

Лазарєва Тетяна Анатоліївна, д-р пед. наук, професор, професор кафедри харчових технологій, легкої промисловості і дизайну Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна навчально-наукового інституту «Українська інженерно-педагогічна академія», Lazareva_T.A@ukr.net.

Lazareva Tatyana, Doctor of pedagogical Sciences, Professor, Professor, Department of Food Technology, Light Industry and Design «Ukrainian Engineering-Pedagogics Academy», Lazareva_T.A@ukr.net.

Гладкоскок Анастасія Андріївна, здобувач вищої освіти (магістр) кафедри харчових технологій, легкої промисловості і дизайну Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна навчально-наукового інституту «Українська інженерно-педагогічна академія», Lazareva_T.A@ukr.net.

Gladkoskok Anastasia, higher education student (master's degree) of the Department of Food Technologies, Light Industry and Design, V.N. Karazin Kharkiv National University, Educational and Scientific Institute "Ukrainian Engineering and Pedagogical Academy", Lazareva_T.A@ukr.net.

УДК 664.761

DOI: <https://doi.org/10.31359/2312-3990X-2025-37-1-94>

ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ КОМПЛЕКСНИХ БОРОШНЯНИХ СУМІШЕЙ

М.Ф. Кравченко, О.Л. Романовська

У статті досліджено силу борошна за реологічними (структурно-механічними) властивостями комплексних борошняних сумішей, виготовлених із пшеничного борошна вищого сорту, борошна з пророщеного зерна пшениці та порошку керобу в різних співвідношеннях. Визначено рекомендовані технологічні напрями використання борошняних сумішей відповідно до їх рецептурного складу та технологічних властивостей.

Ключові слова: клейковина, еластичність, водопоглинальна здатність, реологія, борошно з пророщеного зерна пшениці, борошняні суміші, порошок керобу, харчові волокна, борошно пшеничне, розрідження.

TECHNOLOGICAL FEATURES OF COMPLEX FLOUR MIXTURES

M. Kravchenko, O. Romanovska

This study investigates the technological properties of composite flour mixtures containing premium wheat flour, sprouted wheat grain flour, and carob powder in various ratios. The research focuses on analyzing the impact of these

formulations on the rheological behavior of dough, including elasticity, dough development time, and degree of softening, in order to determine their suitability for different bakery and functional food applications.

The experimental data revealed that increasing the proportion of sprouted wheat flour and carob powder significantly affects the physical characteristics of the dough. At lower substitution levels (80:10:10 and 70:15:15), the flour mixtures maintain acceptable dough development time (5.4–5.2 minutes) and sufficient elasticity, allowing their application in traditional baked goods such as bread, buns, puff pastry, and enriched cookies. As the proportion of functional components increases (60:20:20 and above), the dough becomes more fluid and less stable, making it unsuitable for products requiring a strong gluten structure. However, these mixtures are well-suited for the development of health-oriented and gluten-reduced products, including soft cookies, vegan brownies, fitness snacks, dry mixes, and children's dietary products.

Based on the results, the study provides practical recommendations for using specific flour mixture compositions in accordance with their technological behavior. The 80:10:10 and 70:15:15 formulations are optimal for conventional bakery products, while higher ratios of 60:20:20 and beyond are more appropriate for dry mixes, no-rise baked goods, and functional snack applications.

This research highlights the potential of alternative plant-based ingredients to diversify and improve the nutritional profile of flour products, aligning with modern trends in health-conscious, vegan, and functional food production.

Keywords: *gluten, elasticity, water absorption capacity, rheology, flour from sprouted wheat grains, flour mixtures, powder of carob, dietary fibers, wheat flour, liquefaction.*

Постановка проблеми в загальному вигляді. Борошно, отримане з різних видів зернових культур широко використовується у харчовій промисловості та виконує функцію основної сировини при виготовленні хлібобулочних та борошняних кондитерських виробів (БКВ). Його харчова цінність варіюється залежно від сировинного походження та характеризується різним вмістом білків, вуглеводів, мінеральних речовин і вітамінів. Водночас якісні характеристики борошна не завжди відповідають технологічним вимогам щодо формування необхідної структури та консистенції тіста, що ускладнює отримання готової продукції із заданими показниками якості. Це зумовлює потребу в адаптації рецептурного складу та корекції параметрів технологічного процесу. Одним із перспективних напрямів вирішення цієї проблеми є використання у технології БКВ комплексних борошняних сумішей, до складу яких входять компоненти з широким спектром функціонально-технологічних властивостей. Таке рішення сприяє покращенню фізико-хімічних і органолептичних характеристик

тістових напівфабрикатів, оптимізації харчової цінності готових виробів і підвищенню ефективності технологічного процесу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. До деяких борошняних сумішей додатково додають продукти переробки зерна, зародок пшениці, оболонку зерна, різні види овочевих, ягідних порошоків тощо, що певним чином впливає на функціонально-технологічні властивості тіста, виробленого з них [1–4].

Вченими [5] розроблено борошняні суміші з амарантового і льняного борошна. Встановлено, що амарантове має вищу вологість та підвищену водопоглинальну здатність, що сприяє формуванню необхідної пластично-в'язкої структури пісочного тіста. Авторами визначено оптимальне співвідношення амарантового та пшеничного борошна у рецептурі пісочного тіста, яке становить 1:1.

Борошняну суміш з додаванням порошку з ягід малини, брусниці, фруктози та кербу для вафельного тіста розроблено науковцями [6]. Визначено, що додавання зазначених інгредієнтів сприяє зменшенню вмісту жиру, покращенню органолептичних властивостей вафельних виробів, а також їхньої харчової та біологічної цінності.

Дослідниками [7] встановлено, що додавання борошна зі спелти позитивно впливає на реологічні властивості тіста для борошняних кондитерських виробів, завдяки чому збільшується питомий об'єм і пористість випечених кексів та бісквітів.

Розроблено борошняну суміш із кукурудзяним і кокосовим борошном для пісочного печива. Авторами [8] визначено, що розроблені вироби мають кращі текстурні характеристики й органолептичні властивості за контрольний зразок.

Виробляються борошняні суміші також із кокосовим, льняним та кунжутним борошном. Встановлено найбільшу вологоутримувальну здатність борошняних сумішей із кокосовим борошном, що позитивно впливає на якість готових борошняних кондитерських виробів [9].

Використання додаткової сировини у складі борошняних сумішей по-різному впливає на водопоглинальну здатність та час утворення тіста, а також може призводити до зменшення його стійкості. Формування структури тіста для різних видів хлібобулочних і борошняних кондитерських виробів значною мірою залежить від клейковинних білків, що містяться у пшеничному борошні. У процесі замішування ці білки гідратуються, зв'язують воду та формують просторову клейковинну сітку, яка забезпечує утримання газів і стабільність структури тіста. Відтак, саме якісні та кількісні характеристики клейковини пшеничного борошна є визначальними

чинниками, що впливають на текстурні властивості тістових систем [15]. Фізико-хімічні властивості клейковинного комплексу різних видів борошна та їхніх сумішей визначають силу борошна та технологічні властивості тіста, виготовленого з них, і, відповідно, готових виробів [16–18].

Проведений аналіз наукових джерел свідчить про підвищений інтерес дослідників до впровадження комплексних борошняних сумішей у технології хлібобулочних та борошняних кондитерських виробів.

Перспективною сировиною для комплексних борошняних сумішей є борошно з пророщеного зерна пшениці та порошок керобу. Борошно з пророщеного зерна пшениці містить понад 12 % білка, амінокислотний склад якого відзначається високим вмістом лізину, широким спектром макро- та мікроелементів, клітковини, вітамінів групи В. На відміну від традиційного пшеничного борошна, що містить високу кількість білків гліадину та глютеніну, які при гідратації формують клейковинний каркас, клейковина борошна з пророщеного зерна пшениці послаблена у результаті гідролітичних процесів під час пророщування, що спричинено технологією його виробництва [10].

Порошок керобу має низький вміст жиру (1–3 %), містить до 35 % клітковини, вітаміни групи В, а також аскорбінову кислоту, ретинол, токоферол, кальциферол. Вибір порошку керобу як функціонального компонента у складі борошняних сумішей зумовлений його багатим біохімічним складом, харчовою цінністю, а також тим, що порошок керобу використовується як замітник не тільки порошку-какао, а й як натуральний підсолоджувач, оскільки містить 60,2 г/100 г моносахаридів [11, 12]. Високий вміст простих вуглеводів може призвести до послаблення зв'язків клейковинних білків борошна, зокрема розрідження тістових систем, тому додавання порошку керобу до борошняних сумішей у великих концентраціях не доцільно [13–16].

Важливо дослідити силу, а також вплив борошна з пророщеного зерна пшениці та порошку керобу на реологічні властивості комплексних борошняних сумішей та їхню технологічну придатність.

Мета статті – дослідження властивостей комплексних борошняних сумішей, виготовлених із пшеничного борошна вищого сорту, борошна з пророщеного зерна пшениці та порошку керобу і визначити їх технологічну придатність для виробництва різних видів тіста.

Матеріали та методи. Об'єкти досліджень – борошняні суміші із пшеничного борошна вищого сорту (БПВС), борошна з пророщеного зерна пшениці (БПЗП) та порошку керобу (ПК) в наступних

концентрація: 80:10:10, 70:15:15, 60:20:20, 50:25:25, 40:30:30. За контроль обрано борошно пшеничне вищого сорту.

Силу борошна за реологічними (структурно-механічними) властивостями визначено на фаринографі фірми *Brabender* (Німеччина) за показниками водопоглинальної здатності, а також за часом утворення тіста, стійкістю тіста та його еластичністю [19].

Виклад основного матеріалу дослідження. На початковому етапі досліджень визначено водопоглинальну здатність борошняних сумішей, результати представлено на рис. 1.

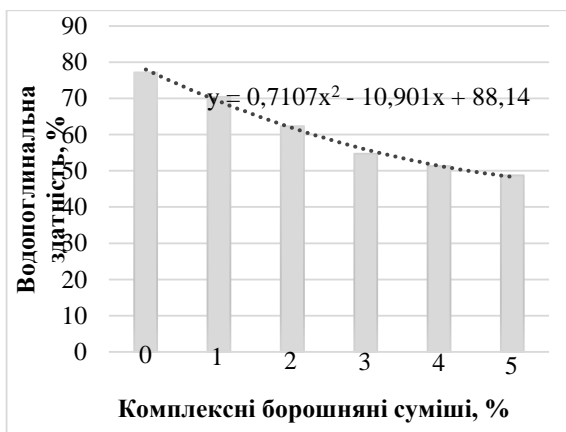


Рис. 1. Водопоглинальна здатність борошняних сумішей
(0 – контроль, суміш БПВС:БПЗП:ПК: 1 – 80:10:10, 2 – 70:15:15, 3 – 60:20:20, 4 – 50:25:25, 5 – 40:30:30)

Аналіз даних свідчить, що водопоглинальна здатність зменшується при збільшенні БПЗП та ПК відносно контролю від 36,9 до 8,9 % у порівнянні з контролем. Зниження цього показника пояснюється тим, що під час пророщування зерна пшениці активуються ферменти амілази та протеази, які частково гідролізують крохмаль і білки, внаслідок чого виготовлене з нього БПЗП, втрачає здатність поглинати воду. Також на зниження водопоглинальної здатності борошняних сумішей впливає ПК. Низька водопоглинальна здатність зумовлена тим, що порошок керобу складається переважно з нерозчинної клітковини та має низький вміст гідрофільних речовин, здатних зв'язувати воду.

Наступним етапом дослідження є визначення показника сили борошна, який визначає його хлібопекарські якості. Для формування тіста з пружною консистенцією необхідний певний часовий інтервал,

тривалість якого залежить від кількості води, що забезпечує гідратацію компонентів, а також від кількості та якості клейковини у борошні. Збільшення тривалості цього процесу свідчить про наявність у борошні клейковини з високою силою, тоді як скорочення часу утворення тіста характерне для борошна зі слабкою клейковинною структурою. Дані щодо тривалості формування тіста на основі досліджуваних борошняних сумішей наведено на рисунку 2.

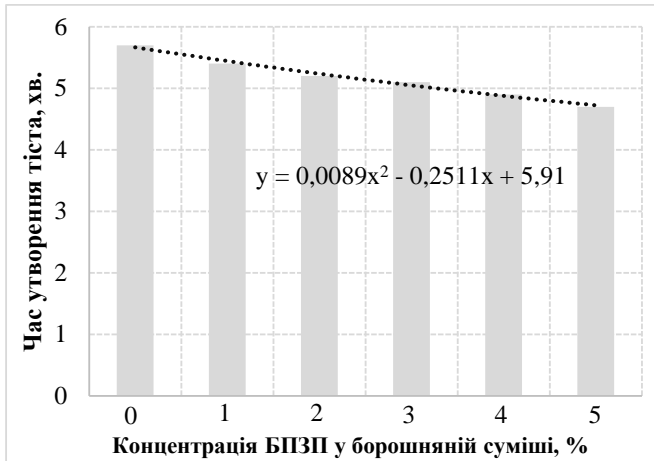


Рис. 2. Час утворення тіста з борошняних сумішей
(0 – контроль, суміш БПВС:БПЗП:ПК: 1 – 80:10:10, 2 – 70:15:15, 3 – 60:20:20, 4 – 50:25:25, 5 – 40:30:30)

Аналіз отриманих результатів свідчить, що зі збільшенням концентрації борошна з пророщеного зерна пшениці та порошку керобу час утворення тіста зменшується – від 5,7 хв (контроль) до 4,7 хв (40:30:30) порівняно з контролем. Це обумовлено активністю ферментів пророщеного зерна, гідролізом білків і крохмалю БПЗП, а також відсутністю клейковинних білків у порошок керобу, який не бере участі в утворенні клейковинного каркасу.

Зменшення кількості та якості клейковини борошняних сумішей впливає як на час утворення тіста, так і на показник розрідження, який відображає здатність тіста опиратися механічному навантаженню після утворення клейковинної сітки, а також його стабільність під час подальшого замішування (рис. 3).

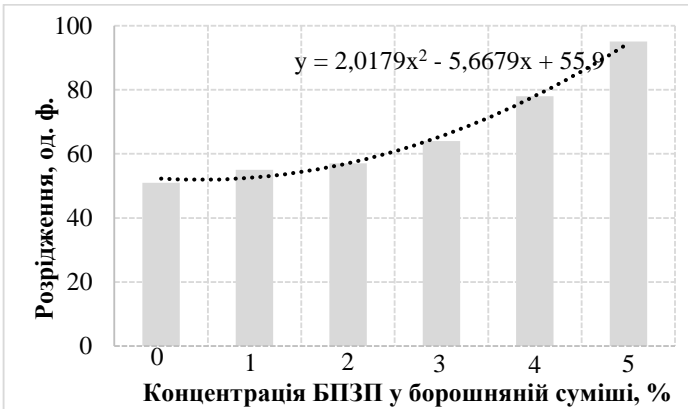


Рис. 3. Розрідження тіста з борошняних сумішей
(0 – контроль, суміш БПВС:БПЗП:ПК: 1 – 80:10:10, 2 – 70:15:15,
3 – 60:20:20, 4 – 50:25:25, 5 – 40:30:30)

Результати дослідження засвідчують, що показник розрідження борошняних сумішей зростає порівняно з контрольним зразком у діапазоні від 7,9 % до 86,2 %, що свідчить про зниження стійкості структури тіста до механічного впливу та його підвищену схильність до руйнування. При цьому тістові системи втрачають пружні властивості через низький вміст клейковинних білків у БПЗП та відсутність структуроутворювальних речовин у ПК.

Досліджено показник еластичності тіста, який характеризує здатність тіста відновлювати власну форму після деформації і, який пов'язаний із якістю та кількістю клейковини у борошні. Результати дослідження показника еластичності на основі борошняних сумішей наведено на рис. 4.

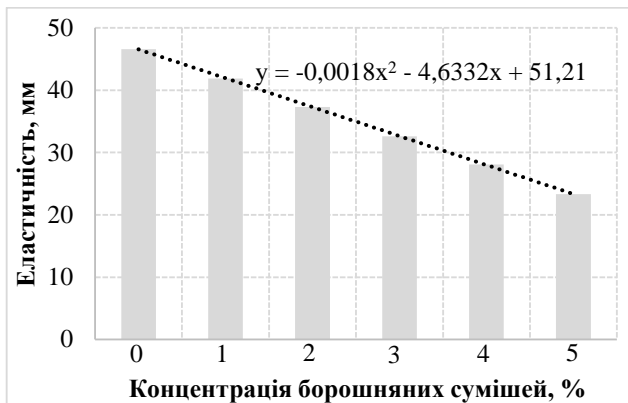


Рис. 4. Еластичність тіста з борошняних сумішей
(0 – контроль, суміш БПВС:БПЗП:ПК: 1 – 80:10:10, 2 – 70:15:15, 3 – 60:20:20, 4 – 50:25:25, 5 – 40:30:30)

Результати дослідження показника еластичності тіста, виготовленого з борошняних сумішей свідчать, що зі збільшенням концентрації БПЗП та ПК цей показник зменшується від 10 % до 50 % відносно контрольного зразка. Це зумовлено деградацією глютену БПЗП, відсутністю білкових структуроутворювачів у порошок кербу, які механічно перешкоджають формуванню міцного та еластичного клейковинного каркасу.

Дослідження показали, що зміна співвідношення між пшеничним борошном вищого сорту, борошном із пророщеного зерна пшениці та порошком кербу істотно впливає на властивості тістових систем з борошняних сумішей, зокрема на еластичність, стабільність тіста та показники розрідження відносно БПВС. У зв'язку з цим доцільно визначити оптимальні напрями використання таких сумішей залежно від концентрації БПВС, БПЗП та ПК.

Таким чином, борошняні суміші зі співвідношенням БПВС:БПЗП:ПК 80:10:10 мають високі показники еластичності та відносно низький рівень розрідження у порівнянні з контролем, що забезпечує стабільність тістових систем. Такі суміші доцільно використовувати у виробництві дріжджового та листкового тіста, де важливо зберегти стабільність і текстурні характеристики тіста.

При співвідношенні БПВС:БПЗП:ПК 70:15:15 спостерігається незначне зниження еластичності та підвищення розрідження у порівнянні з контролем. Ці суміші рекомендовано застосовувати під час

виробництва дієтичного печива, мафінів, бісквітів та хлібобулочних виробів оздоровчого призначення.

Для борошняних сумішей у співвідношенні БПВС:БПЗП:ПК 60:20:20, характерна помірна еластичність та значно вища здатність до розрідження у порівнянні з контролем, що обмежує їх використання у технології хлібобулочних виробів. Такі композиції ефективні у виробництві печива, млинців та вафель. Подальше зростання співвідношення БПВС, БПЗП та ПК у борошняних сумішах до 50:25:25 супроводжується значним зниженням еластичності у порівнянні з контролем, проте суміші не здатні зберігати структуру тіста та доцільно застосовувати під час виробництва дієтичних видів пісочного печива.

Суміші з найвищим вмістом БПЗП та ПК – 40:30:30 характеризуються гіршою еластичністю та найвищим показником розрідження у порівнянні з контролем, що вказує на відсутність клейковинного каркасу. Такі рецептури є перспективними для виробництва борошняних кондитерських виробів, які не потребують інтенсивного замішування. За потреби рекомендовано використовувати структуроутворювачі (пектин, камедь, ізоляти білків) для покращення консистенції тістових систем.

Висновки. Проведені дослідження свідчать, що зі збільшенням кількості борошна з пророщеного зерна та порошку кербу спостерігається зниження еластичності та підвищення показника розрідження тістових систем відносно контролю, що обмежує використання таких сумішей у традиційному хлібопеченні та у технології борошняних кондитерських виробів, проте відкриває перспективи для їх використання у виробництві функціональних та дієтичних виробів, завдяки високому вмісту харчових волокон у борошні з пророщеного зерна пшениці, антиоксидантних сполук та зниженому глікемічному індексу у порошку кербу.

Таким чином, варіювання співвідношення пшеничного борошна, пророщеного зерна та кербу у комплексних борошняних сумішах дозволяє розширити асортимент хлібобулочних та борошняних кондитерських виробів функціонального призначення та адаптувати рецептури відповідно до технологічних потреб виробництва.

Перспективами подальших досліджень є визначення впливу природних полісахаридів (пектину, камеді, целюлози) на реологічні властивостей тіста для хлібобулочних виробів з високим вмістом борошна з пророщеного зерна пшениці та порошку кербу. Це дозволить розширити можливості застосування комплексних борошняних сумішей у традиційному хлібопеченні.

Список джерел інформації / References

1. Собко А. Інноваційні технології борошняних кондитерських виробів функціонального призначення для учнів. Ресторанний і готельний консалтинг. Інновації. 2019. Т. 2, № 1. С. 94-108.

Sobko A. Innovatsiini tekhnologii boroshnnykh kondyterskykh vyrobiv funktsionalnoho pryznachennia dlia uchniv. Restorannyi i hotelnyi konsaltynh. Innovatsii. 2019. T. 2, № 1. S. 94-108

2. Сильчук Т. А., Фурманова Ю. П., Павлюченко О. С. Теоретичні передумови створення борошняних сумішей для закладів ресторанного господарства. Обладнання та технології харчових виробництв. 2020. Т. 2, № 41. С. 41-46. DOI:10.33274/2079-4827-2020-41-2-41-46

Sylchuk T. A., Furmanova Yu. P., Pavliuchenko O. S. Teoretychni peredumovy stvorennia boroshnnykh sumishei dlia zakladiv restorannoho hospodarstva. Obladnannia ta tekhnologii kharchovykh vyrobnytstv. 2020. T. 2, № 41. P. 41-46. DOI: 10.33274/2079-4827-2020-41-2-41-46

3. Шелудько В. М. Використання борошна зернових культур у технології біскотті. Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. Серія «Технічні науки». 2019. Т. 1, № 91. С. 15-20.

Sheludko V. M. Vykorystannia boroshna zernovykh kultur u tekhnologii biskottii. Naukovyi visnyk Poltavskoho universytetu ekonomiky i torhivli. Seriia «Tekhnichni nauky». 2019. T. 1, № 91. S. 15-20.

4. Юрченко С. Л., Шабельська І. І. Удосконалення рецептурного складу бісквітного напівфабрикату з використанням мультизернового борошна. Молодий вчений. 2018. Т. 10, № 62. С. 448-451. DOI: <http://doi.org/10.37734/2518-7171-2019-1-2>

Yurchenko S. L., Shabelska I. I. Udokonalennia retsepturnoho skladu biskvitnoho napivfabrykatu z vykorystanniam multyzernovoho boroshna. Molodyi vchenyi. 2018. T. 10, № 62. S. 448-451. DOI: <http://doi.org/10.37734/2518-7171-2019-1-2>

5. Миколенко С. Ю., Захаренко А. А. Дослідження впливу амарантового та льняного борошна на якість печива. Технічні науки та технології. 2019. Т. 1, № 19. С. 228-240. [https://doi.org/10.25140/2411-5363-2020-1\(19\)-228-240](https://doi.org/10.25140/2411-5363-2020-1(19)-228-240).

Mykolenko S. Yu., Zakharenko A. A. Doslidzhennia vplyvu amarantovoho ta lnianoho boroshna na yakist pechывa. Tekhnichni nauky ta tekhnologii. 2019. T. 1, № 19. S. 228-240. [https://doi.org/10.25140/2411-5363-2020-1\(19\)-228-240](https://doi.org/10.25140/2411-5363-2020-1(19)-228-240).

6. Новікова Н. В., Каменєва, Р. С. Використання нетрадиційної сировини для поліпшення споживних властивостей тортів на вафельній основі. Вісник ХНТУ. Технологія легкої і харчової промисловості. 2020. Т. 2, № 73. С. 48-53.

Novikova N. V., Kamienieva, R. S. Vykorystannia netradytsiinoi syrovyny dlia polipshennia spozhyvnykh vlastyvostei tortiv na vafelnii osnovi. Visnyk KhNTU. Tekhnolohiia lehkoї i kharchovoї promyslovosti. 2020. T. 2, № 73. S. 48-53.

7. Господаренко Г. М., Любич В. В., Полянецька І. О., Новіков В. В. Формування якості кондитерських виробів із борошна пшениць різних сортів і

ліній. Вісник Уманського національного університету садівництва. 2017. № 2. С. 102-110.

Hospodarenko H. M., Liubych V. V., Polianetska I. O., Novikov V. V. Formuvannya yakosti kondyterskykh vyrobiv iz boroshna pshenyts riznykh sortiv i liniy. Visnyk Umanskoho natsionalnoho universytetu sadivnytstva. 2017. № 2. S. 102-110.

8. Ткаченко А. С., Губа Л. М., Басова Ю. О., Горячова О. О., Сирохман І. В. Розроблення органічного печива з поліпшеними споживними властивостями з використанням підходів управління безпечністю [Електронний ресурс]. Режим доступу : <https://media.neliti.com/media/publications/398999-developing-organic-cookies-with-improved-26176731.pdf>.

Tkachenko A. S., Guba L. M., Basova Yu. O., Goryachova O., Syrokhman I. V. development of organic cookies with improved consumer properties using safety management approaches [Electronic resource]. Access mode : <https://media.neliti.com/media/publications/398999-developing-organic-cookies-with-improved-26176731.pdf>

9. Філінська Т., Шевченко В., Філінська А., Павлюк С., Суха І. Дослідження властивостей багатокомпонентних сумішей борошна. Технічні науки та технології. 2023. Т. 1, 31. С. 117–125. [https://doi.org/10.25140/2411-5363-2023-1\(31\)-117-125](https://doi.org/10.25140/2411-5363-2023-1(31)-117-125).

Filinska T., Shevchenko V., Filinska A., Pavliuk S., Sukha I. Doslidzhennia vlastyivostei bahatokomponentnykh sumishei boroshna. Tekhnichni nauky ta tekhnolohii. 2023. T. 1, 31. S. 117–125. [https://doi.org/10.25140/2411-5363-2023-1\(31\)-117-125](https://doi.org/10.25140/2411-5363-2023-1(31)-117-125)

10. Romanovska, O. Technology elaboration of biscuits with reduced sugar content. Restaurant and hotel consulting. Innovation 2022, 5(1), 97–109.

11. Sęczyk, Ł., Świeca, M., & Gawlik-Dziki, U. Effect of carob (*Ceratonia siliqua* L.) flour on the antioxidant potential, nutritional quality, and sensory characteristics of fortified durum wheat pasta. Food Chemistry 2016, 194, 637–642.

12. Кравченко М., Піддубний В., Романовська О. Структурно-механічні властивості бісквітного тіста з борошном «Здоров'я». Міжнародний науково-практичний журнал «Товари і ринки». 2017. Т. 2(1). С. 86-96.

Kravchenko M., Piddubnyi V., Romanovska O. Strukturno-mekhanichni vlastyivosti biskvitnoho tista z boroshnom «Zdorovia». Mizhnarodnyi naukovopraktychnyi zhurnal «Tovary i rynky». 2017. T. 2(1). S. 86-96.

13. Кравченко М. Ф., Романовська О. Л. Вплив борошна «Здоров'я» на реологічні характеристики клейковини борошняних сумішей. Міжнародний науково-практичний журнал «Товари і ринки». 2016. Т. 1(21). С. 177-184.

Kravchenko M. F., Romanovska O. L. Vplyv boroshna «Zdorovia» na reolohichni kharakterystyky kleikovyny boroshnianskykh sumishei. Mizhnarodnyi naukovopraktychnyi zhurnal «Tovary i rynky». 2016. T. 1(21). S. 177-184

14. Hřivna, L., Zigmundová, V., Burešová, I., Maco, R., Vyhnanek, T., & Trojan, V. Rheological properties of dough and baking quality of products using coloured wheat. Plant Soil Environ 2018, 64(5), 203-208

15. Gómez, M., Gutiérrez, C., & Sahin, S. (2023). Wheat Flour Quality Assessment by Fundamental Non-Linear Rheological Methods. *Foods*, 12(19), 3650. doi: 10.3390/foods12193650

16. Кравченко М. Ф., Данилюк І. П., Романовська О. Л. Технологічні особливості борошняних композиційних сумішей : колективна монографія / Innovative technologies and equipment: development prospects of the food and restaurant industries. Baltija Publishing, 2022. С. 210-244.

Kravchenko M. F., Danyliuk I. P., Romanovska O. L. Tekhnolohichni osoblyvosti boroshnianskykh kompozitsiinykh sumishei : kolektyvna monohrafiia / Innovative technologies and equipment: development prospects of the food and restaurant industries. Baltija Publishing, 2022. S. 210-244

17. Ткачик С. О., Лещук Н. В., Присяжнюк О. І. Методика проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні. Загальна частина. Український інститут експертизи сортів рослин. Вінниця, 2016. 120 с.

Tkachyk S. O., Leshchuk N. V., Prysiazhniuk O. I. Metodyka provedennia kvalifikatsiinoi ekspertyzy sortiv roslin na prydatnist do poshyrennia v Ukraini. Zahalna chastyna. Ukrainskyi instytut ekspertyzy sortiv roslin. Vinnytsia, 2016. 120 s.

18. Перепелиця М. П. Якість клейковини тістового напівфабрикату для борошняних кулінарних виробів. Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства. 2019. № 207. С. 206-213.

Perepelytsia M. P. Yakist kleikovyny tistovoho napivfabrykatu dlia boroshnianskykh kulinarykh vyrobiv. Visnyk Kharkivskoho natsionalnoho tekhnichnoho universytetu silskoho hospodarstva. 2019. № 207. S. 206-213.

19. Brabender GmbH & Co. KG. (2020). Farinograph-E: Application and Method Description. Duisburg, Germany: Brabender GmbH. 36 p.

Кравченко Михайло Федорович, д-р техн. наук, професор кафедри ресторанних і крафтових технологій Державного торговельно-економічного університету, m.f.kravchenko@gmail.com.

Kravchenko Mikhailo, Doctor of Technical Sciences, Professor at the Department of restaurant and craft technologies of the State University of Trade and Economics, m.f.kravchenko@gmail.com.

Романовська Ольга Леонідівна, канд. техн. наук, доцент кафедри харчових технологій, готельно-ресторанного і туристичного сервісу Чернівецького торговельно-економічного інституту Державного торговельно-економічного університету, romaolga35@gmail.com.

Romanovska Olha, Candidat of Technical Sciences, Associate Professor at the Department of food technologies, hotel, restaurant and tourist service of Chernivtsi Institute of Trade and Economics of SUTE, romaolga35@gmail.com.