Жигунов, Д.А. Хлебопекарные показатели потоков муки при сортовом помоле пшеницы // Харчова наука і технологія. – 2015. – №4. – С. 50-55.
5. Чеботарев, О.Н. Технология муки, крупы и комбикормов [Текст] / О.Н. Чеботарев, А.Ю. Шаззо, Я.Ф. Мартыненко. – М.: Март, 2004. – 688 с.
6. Нецветаев, В.П. Методы седиментации и оценка качества клейковины мягкой пшеницы [Текст] / В.П. Нецветаев, О.В. Лютенко, Л.С. Пащенко, Н.Н. Попкова // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. – 2009. – С. 56-64.
7. Дюба, А., Рысев К. Д. Современный метод контроля качества зерна и муки по реологическим свойствам теста, определяемых с помощью Миксолаб профайлер // Сб. материалов: I-ой научно-практической конференции с международным участием. — Управление реологическими свойствами пищевых продуктов. – М.: МГУПП. – 2008. – С. 86-95.
8. Пумпянский А.Я. Технологические свойства мягких пшениц. – Л.: Колос, 1971. – 320 с.
9. Dubat A. Le mixolab Profiler: un outil complet pour le controle qualite des blés et des farines. // Industries des Céréales, 2009. – №161. – P. 11-26.

D. ZHYGUNOV, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor,
V. KOVALOVA, post-graduate student, A. MOROZ, student

DETERMINATION OF FLOUR QUALITY INDICES AT DIFFERENT STAGES OF THE TECHNOLOGICAL PROCESS AT HIGH QUALITY GRINDING OF WHEAT

Abstract

The article presents the results of studies of flour quality indices at different stages of the technological process at high quality grinding of wheat: ash content, whiteness, quantity of gluten and its quality, sedimentation test, water absorption capacity and rheological properties of the Mixolab test. The change of quality indicators of flour depending on the system of the technological process is shown. It has been established that the flour streams from the 1st quality systems have the better technological properties, so on the break and sorting systems there are sufficiently high values of whiteness from 43 units (B3g) to 61 units (Div1), but on reduction and sizing systems the whiteness of the flour is higher – from 57 units (C3) to 70 units (C1g), the ash content of these flour streams is the lowest – from 0.49% (C1g, C2) to 0.53% (R2). The content of gluten in the break and sorting systems ranges from 27% to 37%, reduction and sizing systems – from 24% to 26%, but the quality of gluten on reduction and sizing systems is stronger and varies from 61 units up to 72 units, on the break and sorting systems – from 62 units up to 100 units. The index of flour sedimentation test on the break and sorting systems of the 1st quality has high values – from 42 ml (B1) to 62 ml (Div2) due to the high content of gluten, on the reduction and sizing systems lower values – from 35 ml (R2) up to 50 ml (C1g). Flour from sizing systems of 3rd quality has the worst technological quality indicators: whiteness is changing from 2 units (C11) to 20 units (C8), gluten is not formed, except for C8, although the sedimentation test is from 31 ml (C7) to 50 ml (C1).

The water absorption capacity of flour on the 1st quality systems varies in the range from 56% (B1, Div1, R1, R2, C1f) to 62% (Br3f). The water capacity of flour on the 2nd quality systems and on the 3rd quality systems is much higher – from 59% (Div5) to 73% (C11). The water absorption capacity of the 1st grade flour (60%) is higher than the water absorption capacity of the patent flour (56%) due to the large number of bran particles.

Flour on 1st quality systems has low Water Absorption index and Mixing index (2...3), high Gluten+ index, Viscosity index and Amylase index (6...8) and average Retrogradation index (5...7) according to the Profiles of



Mixolab. Low water absorption capacity, low gluten content, low amylolytic activity and a high starch adhesive correspond to the value of the Mixolab indexes. 2nd quality systems of flour have: a high Water Absorption index (6...7), which indicates the high content of bran particles, low Mixing index (2...6) and Gluten+ index (3...5), which indicating a weak gluten-free skeleton and weak stability dough. Viscosity index (3...6) and Amylase index (5...6) have low values, which testifies to high amylase activity.

Key words: flour, technological process, gluten, whiteness, ash content, sedimentation test, Mixolab, rheological properties

REFERENCES

1. Nikishyna O. Analiz rynku boroshnomelnoi produktsii / O. Nikishyna // *Tovary i rynky*. – 2013. – № 2. – S. 43-55.
2. Analiz rynku Ukrainy dlia boroshna 2014-2016 rr. [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: bfcmarketing.com/shop.
3. Lebedenko, T.E. Problema pererabotky nyzkokachestvennoi muky v khlebopekarnom proyzvodstve [Tekst] / T.E. Lebedenko, H.F. Pshenyshniuk, T.Z. Tkachenko // *Zernovi produkty i kombikormy*. – 2003. – №3. – S. 16-20.
4. Zhyhunov, D.A. Khlebopekarnye pokazately potokov muky pry sortovom pomole pshenytsy // *Kharchova nauka i tekhnolohiia*. – 2015. – №4 – S. 50-55.
5. Chebotarev, O.N. Tekhnolohiya muky, krupy y kombykormov [Tekst] / O.N. Chebotarev, A.Iu. Shazzo, Ya.F. Martynenko. – M.: Mart, 2004. – 688 s.
6. Netsvetaev, V.P. Metody sedymentsyy y otsenka kachestva kleikovyny miahkoi pshenytsy [Tekst] / V.P. Netsvetaev, O.V. Liutenko, L.S. Pashchenko, N.N. Popkova // *Nauchnye vedomosti Belhorodskoho hosudarstvennogo unyversyteta. Seryia: Estestvennye nauky*. – 2009. – S. 56-64.
7. Diuba, A., Rysev K. D. Sovremenniy metod kontrolya kachestva zerna y muky po reolohycheskym svoistvam testa, opredeliaemykh s pomoshchiu Myksolab profailer // *Sb. materialov: I-oi nauchno-praktycheskoi konferentsyy s mezhdunarodnym uchastyem —Upravlenye reolohycheskymi svoistvamy pyshchevyykh produktov*. – M.: MHUPP. – 2008. – S. 86-95.
8. Pumpianskyi A.Ia. Tekhnolohycheskye svoystva miahkyykh pshenyts. – L.: Kolos, 1971. – 320 s.
9. Dubat A. Le mixolab Profiler: un outil complet pour le controle qualite des blés et des farines. // *Industries des Céréales*, 2009. – №161. – p. 11-26.

Надійшло 11.11.2017.

До друку 12.12.2017

Адреса для переписки:

вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039



УДК 633.853.494+636.085.55

О.В. ЛАКІЗА, канд. техн. наук, доцент, Ю.С. ПОПОВА, магістр,

К.П. МАСЛІКОВА, канд. біол. наук, доцент

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет



РОЗШИРЕННЯ СИРОВИННОЇ БАЗИ У ВИРОБНИЦТВІ КОМБІКОРМІВ ДЛЯ ЯЄЧНИХ КУРЕЙ

Анотація

У статті розглянуто сучасні напрями розширення сировинної бази у виробництві комбікормів для яєчних курей. Однією з найважливіших умов сучасного виробництва високоякісних комбікормів, білкових концентратів і преміксів є пошук і використання нової сировини рослинного і тваринного походження. При цьому питома вага зернових у цих продуктах складає не більше 50%, а в рецептах комбікормової галузі провідних країн 20-30%. Сучасні технології забезпечують застосування будь-якого кормового засобу, як важливої сировини для комбікормової промисловості, одержаної з відходів і побічних продуктів харчових виробництв, яким властиві високі кормові якості за невисокої вартості.

Вітчизняні виробники комбікормів зараз змушені вирішувати проблему оптимізації використання злакових культур, зокрема, знизити вміст хлібних злаків в рецептурі комбікормів і вміст наповнювачів у рецептурі преміксів. Гостро стоїть проблема розширення асортименту кормової бази у виробництві комбікормів, преміксів, застосування більш дешевої кормової сировини з метою зниження собівартості готової продукції. Для рентабельного вирощування яєчних курей необхідні якісні корми, підібрані для кожного виду з урахуванням віку і фізіологічного стану птиці [1].

За останні роки виробництво яєць в Україні трималося на рівні 19 млрд шт. на рік, але починаючи з 2015 р. спостерігаємо суттєвий спад. Подібний спад виробництва пов'язаний із зменшенням поголів'я яєчних курей. Якщо розглядати виробництво яєць в розрізі категорій підприємств, можна констатувати, що в господарствах населення обсяг виробництва останніми роками також знижується, проте загалом темпи зменшення виробництва значно повільніші і менші, ніж у сільськогосподарських підприємств [2].

З метою розширення сировинної бази комбікормового виробництва і забезпечення необхідного рівня продуктивності яєчних курей, запропоновано введення концентрату кукурудзяно-фосфатидного кормового (ККФК) в комбікорми. Особливості рецептури комбікормів досліджували на контрольних і дослідних рецептах. Розроблено рецептуру комбікормів із застосуванням ККФК для збалансованого раціону годівлі курей, встановлено збільшення рівня обмінної енергії, поживності комбікорму та його економічності.

Ключові слова: яєчні кури, комбікорм, обмінна енергія, протеїн, клітковина, жир, вологість, кальцій, фосфор, концентрат кукурудзяно-фосфатидний кормовий, економічність.