

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ДЛЯ ХАРЧОВИХ
ТА ЗЕРНОПЕРЕРОБНИХ ГАЛУЗЕЙ АПК

20. Tsukanov, M. F. & Chernomorets, A. B. (2010). Tehnologicheskie aspekty pokazatelya «aktivnost vody» i ego rol v obespechenii kachestva produktii obschestvennogo pitaniya. *Tehniko—tehnologicheskie problemy servisa*, 11, 58—63.

Cite as

Шульга О. С. Вплив полівінілового спирту на властивості істівних плівок на основі картопляного крохмалю і желатину // Наук. пр. / Одес. нац. акад. харч. технологій. Одеса, 2017. Т. 81, вип. 2. С. 27 – 35.

Отримано в редакцію 07.09.2017

Прийнято до друку 07.11.2017

Received 07.09.2017

Approved 07.11.2017

УДК 664.71–11:664.64.016

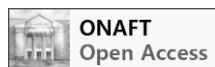
АНАЛІЗ ЯКОСТІ БОРОШНА З РІЗНИХ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ
ANALYSIS OF THE QUALITY OF FLOURS FROM DIFFERENT
REGIONS OF UKRAINE

Жигунов Д. О., д-р техн. наук, доцент, Ковальова В. П., аспірант, Жиронкіна Д. С., магістр
Одеська національна академія харчових технологій
Zhygunov D. O., Kovalova V. P., Zhironkina D. S.
Odessa National Academy of Food Technologies

Copyright © 2016 by author and the journal “Scientific Works”.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Анотація. Дослідження в статті направлені на визначення хлібопекарських властивостей пшеничного борошна вищого сорту з різних регіонів України, виробленого на борошномельних заводах у 2016 р. Проведено оцінку білості, кількості та якості клейковини, вмісту білка, показника седиментації, числа падіння, реологічних властивостей тіста на приладі Міксолаб та якості випеченого хліба. В результаті проведених досліджень визначено, що найвищий вміст клейковини мають зразки борошна з Північного регіону — від 26,3 % до 28,0 %, а найнижчий — зразки з Південного регіону — від 24,0 % до 25,2 %. В борошні з Південних і Східних регіонів клейковина має більш пружні властивості — від 47 од до 63 од, а для зразків борошна з Центральних, Північних і Західних регіонів характерні високі значення показника ІДК — від 75 од до 85 од, тобто клейковина є більш розтяжною і еластичною. Найбільший вміст білка і показника седиментації мають зразки борошна з Миколаївської і Херсонської областей — 12,9...13,1 % і 44...46 см³, відповідно; найнижчий — в Черкаській області — 10,0 % і 30 см³, відповідно. Для багатьох зразків борошна українських виробників характерна занижена амілолітична активність — число падіння значно вище 270...330 с, що є оптимальним значенням для виробництва хліба високої якості. Водопоглинальна здатність (ВПЗ) більшості зразків борошна має достатньо високі значення — від 57 % до 60 %, окрім зразків з Вінницької, Черкаської і Київської областей, які мають низькі значення ВПЗ — 54...55 %. Індекс ВПЗ усіх зразків — змінюється в широкому діапазоні — від 1 до 7, а індекс Замісу — 1...3 для всіх зразків однаково низький, окрім зразка з Миколаївської області — 5, що має найвищий вміст білка. У зразках борошна з Південного і Східного регіонів, де клейковина має більш пружні властивості, індекс Глютен+ вищий — 7...8, а для усіх інших регіонів, де клейковина має більш значення показника ІДК, індекс Глютен+ менший — 3...6.

В статті вперше наведено оцінку якості пшеничного борошна вищого сорту з різних регіонів України на сучасному приладі Міксолаб.

Результати досліджень можуть бути використані хлібопекарськими та кондитерськими підприємствами для підбору сировини необхідної якості та приватними особами для домашньої випічки.

Abstract. The analysis of quality of the wheat patent flour from different regions of Ukraine which produced at mills in 2016 was carried out. The estimation of whiteness, quantity and quality of gluten, protein content, sedimentation index, number of fall, rheological properties of the dough on the Mixolab and the quality of baked bread have

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ДЛЯ ХАРЧОВИХ ТА ЗЕРНОПЕРЕРОБНИХ ГАЛУЗЕЙ АПК

been evaluated. It was determined that the highest content of gluten contains samples of flour from the Northern region — from 26.3 % to 28.0 %, and the lowest content of gluten contains samples from the Southern region — from 24.0% to 25.2%. Flour samples from the Southern and Eastern regions have more elastic properties of gluten — from 47 units to 63 units, whereas flour samples from the Central, Northern and Western regions have high values of the gluten deformation index — from 75 units to 85 units, that is gluten is more elastic. Flour samples from the Mykolaiv and Kherson regions have the highest protein content and the index of sedimentation — 12.9...13.1% and 44...46 ml, the lowest protein content and the index of sedimentation has flour sample from the Cherkassy region — 10.0 % and 30 cm³, respectively. Low amyolytic activity is characteristic for many samples of flour from Ukrainian producers — the falling number is significantly higher than 270...330 seconds, which is the optimal value for the production of high quality bread. Water absorption capacity for most samples of flour has high values — from 57 % to 60 %, except for samples from Vinnitsa, Cherkassy and Kiev region, which have low water absorption capacity values — 54...55 %. The Water Absorption Capacity index of all flour samples varies considerably from 1 to 7, and the Viscosity index is 1 to 3 for all flour samples, which is equally low, except for the flour sample from the Mykolaiv region — 5, which has the highest protein content. In flour samples from the Southern and Eastern regions, where gluten has more elastic properties, the Gluten+ index is higher in the range of 7 to 8, and for all other regions where gluten has higher values of the gluten deformation index — the Gluten+ index is lower — 3...6.

In the article for the first time an estimation of quality of wheat flour of higher grade from different regions of Ukraine is given on the modern device Mixolab.

The research results can be used by baking and confectionery companies to select the raw materials of the required quality and for home-made baking.

Ключові слова: пшеничне борошно, клейковина, білок, число падіння, амілолітична активність, седиментація, Міксолаб

Key words: wheat flour, gluten, protein, Falling Number, amyolytic activity, sedimentation, Mixolab

Постановка проблеми. З кожним роком в Україні збільшуються обсяги виробництва зернових. Проблема збільшення виробництва продовольчого зерна в Україні вирішується головним чином шляхом підвищення врожайності, проте із головним завданням по збільшенню валових зборів існує не менш важлива проблема — підвищення хлібопекарської якості зерна.

В останні роки складні погодні умови та економічні негаразди призвели до різкого погіршення якості зерна пшениці, в тому числі в областях степової зони, які традиційно вважаються головними районами виробництва сильного і цінного зерна. В недостатній мірі реалізується потенціал кращих сучасних сортів [1]. Борошно, що виробляється з такого зерна, також має невисокі хлібопекарські властивості і не задовольняє потребам підприємств хлібопекарської промисловості.

Аналіз останніх джерел. Пшеничне борошно є унікальним серед зернових, через його здатність утворювати тривимірну структуру при змішуванні з водою. В даний час пшеничне борошно є найважливішим структурним компонентом для випікання хліба [2]. Діючими підприємствами в Україні за минулий рік вироблено близько 2 млн. т борошна. Динаміка виробництва цього продукту, особливо за останні 3 роки негативна, це пов'язано з низкою об'єктивних і суб'єктивних причин, зокрема зменшенням населення в Україні. Споживання борошна виробниками хліба, макаронних і кондитерських виробів у 2015—2016 рр. склало 91 %. Відтак, можна говорити, що внутрішній попит вітчизняними потужностями задовольняється повністю і навіть із надлишком [1]. Разом з цим суттєво зросла тенденція збільшення поставок на ринок борошна з низькими хлібопекарними властивостями. Ця тенденція спричинена зміною клімату та хімічного складу ґрунтів, а разом з цим і зерна. Тому перед технологами постає багато задач, основною з яких є отримання борошна з високими хлібопекарськими властивостями з зерна невисокої якості [3].

Найважливішим фактором, що обумовлює хлібопекарські властивості борошна і випеченого з нього хліба, є якість зерна, яке визначається хімічним складом і технологічними властивостями і залежить, по—перше, від сортових особливостей, по—друге, від ґрунтово—кліматичних умов. І, якщо кожен сорт має свій генетичний потенціал і при дотриманні агротехнічних умов вирощування забезпечує стабільну якість зерна, то зміна кліматичних умов в різні роки призводить до отримання зерна нестабільної якості [4].

При дослідженні хлібопекарських властивостей борошна, отриманого з зерна пшениці 2 та 3 класу в лабораторних умовах з різною ферментативною активністю встановлено, що для зерна 2 класу (мінімальний вміст білка в зерні 12,5 %) найкращі хлібопекарські властивості притаманні зерну з якістю клейковини 70...90 од (60...80 од в борошні), а для зерна 3 класу (мінімальний вміст білка в зерні 11,0 %) — зерну з якістю клейковини 80...100 од (70...90 од в борошні). Оптимальне число падіння в зерні — 200...300 с (тобто 270...330 с в борошні) [5].

Залежно від показників якості пшеницю поділяють на шість класів (класи 1 — 3 — група А, класи 4 — 5 — група Б і клас 6). Пшеницю групи А використовують для продовольчих (переважно в борошномельній та хлі-

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ДЛЯ ХАРЧОВИХ
ТА ЗЕРНОПЕРЕРОБНИХ ГАЛУЗЕЙ АПК

бопекарській галузях) потреб і для експортування. Пшеницю групи Б і 6—го класу використовують на продовольчі і непродовольчі потреби та для експортування [6].

Мета — провести порівняльний аналіз пшеничного борошна вищого сорту виробників з різних регіонів України.

Викладення основного матеріалу. Для дослідження хлібопекарських властивостей було обрано 15 зразків борошна вищого сорту з мереж роздрібної торгівлі різних виробників з Центрального (Вінницька, Черкаська області), Південного (Миколаївська, Одеська, Херсонська області), Північного (Київська, Сумська області), Східного (Дніпропетровська, Запорізька, Полтавська області) та Західного (Івано—Франківська область) регіонів. Зразки борошна отримані на борошномельних заводах з розвиненим технологічним процесом (характерним для заводів високої продуктивності — більше 200 т/добу) та на млинах зі скороченою схемою (продуктивністю від 100 до 150 т/добу).

Система контролю якості борошна в Україні здійснюється у відповідності із чинною нормативно—технічною документацією. Дослідження якості борошна зазвичай розпочинають зі встановлення органолептичних показників, вологості, крупності, кількості та якості клейковини, числа падіння та закінчують проведенням пробної лабораторної випічки [7].

В зразках борошна визначались основні показники якості: вологість, білість, кількість клейковини і її якість, седиментація (за методом Пумпянського), водопоглинальна здатність (ВПЗ) і реологічні властивості на приладі Міксолаб та проводилась пробна лабораторна випічка.

Для сипучих продуктів вологість є важливим показником, який відповідає за стійкість при зберіганні. При підвищеній вологості в борошні можуть розвиватися мікроорганізми, зокрема цвіль, в результаті у готових виробках і борошні з'являється сторонній запах і смак, що є недопустимим [8, 9]. 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 — на приладі РЗ—БЛІК згідно з методикою ГОСТ 26361—84. Клейковина пшеничного борошна представляє собою гідратований комплекс, який складається переважно з білків гліадіну та глютеніну. Причому гідратований глютенін утворює відносно рідку масу із в'язкою, дуже розтяжною, липкою консистенцією. А гідратований глютенін утворює, навпаки, жорстку короткорозтяжну масу з пружною консистенцією. Сирій клейковині притаманні структурно—механічні властивості одночасно обох цих білків, які значною мірою визначають хлібопекарські властивості борошна [10]. В даній роботі кількість клейковини визначалась шляхом відмивання тіста, утвореного при змішуванні 25 г борошна з 14 см³ 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 використовували метод Пумпянського [11], що не потребує спеціального обладнання і затрат великої кількості часу, але має подібний результат.

Для оцінки вуглеводно—амілазного комплексу та активності амілолітичних ферментів визначали показник числа падіння, який показує час в секундах, протягом якого плунжер—віскозиметр опуститься в клейстер, утворений з води та борошна на водяній бані згідно з методикою ГОСТ 30498—97.

Водопоглинальна здатність та реологічні властивості тіста визначались на сучасному приладі Міксолаб, який дозволяє одночасно оцінити білково—протеїназний і вуглеводно—амілазний комплекси [12, 13] протягом 45 хв згідно з методикою ГОСТ ISO 17718—2015.

Для комплексної оцінки хлібопекарських властивостей борошна проводили пробну лабораторну випічку формового хліба згідно з методикою ГОСТ 27669—88 в перерахунку на 100 г борошна. Виходячи з вологості борошна, визначали об'єм необхідної води для замісу тіста. В рецептурі також вказано кількість дріжджів (3 г), цукру (4 г) та солі (1,3 г). Замішування і формування тіста проводилось вручну. В процесі бродіння в термостаті при температурі 31±1 °С тісто піддавали обминанню через 90, 150 і 180 хв від початку бродіння. Після закінчення бродіння заготовки тіста вкладали у форми, попередньо змащені олією. Остаточне вистоювання сформованих заготовок проводили при температурі 32...35 °С та відносній вологості повітря 70...85 %. Кінець вистоювання визначають за станом та видом тістових заготовок, не допускаючи їх опадання. Хліб випікали в лабораторних печах при температурі 220...230 °С з обов'язковим зволоженням пекарної камери. Тривалість випікання хліба складала 25...30 °С.

Одним з основних показників якості борошна, що визначає його сорт, є білість. В досліджуваних зразках значення показника білості (рис. 1) коливаються в межах від 56 од до 64 од і відповідають вимогам стандарту ГСТУ 46.004—99 «Борошно пшеничне. Технічні умови» — не менше 54 од, що залежить від побудови схеми та розвиненості технологічного процесу.

Важливим показником, що оцінює білково—протеїназний комплекс, є вміст білка. Найбільший вміст білка мають зразки борошна з Миколаївської та Херсонської областей — від 12,9 % до 13,1 %, відповідно, найнижчий вміст білка у борошні з Черкаської області — 10,0 %. Показник седиментації змінюється разом зі зміненням кількісно—якісного співвідношення білкових фракцій (рис. 2). Отримані дані вказують на те, що в зразках

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ДЛЯ ХАРЧОВИХ
ТА ЗЕРНОПЕРЕРОБНИХ ГАЛУЗЕЙ АПК

борошна з високим вмістом білка, високі значення седиментації — від 44 см³ до 46 см³. Найгіршим показником седиментації характеризується зразок борошна з найнижчим вмістом білка — 30 см³, що вказує на його найгірші хлібопекарські властивості (рис. 5).

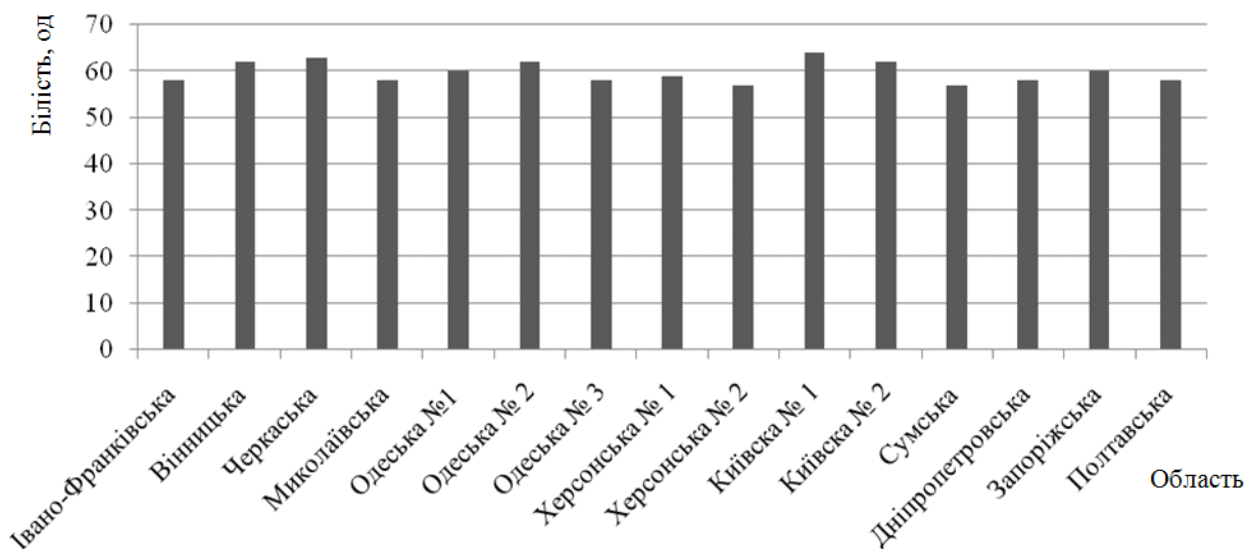


Рис. 1 — Білість борошна з різних регіонів України

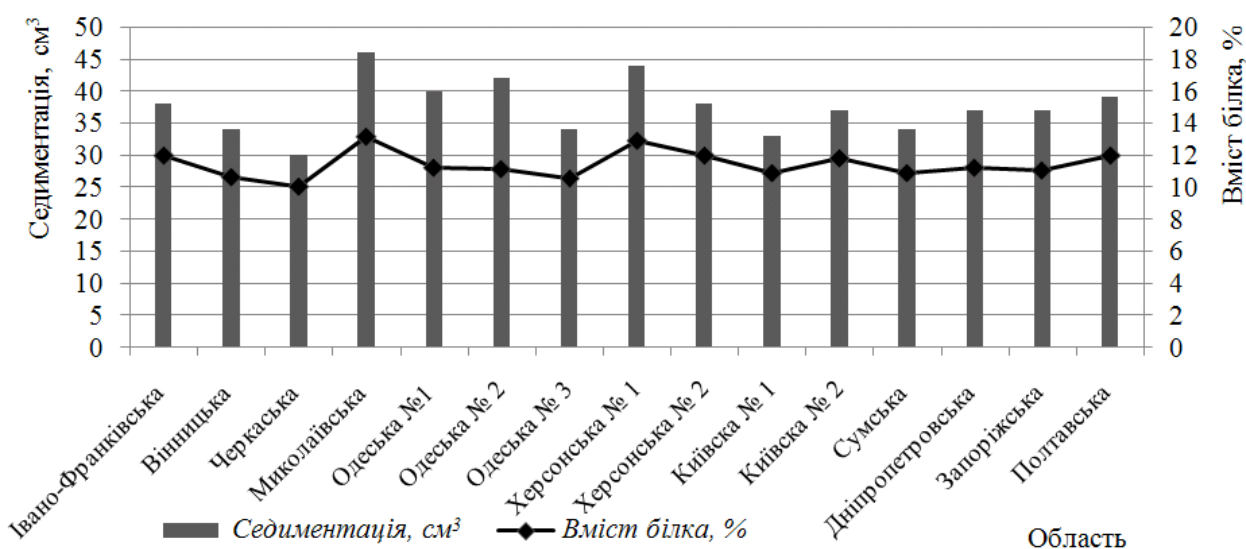


Рис. 2 — Вміст білка і седиментація у борошні з різних регіонів України

Основними показниками якості борошна, що характеризують хлібопекарські властивості є кількість і якість клейковини (рис. 3). Зразки борошна з Південного регіону мають невисокий вміст клейковини — від 24,0 % до 25,2 %, що знаходиться на межі вимог (не менше 24,0 %). Найвищий вміст клейковини мають зразки з Південного регіону — від 26,3 % до 28,0 %.

Якість клейковини в борошні з різних регіонів помітно різниться (рис. 3). Так в борошні з Південних і Східних регіонів клейковина має більш пружні властивості — від 47 од до 63 од, а в зразках із Центральних, Північних і Західних регіонів характерні високі значення показника ІДК — від 75 од до 85 од, тобто клейковина є більш розтяжною і еластичною. Різні значення показників кількості та якості клейковини пояснюються агро—кліматичними умовами, які в кожному регіоні є різними, а так як майже кожний регіон забезпечує себе зерном для переробки, то і борошно на виході має відповідні показники якості. Наприклад, в Південному регіоні при вирощуванні зерна спостерігається більш висока температура навколишнього середовища, більша кількість сонячних днів, внаслідок чого при достатньому вмісту білка в зерні, а потім і в борошні (рис. 2), утворюється менше клейковини з більш пружними властивостями.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ДЛЯ ХАРЧОВИХ
ТА ЗЕРНОПЕРЕРОБНИХ ГАЛУЗЕЙ АПК

Майже для всіх зразків борошна характерна занижена амілолітична активність — число падіння (окрім зразків Одеської № 2 (330 с), Київської № 2 (285 с) і Дніпропетровської областей (320 с) значно вище рекомендованих значень — 270...330 с. Відомо, що між амілазною активністю, тобто числом падіння і якістю випеченого хліба, а саме об'ємом, існує тісний зворотний кореляційний зв'язок, для досліджених зразків він дорівнює — 0,92.

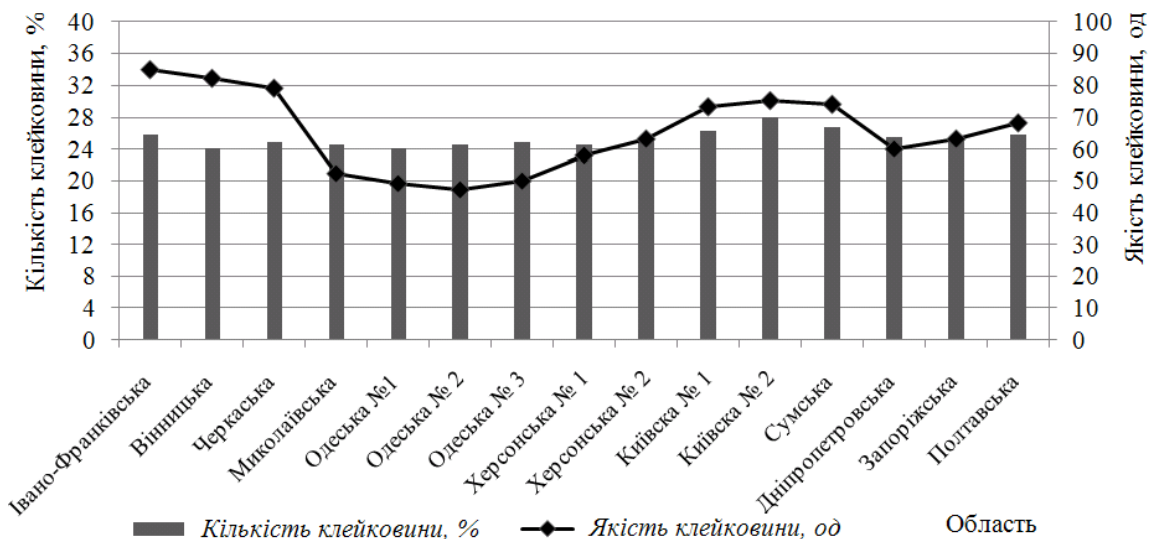


Рис. 3 — Кількість і якість клейковини у борошні з різних регіонів України

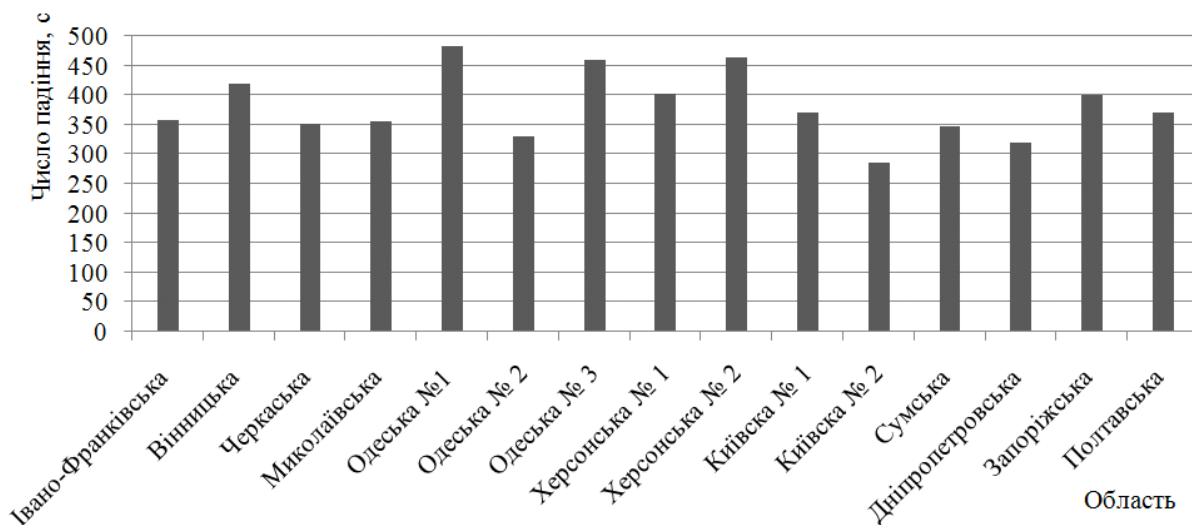


Рис. 4 — Число падіння у борошні з різних регіонів України

При проведенні пробної лабораторної випічки з більшості зразків борошна виходить хліб невисокого об'єму — 350...420 см³ з невеликою пористістю — 65...70 % (рис. 5). Тільки хліб, випечений зі зразків борошна Одеської № 2, Київської № 2 і Дніпропетровської областей, мав об'єм — 470...485 см³ і пористість більше 78...80 %, що пов'язане з тим, що в цих зразках оптимальне значення амілолітичної активності, при бродінні виділяється достатня кількість вуглекислого газу і сприяє збільшенню об'єму хліба (рис. 5).

Для визначення водопоглинальної здатності та інших реологічних властивостей тіста в досліджуваних зразках борошна використовували автоматизований прилад Міксолаб (рис. 6), що дозволяє провести комплексну оцінку хлібопекарських властивостей борошна і одночасно визначити 6 індексів, які характеризують: водопоглинальну здатність (індекс ВПЗ); поведінку тіста при замісі (індекс Замісу); якість клейковини (індекс Глютен+); в'язкість тіста (індекс В'язкості); активність амілаз (індекс Амілази); ретроградацію крохмалю в процесі зберігання хліба (індекс Ретроградації) [6].

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ДЛЯ ХАРЧОВИХ ТА ЗЕРНОПЕРЕРОБНИХ ГАЛУЗЕЙ АПК

Відомо, що для борошна з високими хлібопекарськими властивостями властиві значення ВПЗ від 58 % до 60 %. Водопоглинальна здатність борошна залежить, по—перше, від наявності в борошні пентозанів, які 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 вальцових станків. В досліджуваних зразках водопоглинальна здатність має достатньо високі значення — від 57 % до 60 %, окрім зразків з Київської області (№ 1), Вінницької і Черкаської областей ВПЗ — 54...55 %. Такі низькі значення водопоглинальної здатності безпосередньо залежать від побудови схеми технологічного процесу та використання деяких технологічних прийомів. Наприклад, борошно з Черкаської і Вінницької області мали низькі значення ВПЗ через використання процесу лущення зерна при його підготовці до помелу, а для зразка № 1 Київської області низькі значення ВПЗ обумовлені тим, що борошно даного зразка вироблене за дуже розвинутої схеми технологічного процесу сортового помелу. Такі прийоми мінімізують потрапляння оболонкових частинок у борошно (рис. 1).

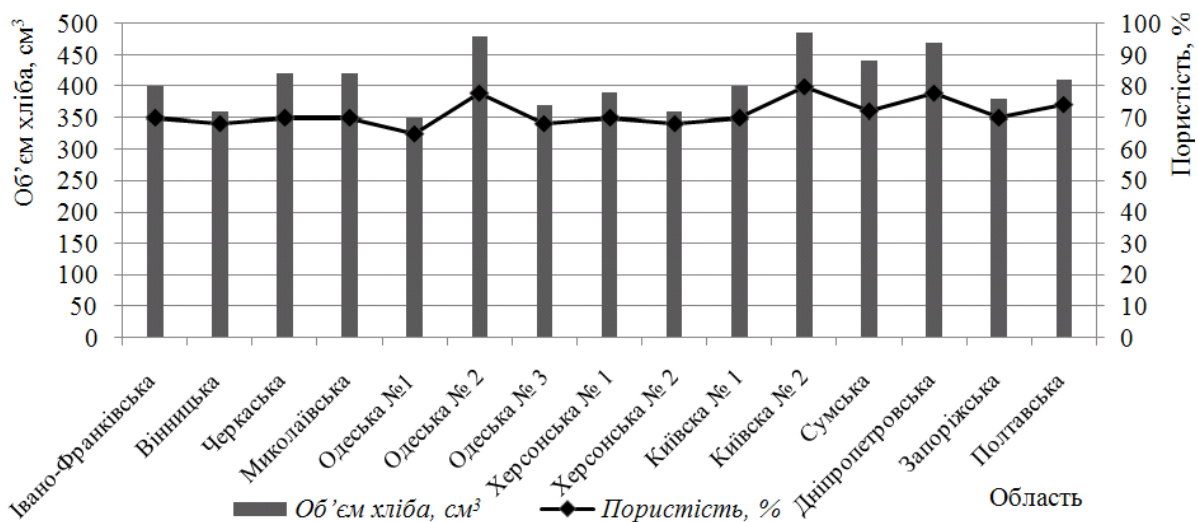


Рис. 5 — Об'єм і пористість хліба з борошна з різних регіонів України

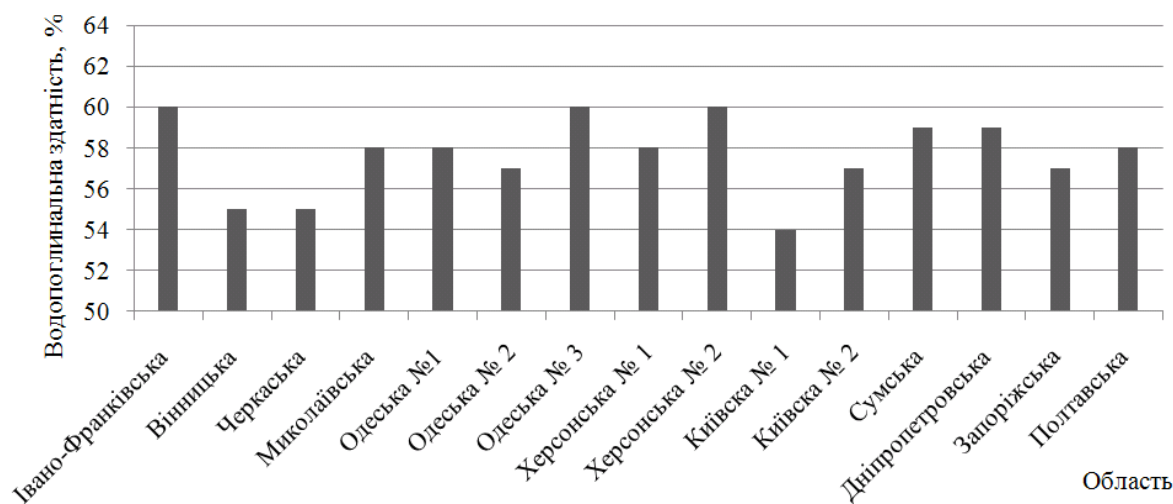


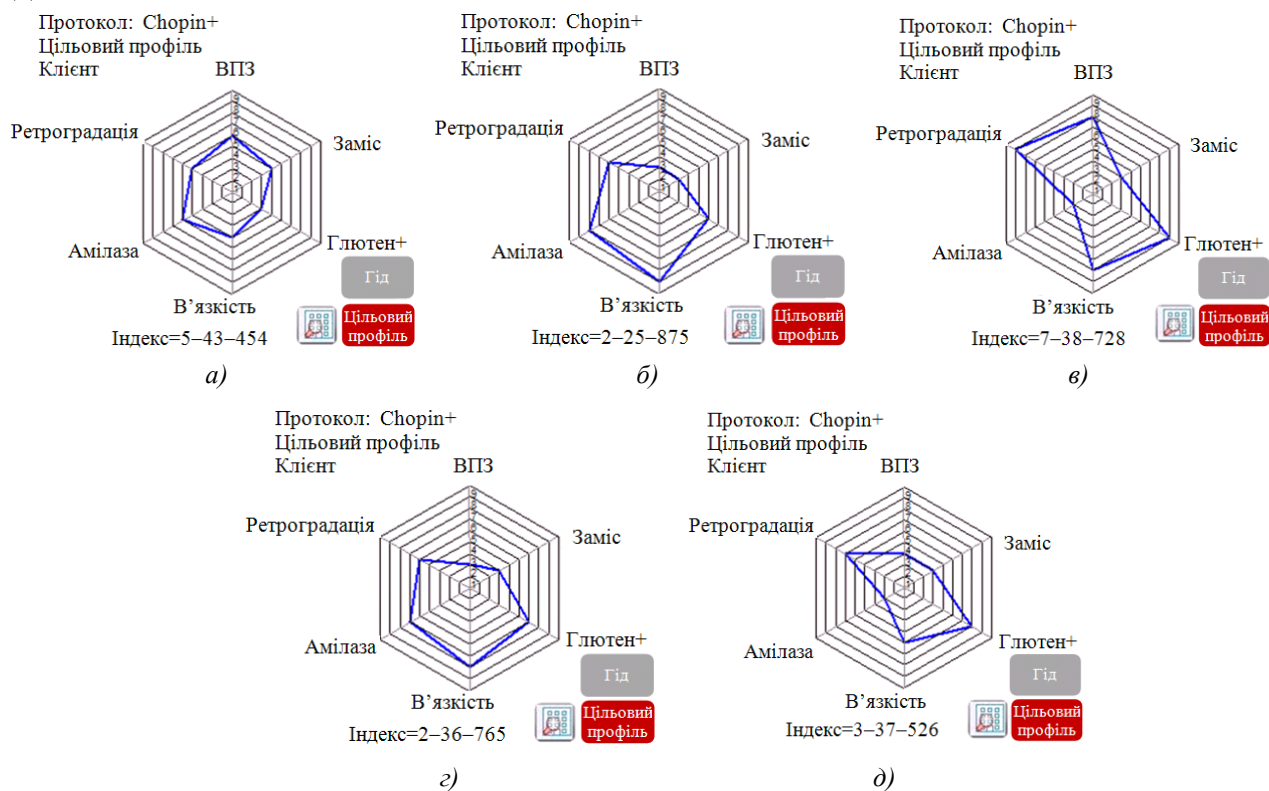
Рис. 6 — Водопоглинальна здатність борошна з різних регіонів України

На підставі аналізу Мікрограм, деякі з яких наведені на рис. 7, встановлено, що індекс ВПЗ українського борошна з різних регіонів змінюється в широкому діапазоні — від 1 до 7, що пов'язано з різним вмістом білка у зерні, формуванням сортів борошна та особливістю побудови схеми технологічного процесу, тобто кількістю пошкоджених крохмальних зерен і кількості оболонкових частинок.

Індекс Замісу залежить від поведінки тіста під час замісу та від його стабільності. Для всіх зразків властивий низький індекс — 1...3, окрім зразка з Миколаївської області — 5, в якому найвищий вміст білка. Високі значення індексу Глютен+ — 5...8 вказують на невелику здатність білкового комплексу протистояти механіч-

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ДЛЯ ХАРЧОВИХ ТА ЗЕРНОПЕРЕРОБНИХ ГАЛУЗЕЙ АПК

ній дії і підвищенню температури. У зразках борошна з Південного і Східного регіонів, де клейковина має більш пружні властивості, індекс Глютен+ вищий — 7...8, а для клейковини з більшим значенням показника ІДК індекс має менші значення — 3...6.



а) — Західний регіон; б) — Центральний регіон; в) — Південний регіон;
г) — Північний регіон; д) — Східний регіон

Рис. 7 — Профайлери борошна із різних регіонів України

Індекси В'язкості для борошна з Центрального, Північного і Південного регіонів мають високі значення — 7...8, а для Західного і Східного менші значення — 4...6. Для зразків борошна із Західного, Центрального і Північного регіонів характерні високі значення індексу Амілази — 5...7, а для Східного і Північного регіонів значення цього індексу нижче — 2...3, через високу амілолітичну активність в цих зразках. Індекс Ретроградації для борошна з Південного регіону має найвищі значення — 5...8, що вказує на швидкий процес черствіння хліба. Для всіх інших регіонів індекс Ретроградації має менші значення — 3...6, тобто хліб, випечений із такого борошна буде довше зберігати свіжість.

Висновки. Аналіз отриманих даних свідчить, що найкращі хлібопекарські властивості мають зразки борошна з Одеської (№ 2), Київської (№ 2) і Дніпропетровської областей, для яких властиві високий вміст клейковини — від 26,0 % до 28,0 %, високий вміст білка — від 11,8 % до 13,1 %, високі значення показника седиментації — від 40 см³ до 44 см³, висока протеолітична активність — показник ІДК вище 70 од, оптимальна амілолітична активність — число падіння — від 285 с до 320 с, високий об'єм хліба — 470...485 см³.

Найгірші хлібопекарські властивості мають зразки з Одеської (№ 3) і Херсонської (№ 2) областей, а саме невисокий вміст клейковини — від 24,0 % до 25,2 % з надмірно міцними властивостями клейковини — від 47 од до 60 од, низький вміст білка — від 10,5 % до 11,6 %, невисокі значення показника седиментації — від 34 см³ до 38 см³, а також занижена амілолітична активність — число падіння вище 460...480 с.

Низькі хлібопекарські властивості борошна для зразків саме з Півдня України, пов'язані не тільки з невисокою якістю зерна, що переробляється, але і з веденням технологічного процесу за скороченою схемою на борошномельних заводах, з яких отримані зразки з Одеської (№ 3) і Херсонської (№ 2) областей.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ДЛЯ ХАРЧОВИХ ТА ЗЕРНОПЕРЕРОБНИХ ГАЛУЗЕЙ АПК

Література

1. Спілка борошномелів України [Веб—сайт]. Дніпро, 2017. URL:<http://www.ukrmillers.com/muka> (дата звернення 01.10.2017).
2. Shehzad A. Rôle du pétrissage de farine de blé sur les propriétés rhéologiques de la pâte et la texture du pain. *Génie des procédés*. Université de nantes ufr sciences et techniques, 2010. 408 p.
3. Лебеденко Т. Е., Кананихіна О. М., Соколова Н. Ю., Юрескул О. І. Сучасні погляди щодо удосконалення технології приготування хліба // *Наук. пр. / Одес. нац. акад. харч. технологій*. Одеса, 2009. Т 1, вип. 36, С. 225—228.
4. Червоніс М. В. Удосконалення системи методів визначення якості зерна озимої м'якої пшениці в процесі селекції: автореф. дис. ... канд. с—г. наук: 06.01.05: захист 18.06.2004 / наук. кер. Попереля Ф.О. Одеса: СГІ НЦНтаС УААН, 2004. 17 с.
5. Жигунов Д. А. Качество зерна пшеницы, перерабатываемой на мукомольных заводах юга Украины // *Хлебопродукты*. 2013. № 1. С. 22—25.
6. Зерновий комплекс України: стан та перспективи / Тимчук В. М. та ін. // *Аграрний тиждень*. Україна. 2014. № 5. С. 29—31.
7. Волошенко О. С., Хоренжий Н. В. Визначення хлібопекарських властивостей пшеничного борошна // *Хранение и переработка зерна*. 2017. № 5. С. 51—54.
8. Федорова Р. А., Биохимические основы продуктов переработки зерна. Мука. СПб.: Университет ИТМО, 2017. 98 с.
9. Almusali, M. S. Storage Effect in Some Recipes Quality Composite of Wheat Flour, Corn Alrafeeh // *Yemeni Journal of Agricultural Research*. 2009. № 19. P. 5—10
10. Толстовка Е. Г. Исследование клейковины пшеничной муки высшего сорта разных торговых марок // *Вестник АГАУ*. 2016. №1 (135). С. 147—152.
11. Методы седиментации и оценка качества клейковины мягкой пшеницы / Нецветаев В.П. и др. // *Научные ведомости Белгородского государственного университета*. 2009. № 5. С. 56—64.
12. Dubat A. Le mixolab Profiler: un outil complet pour le controle qualité des blés et des farines. // *Industries des Céréales*, 2009. № 161. P. 11—26.
13. Cenkowski, S., Dexter, J.E., Scanlon, M.G. Mechanical Compaction of Flour: The Effect of Storage Temperature on Dough Rheological Properties // *Canadian Agriculture Engineering*. 2000. № 42. P. 33—41.

References

1. Spilka boroshnomeliv Ukrainy. (2017). Available at: <http://www.ukrmillers.com/muka>
2. Shehzad, A. (2010) Rôle du pétrissage de farine de blé sur les propriétés rhéologiques de la pâte et la texture du pain *Génie des procédés*. — *Université de nantes ufr sciences et techniques*, 408.
3. Lebedenko, T. E., Kananykhina, O. M., Sokolova, N. U., Yureskul, O. I. (2009). Suchasni pohliady shchodo udoskonalennia tekhnolohii pryhotuvannia khliba. *Nauk. pr. Odes. nats. akad. kharch. tekhnolohii*. Odessa, 1. 225—228.
4. Chervonis, M. V. (2004). Udoskonalennia systemy metodiv vyznachennia yakosti zerna ozymoi miakoi pshenytsi v protsesi selektsii. Extended abstract of candidate's thesis. *Odesa: SGI NCSCI UAAS*.
5. Zhyhunov, D. A. (2013) Kachestvo zerna pshenytsy, pererabatvyaemoi na mukomolnykh zavodakh yuha Ukrainy. *Khleboprodukty*. 1. 22—25.
6. Tymchuk, V. M., Tsekhmeistruk, M. H., Matviiets, V. H. & Yehorova, N. Iu. (2014). Zernovyi kompleks Ukrainy: stan ta perspektvyv. *Ahrarnyi tyzhden. Ukraina*, 5. 29—31.
7. Voloshenko, O. S. & Khorenzhyi, N. V. (2017). Vyznachennia khlibopekarskykh vlastyvostei pshenychnoho boroshna. *Khranenyie y pererabotka zerna*, 5. 51—54.
8. Fedorova, R. A. (2017). Byokhymycheskye osnovy produktov pererabotky zerna. Muка. *SPb.: Unyversytet ITMO*. 98.
9. Almusali, M. S. (2009) Storage Effect in Some Recipes Quality Composite of Wheat Flour, Corn Alrafeeh. *Yemeni Journal of Agricultural Research*, 19. 5—10.
10. Tolstovka, E. H. Yssledovanye kleikovyny pshenychnoi muky vyssheho sorta raznykh torhovykh marok. *Vestnyk ASAU — Herald ASAU*, 1 (135), 147—152.
11. Netsvetaev, V. P., Liutenko, O. V., Pashchenko, L. S. & Popkova, N. N. (2009) Metody sedymentatsyy y otsenka kachestva kleikovyny miakhoi pshenytsy. *Nauchnye vedomosti Belhorodskoho hosudarstvennoho unyversyteta*, 5, 56—64.
12. Dubat, A. (2009). Le mixolab Profiler: un outil complet pour le controle qualité des blés et des farines. *Industries des Céréales*, 161. 11—26.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ДЛЯ ХАРЧОВИХ
ТА ЗЕРНОПЕРЕРОБНИХ ГАЛУЗЕЙ АПК

13. Cenkowski, S., Dexter, J. E. & Scanlon, M. G. (2000). Mechanical Compaction of Flour: The Effect of Storage Temperature on Dough Rheological Properties. *Canadian Agriculture Engineering*, 42. 33—41.

Cite as

Жигунов Д. О., Ковальова В. П., Жиронкіна Д. С. Аналіз якості борошна з різних регіонів України // *Наук. пр. / Одес. нац. акад. харч. технологій*. Одеса, 2017. Т. 81, вип. 2. С. 35 – 43.

Отримано в редакцію 05.10.2017

Прийнято до друку 03.11.2017

Received 05.10.2017

Approved 03.11.2017

УДК. 628.162:543.92:663.4—021.465

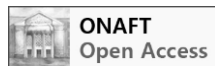
ВПЛИВ ЯКОСТІ ПІДГОТОВКИ ВОДИ НА ОРГАНОЛЕПТИЧНІ ПОКАЗНИКИ ПИВА
INFLUENCE OF THE WATER TREATMENT QUALITY ON THE BEER
ORGANOLEPTIC INDICATORS

Мельник І. В., канд. техн. наук, доцент, Чуб С. А., аспірант, Гнатівська Д. О., магістр
Одеська національна академія харчових технологій
Melnyk I. V., Chub S. A., Hnatovska D. O.
Odessa National Academy of Food Technologies

Copyright © 2016 by author and the journal “Scientific Works”.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Мета статті — визначення придатності води для технологічних цілей у пивоварінні, дослідження впливу показників якості води на смакові дескриптори пива.

У процесі дослідження використовували зразки світлого пива з масовою часткою сухих речовин у початковому суслі 11 %, а також демінералізована вода з різними способами водопідготовки (іонообмінний метод, спосіб зворотного осмосу). Сенсорний аналіз зразків пива проводився згідно ДСТУ ISO 6564:2005 «Дослідження сенсорне. Методологія. Методи створення флейвору». Оцінку смакових дескрипторів зразків пива проводили за п'ятибальною шкалою бажаності та інтенсивності ароматичних та смакових властивостей продукту. Для кількісного визначення флейвору зразків пива і порівняння їх між собою підраховували загальну суму балів за 12 дескрипторами.

На підставі проведених досліджень було доведено переваги використання методу очищення води (демінералізації) шляхом зворотного осмосу для використання її у пивоварінні. Дескриптори «солоний», «гіркий», «металевий» і «в'язучий», які негативно впливають на органолептичні властивості готового напою, майже не відчувались під час дегустаційної оцінки зразків. Метод іонообмінного очищення показав гірші результати по таким критеріям органолептичної оцінки, як «Прозорість», «Повнота смаку», «Хмелева гіркота». У зразках були відсутні дескриптори, які погіршували смакові якості світлого пива. Для кращої демонстрації отриманих результатів та їх порівняння були побудовані профілографи смаку досліджуваних зразків напою.

Доведений вплив методу підготовки води на органолептичні показники пива, завдяки чому з'являється можливість корегування смакових дескрипторів готового продукту, покращення окремих показників.

Можливість регулювання складу технологічної води за вмістом іонів кальцію шляхом контролю кількісного вмісту хлориду кальцію дозволяє моделювати смакові характеристики пива і дає подальшу перспективу розширення асортименту.

Objective. The article aims at determining the suitability of water for technological purposes in the brewing, as well as at researching into the influence of water quality on the taste descriptors of beer.

Methods. The study involved samples of light beer with 11 % mass fraction of dry substances in the initial wort and demineralized water with different water treatment techniques (ion-exchange method, reverse osmosis method). Sensory analysis of beer samples was carried out comply with DSTU (National Standards of Ukraine) ISO 6564:2005 «Sensory testing. Methodology. Methods of flavor creating». Assessment of taste descriptors of beer samples was performed by