

*Сімакова О. О., канд. техн. наук, доцент¹**Никифоров Р. П., канд. техн. наук, доцент¹**Горайнова Ю. А., канд. техн. наук, доцент¹**Пусікова О. А., асистент¹**Василевська А. О., здобувач ОС бакалавра¹*

¹ Донецький національний університет економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського (м. Кривий Ріг, Україна), e-mail: simakova@donnuet.edu.ua.

ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ДОБАВОК АМАРАНТУ БАГРЯНОГО В ТЕХНОЛОГІЇ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ

UDC 664.644.5:664.64.016

*Simakova O. O., PhD in Engineering sciences,
Associate Professor¹**Nykyforov R. P., PhD in Engineering sciences,
Associate Professor**Goriainova Yu. A., PhD in Engineering sciences,
Associate Professor¹**Pusikova O. A., Assistant Professor¹**Vasylevska A. O., a graduate of a bachelor's degree¹*

¹ Donetsk National University of Economics and Trade named after Mykhailo Tugan-Baranovsky, Kryvyi Rih, Ukraine, e-mail: simakova@donnuet.edu.ua.

STUDY OF THE POSSIBILITY OF USING ADDITIVES OF PURPLE AMARANTH IN THE TECHNOLOGY OF BAKERY PRODUCTS

Мета — дослідження можливості застосування добавок амаранту багряного (ДАБ) в технології виробів із дріжджового тіста.

Методи. Амілолітичну активність борошна з сухого листя амаранту багряного (АБ) досліджували з використанням модельного субстрату (2 %-го розчину крохмалю, частково декстринізованого). За кількістю мальтози, що утворюється (продукту глибокого гідролізу крохмалю), в реакційній суміші оцінювали активність ферментного препарату. Використовувалося борошно з сухого листя АБ і її 5 %-ва водна витяжка. На початку визначали роздільну активність α - і β -амілаз, присутніх в ферментній сировині. Використовували метод диференційованого визначення амілаз інактивацією однієї з них. При нагріванні ферментної суміші протягом 15 хвилин при $t=70\text{ }^{\circ}\text{C}$ α -амілаза майже повністю зберігається. Щоб стабілізувати α -амілазу при такому способі інактивування β -амілази, рекомендується додавати невелику кількість ацетату кальцію. Певна таким чином кількість редуруючих цукрів характеризує активність α -амілази, активність ж β -амілази визначають як різницю між сумарною активністю і активністю α -амілази.

Критерієм хлібопекарської гідності пшеничного борошна вибрано якість його клейковини, що визначали за розпльовування кульки з 10 г клейковини після годинного відлежування.

Вплив ДАБ на білизну борошна встановлювали визначенням білизни і відтінку борошна з різними концентраціями добавки на приладі ФПМ-1.

Результати. Експериментально встановлено, що ДАБ володіють гарною ферментною активністю, що підтверджується високою активністю амілазного комплексу: мальтозне число 5 %-ої водної витяжки з сухого листя АБ — $12,31 \pm 0,36\%$, з додаванням CaCl_2 ($\text{Ca}^{2+}=0,01\text{ г/л}$) — $16,0 \pm 0,35\%$. Отримані результати свідчать про перспективність використання ДАБ для поліпшення хлібопекарських якостей пшеничного борошна.

Надійшла до редакції 25.02.2022 р. © О. О. Сімакова, Ю. А. Горайнова, О. А. Пусікова, А. О. Василевська, 2022

Визначена необхідна концентрація добавки борошна з сухого листа АБ до пшеничного борошна (1 %) для збагачення біологічно активними речовинами, поліпшення хлібопекарських властивостей борошна і збереження органолептичних показників. Досліджено вплив різних концентрацій ДАБ на вміст основних біологічно активних речовин у пшеничному борошні, розпльвання клейковини, показники білизни і відтінку кольору пшеничного борошна.

Ключові слова: амарант багрянний, дріжджове тісто, пшеничне борошно, хлібобулочні вироби, ферментна активність.

Постановка проблеми. Продукти з борошна, особливо вироби з пшеничного борошна, на теперішній час складають основу харчування людини, є продуктами щоденного споживання у всіх контингентів населення. Найбільш поширеним видом борошняних виробів є вироби з дріжджового тіста, яких налічується кілька сотень найменувань [1]. У зв'язку з цим, якість і харчова цінність хліба та хлібобулочних виробів має першорядне значення.

Проблема пошуку шляхів підвищення якості та харчової цінності виробів з борошна стає особливо актуальною, коли істотно скорочується споживання харчових продуктів тваринного походження — м'ясних, рибних, молочних і яєчних продуктів, тваринних жирів [2]. В цей час зростає в раціоні частка зернових продуктів, насамперед, виробів з борошна.

У цих умовах більш одноманітного харчування особливо гостро стоїть проблема підвищення якості та харчової цінності виробів з дріжджового тіста, а пошук можливих шляхів поліпшення стає особливо актуальним. Перш за все, це стосується продукції з вищих сортів пшеничного борошна, більш поширеної в повсякденному житті і кулінарній практиці, і найменш повноцінної в біологічному плані [3].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Одним з найбільш перспективних видів нетрадиційної сировини, який може використовуватися для збагачення виробів з дріжджового тіста, є амарант багрянний (АБ). АБ — рослина, поширена в багатьох кліматичних поясах, за винятком районів Крайньої Півночі [2].

Результати попередніх досліджень в сукупності дозволяють вважати АБ, а перш за все, борошно з сухого листа, перспективним в якості концентрованої білково-вітамінної добавки до пшеничного борошна вищого сорту. Слід зазначити, що практично немає досліджень, спрямованих на підвищення харчової і біологічної цінності виробів з дріжджового тіста за допомогою борошна з сухого листа АБ безпосередньо в пшеничне борошно [4].

Проте недостатньо знайти добавку, яка забезпечувала б вміст найважливіших біологічно активних речовин у пшеничному борошні, тим самим підвищуючи її харчову цінність, і, отже, цінність виробів. Необхідно, щоб пропонована добавка не погіршувала споживчих якостей продукції з такого борошна. Наприклад, не вплинула на пружно-еластичні властивості клейковини, аромат і забарвлення кірки виробу. Тому, перш ніж рекомендувати багаті вітамінами, білком і мінералами добавки АБ для збагачення пшеничного борошна, необхідно детально дослідити вплив їх на хлібопекарські якості останньої [5].

Мета статті — дослідження можливості застосування добавок амаранту багряного (ДАБ) в технології виробів із дріжджового тіста.

Виклад основного матеріалу дослідження. Перш ніж розглядати можливість внесення багатих на вітаміни, мінеральні речовини і білком ДАБ в пшеничне борошно, слід детально дослідити вплив на його амілолітичну активність. Якщо борошно має низьку амілолітичну активність, то в тістовому напівфабрикаті не буде утворюватися достатньої кількості мальтози. Процес бродіння відбуватиметься з малою інтенсивністю, виріб вийде поганої якості, з недостатньо пористим, пишним м'якушем. Цукроутворююча здатність борошна також впливає на отримання при випічці виробів хрусткої коричневої скоринки. Під дією високої температури відбувається взаємодія між білками і відновлюючими цукрами з утворенням меланоїдинів, які надають забарвлення кірки випеченому виробу та альдегідів і кетонів, що входять до складу його ароматичного комплексу (реакція Майара) [6]. При недостатній кількості цукрів виріб виходить з блідою кіркою і слабким ароматом.

В першу чергу, необхідно було вивчити амілолітичну активність самих ДАБ. Досліджували амілолітичну активність борошна з сухого листа АБ з використанням модель-

ного субстрату (2 %-го розчину крохмалю, частково декстринізованого). За кількістю мальтози, що утворюється (продукту глибокого гідролізу крохмалю), в реакційній суміші оцінювали активність ферментного препарату. Використовувалося борошно з сухого листа АБ і її 5 %-ва водна витяжка. На початку визначали роздільну активність α - і β -амілаз, присутніх в ферментній сировині. Зараз велика увага приділяється α -амілазі, так як саме α -амілаза гідролізує 1,4-глюконові зв'язки в молекулі полісахариду. Відбувається деполімеризація крохмалю, його молекули розщеплюється на великі уламки. Характерна ознака впливу α -амілази — швидке розрідження клейстеризованого крохмалю [7]. Особливо інтенсивно, при високій активності α -амілази, розпад крохмалю протікає в умовах високої температури випічки виробів, що може викликати різке погіршення якості м'якушки. β -амілаза розщеплює кожний другий глікозидний зв'язок від кінця ланцюга полісахариду, при цьому відщеплюється мальтоза. На самому початку дії β -амілази в реакційній суміші утворюється редукуючий цукор, який створює сприятливі умови для бродіння тіста. У нашій ситуації підвищена β -амілазна активність ДАБ може негативно вплинути на позитивні якості. Таким чином, слід диференційовано провести визначення α - і β -амілаз ДАБ, щоб переконатися, що висока сумарна амілолітична активність не вплине на погіршення якості м'якушки готових виробів.

У дослідницькій практиці поширений метод диференційованого визначення амілаз інактивацією однієї з них. При нагріванні ферментної суміші протягом 15 хвилин при $t = 70^\circ\text{C}$ α -амілаза майже повністю зберігається. Щоб стабілізувати α -амілазу при такому способі інактивування β -амілази, рекомендується додавати невелику кількість ацетату кальцію. Певна таким чином кількість редукуючих цукрів характеризує активність α -амілази, активність ж β -амілази визначають як різницю між сумарною активністю і активністю α -амілази. Дані по визначенню активності α - і β -амілаз, а також за сумарною амілазною активністю наведені в табл. 1.

Таблиця 1 — Визначення активності α - і β -амілаз борошна з сухого листа АБ

№	Ферментний препарат	Мальтозне число, % мальтози
1	5 %-ва водна витяжка з сухого листа АБ з неінактивованою β -амілазою	$12,31 \pm 0,36$
2	5 %-ва водна витяжка з сухого листа АБ з інактивованою β -амілазою	$1,12 \pm 0,09$
3	Розрахункове значення активності β -амілази	$11,23 \pm 0,34$

Судячи з даних табл. 1, активність α -амілази в борошні з сухого листа АБ вкрай низька, що повністю узгоджується з літературними даними про малу активність α -амілази в рослинній сировині [5]. Надалі, досліджуючи дію вивчаемого ферментного препарату на різні субстрати, можна без будь-якої шкоди знехтувати α -амілазою, проводячи сумарне визначення активності амілазного комплексу. Докладні експериментальні результати представлені в табл. 2.

Таблиця 2 — Вплив амілаз борошна з сухого листа АБ на гідроліз крохмалю

№	Субстрат	Ферментний препарат	Мальтозне число, % мальтози
1	2 %-ий розчин крохмалю	5 %-ва водна витяжка ячмінного солоду	$17,21 \pm 0,37$
2	—//—	5 %-ва водна витяжка з сухого листа АБ	$12,31 \pm 0,36$
3	—//—	5 %-ва водна витяжка з сухого листа АБ на розчині хлориду кальцію ($\text{Ca}^{2+} = 0,01$ г/л)	$16,0 \pm 0,35$

Дані табл. 2 показують, що амілазний комплекс листа АБ трохи менш активний в порівнянні з обраним в якості препарату порівняння ячмінним солодом. Проте актив-

ність амілазного комплексу може бути підвищена з використанням невеликих добавок іонів Ca^{2+} , які беруть участь у формуванні та стабілізації активного центру і всієї третинної структури ферменту, сприяють утворенню найбільш вигідної конфігурації ферменту та активного фермент-субстратного комплексу [2].

Добавка CaCl_2 в реакційну суміш істотно підвищує амілолітичну активність препарату і ставить його практично на один рівень з ячмінним солодом.

Для дослідження ферментної активності сировини на модельних субстратах встановлені певні правила, що передбачають використання 5 %-ої водної витяжки ферментної сировини [8]. Але перш ніж досліджувати вплив сухого препарату на амілолітичну активність пшеничного борошна, необхідно було вибрати оптимальну концентрацію добавки.

За основу при виборі концентрації борошна з сухого листа АБ були прийняті три положення:

- кількість добавки повинна бути достатньою, щоб відчутно позначитися на вітамінному і мінеральному складі пшеничного борошна;
- необхідно, щоб добавка не погіршувала реологічних показників тіста;
- добавка, що вводиться, не повинна надавати істотного впливу на колір борошна і м'якушки виробу.

Дані щодо впливу концентрації ДАБ на вміст основних біологічно активних речовин у пшеничному борошні представлені в табл. 3. (дані отримані розрахунковим шляхом).

Таблиця 3 — Вплив концентрації ДАБ на вміст основних біологічно активних речовин в пшеничному борошні

№	Концентрація добавки, %	Вміст біологічно активних речовин					
		білок, %	вітамін С, %	каратиноїди, мг %	вітамін Е, мг %	Р, мг %	Fe, мг %
1	0	12,7±0,3	—	—	1,1±0,1	86,0±0,7	1,2±0,1
2	0,25	12,7±0,5	0,4±0,2	0,1±0,1	1,2±0,1	88,0±0,6	1,4±0,1
3	0,5	12,8±0,4	0,7±0,3	0,2±0,1	1,3±0,1	90,0±0,5	1,7±0,2
4	0,75	12,9±0,3	1,0±0,4	0,3±0,2	1,5±0,2	92,2±0,7	1,8±0,1
5	1,0	13,1±0,6	1,4±0,3	0,5±0,2	1,6±0,1	94,2±0,9	2,2±0,2
6	2,0	13,3±0,5	2,8±0,4	1,0±0,3	2,1±0,2	102,4±0,8	3,2±0,1

Як видно з наведених в табл. 3 даних, малі концентрації ДАБ до пшеничного борошна практично не позначаються на його якісному складі і лише, починаючи з концентрації в 1 %, добавка робить відчутний вплив на біологічну цінність субстрату. Введення добавки в кількості менше 1 % представляється недоцільним. З іншого боку, концентрації ДАБ в 1 % і вище можуть погіршити хлібопекарські властивості пшеничного борошна і звести нанівець позитивний результат, отриманий від її збагачення.

Як критерій хлібопекарської гідності пшеничного борошна ми вибрали якість його клейковини, що визначається за розпливанням кульки з 10 г клейковини після годинного відлежування [9]. Дані по розпливанню кульки клейковини, відмитої з пшеничного борошна, що містить різні концентрації ДАБ, наведені в табл. 4.

Таблиця 4 — Вплив концентрації ДАБ на розпливання клейковини пшеничного борошна

№	Концентрація добавки, %	Діаметр кульки, мм
1	0	40
2	0,25	40
3	0,5	42
4	0,75	44
5	1,0	47
6	2,0	106

Як випливає з даних табл. 4, невеликі добавки препарату практично не послаблюють клейковину борошна аж до концентрації 1 %. Подальше збільшення концентрації препарату призводить до різкого погіршення якості клейковини.

Дослідження щодо впливу концентрації ДАБ на якість клейковини (табл. 4) підтверджують, що концентрація ДАБ, рівна 1 %, є оптимальною, достатня для збагачення пшеничного борошна основними біологічно активними сполуками і недостатньо велика для погіршення якості клейковини.

Для встановлення впливу ДАБ на білизну борошна було проведено визначення білизни і відтінку борошна з різними концентраціями добавки на приладі ФПМ-1 (рис. 1).

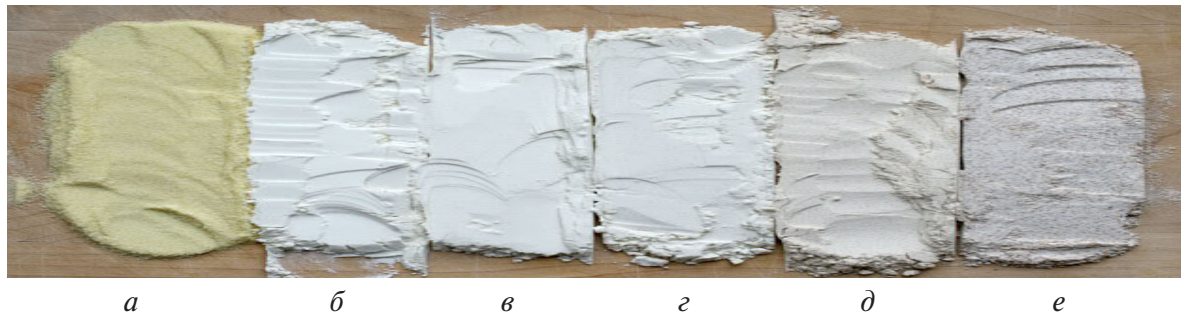


Рисунок 1 — Зразки борошна з різною концентрацією ДАБ, %:
а — 2, б — 0; в — 0,25; г — 0,5; д — 0,75; е — 1

Дані визначення наведені в табл. 5.

Таблиця 5 — Вплив ДАБ на показники білизни і відтінку кольору пшеничного борошна (в умовних одиницях шкали приладу ФПМ-1)

№	Концентрація добавки, %	Показання вимірювання при світофільтрі		Відтінок кольору борошна (по номограмі)
		СЗС-7	ОС-14	
1	0	18	28	білий
2	0,25	19	29	білий
3	0,5	19	29	білий
4	0,75	20	29	сіруватий
5	1,0	21	30	кремовий
6	2,0	35	53	жовтий

Судячи з отриманих даних, можна зробити висновок, що ДАБ в незначних концентраціях (до 0,5 %) практично не позначається на відтінку пшеничного борошна — колір його не відрізняється від кольору без добавок. Починаючи з концентрації в 0,75 % і до 1 % добавки в борошні, з'являється сіруватий відтінок, але такий колір не виходить за рамки вимог, що пред'являються до пшеничного борошна вищого сорту [10]. Збільшення ж ДАБ до 2 % викликає досить різке потемніння борошна, що в одиницях шкали приладу вказує на кремовий і жовтий колір.

Таким чином, отримані дані по впливу ДАБ на показники білизни і відтінку кольору пшеничного борошна (табл. 5) дозволяють зупинитися на концентрації добавки в 1 % як найбільш оптимальної для збагачення пшеничного борошна вищого сорту.

Висновки. Експериментально встановлено, що ДАБ володіють гарною ферментною активністю, що підтверджується високою активністю амілазного комплексу: мальтозне число 5 %-ої водної витяжки з сухого листа АБ — $12,31 \pm 0,36$ %, з додаванням CaCl_2 ($\text{Ca}^{2+} = 0,01$ г/л) — $16,0 \pm 0,35$ %. Отримані результати свідчать про перспективність використання ДАБ для поліпшення хлібопекарських якостей пшеничного борошна.

Визначена необхідна концентрація добавки борошна з сухого листа АБ до пшеничного борошна (1 %) для збагачення біологічно активними речовинами, поліпшення хлібопекарських властивостей борошна і збереження органолептичних показників. Досліджено вплив різних концентрацій ДАБ на вміст основних біологічно активних речовин

у пшеничному борошні, розпливання клейковини, показники білизни і відтінку кольору пшеничного борошна.

Експериментальні дані дозволяють провести дослідження впливу ДАБ на амілолітичну і протеолітичну активність пшеничного борошна, а також стан його білкового комплексу, що і планується у найближчій перспективі.

Список літератури

1. Баланси та споживання основних продуктів харчування населенням України. Київ : Консультант, 2016. 54 с.
2. Сімакова О. О. Перспективи використання амаранту багряного в технології виробів із дріжджового тіста. *Обладнання та технології харчових виробництв*. 2021. Вип. 1 (42). С. 26–32. doi : 10.33274/2079-4827-2021-42-1-26-32.
3. Лозова Т. М. Наукові основи формування споживних властивостей і зберігання якості борошняних кондитерських виробів : монографія / ред. І. В. Сирохман. Львів : ЛКУ, 2009. 456 с.
4. Simakova O., Korenets Yu., Yudina T., Nazarenko I., Goriainova Iu. Examining a possibility of using purple amaranth in the technology for products made of yeast dough. *Eastern European Journal of Enterprise technologies: Technology and equipment of food production*. 2018. Vol. 2, no. 11 (92). P. 57–64. doi: 10.15587/1729-4061.2018.127173.
5. Магомедов Г. О., Пономарева Е. И. Научные и практические основы технологии сбивных функциональных хлебобулочных изделий : монография. Воронеж : ВГУИТ, 2010. 241 с.
6. Павлюк Р. Ю. та ін. Активізація рослинних біологічно активних речовин фізичними методами : монографія. Харків, 2010. 157 с.
7. Чертов Е. Д., Пономарева Е. И., Кустов В. Ю. Изменение свойств муки из цельнозернового зерна пшеницы в зависимости от размера частиц. *Хлебопродукты*. 2011. № 11. С. 50–61.
8. Mykhaylov V., Samokhvalova O., Kucheruk Z., Kasabova K., Simakova O., Goriainova Iu., Rogovaya A., Choni I. Influence of microbial polysaccharides on the formation of structure of protein-free and gluten-free flour-based products. *Eastern European Journal of Enterprise technologies: Technology and equipment of food production*. 2019. Vol. 6, № 11 (102). P. 23–32. doi: 10.15587/1729-4061.2019.184464.
9. Погарская В. В. и др. Новые технологии функциональных оздоровительных продуктов : монография. Харьков, 2007. 262 с.
10. Сирохман І. В., Лозова Т. М. Наукові спрямування у поліпшенні споживних властивостей та якості борошняних кондитерських виробів. *Наукові праці НУХТ*. 2008. № 25. С. 40–43.

References

1. Statistical collection (2016). *Balansy ta spozhyvannya osnovnykh produktiv kharchuvannya naselenniam Ukrainy* [Balances and consumption of basic foodstuffs by the population of Ukraine]. Kyiv, Konsultant Publ., 54.
2. Simakova O. O. (2021). *Perspektyvy vykorystannya amarantu bahryanoho v tekhnolohiyi vyrobiv iz drizhdzhovoho tista* [Prospects for the use of purple amaranth in the technology of yeast dough products]. *Obladnannya ta tekhnolohiyi kharchovykh vyrobnytstv* [Food production equipment and technologies], no. 1 (42). pp. 26–32. doi: 10.33274/2079-4827-2021-42-1-26-32.
3. Lozova T. M. (2009). *Naukovi osnovy formuvannia spozhyvnykh vlastyvostei i zberihannia yakosti boroshnianykh kondyterskykh vyrobiv* [Scientific bases of formation of consumer properties and preservation of quality of flour confectionery]. Lviv, LKU Publ., 456.
4. Simakova, O., Korenets, Yu., Yudina, T., Nazarenko, I., Goriainova, Iu. (2018). Examining a possibility of using purple amaranth in the technology for products made of yeast dough. *Eastern European Journal of Enterprise technologies: Technology and equipment of food production*, vol. 2, no. 11 (92), pp. 57–64. doi: 10.15587/1729-4061.2018.127173.

5. Magomedov G. O., Ponomareva E. I. (2010). *Nauchnyye i prakticheskiye osnovy tekhnologii sbivnykh funktsional'nykh khlebobulochnykh izdeliy* [Scientific and practical fundamentals of technology of chopped functional bakery products]. *Voronezh : VSTA* [Voronezh : VSTA], 241.
6. Pavliuk R. Yu. (2010) *Aktivatsiya roslynnykh biolohichno aktivnykh rehovyn fizychnymy metodamy* [Activation of plant biologically active substances by physical methods]. *Kharkiv*, 157.
7. Chertov E. D., Ponomareva E. I., Kustov V. Yu. (2011). *Izmeneniye svoystvmuki iz tsel'nosmolotogo zerna pshenitsy v zavisimosti ot razmera chastits* [Change the properties of flour from whole-wheat grain, depending on the particle size]. *Hleboprodukty* [Bread products], no. 11, pp. 50-61.
8. Mykhaylov, V., Samokhvalova, O., Kucheruk, Z., Kasabova, K., Simakova, O., Goriainova, Iu., Rogovaya, A., Choni, I. (2019). Influence of microbial polysaccharides on the formation of structure of protein-free and gluten-free flour-based products. *Eastern European Journal of Enterprise technologies: Technology and equipment of food production*, vol. 6, no. 11 (102). pp. 23–32. doi: 10.15587/1729-4061.2019.184464.
9. Pogarskaya V. V. (2007). *Novye tekhnologii funktsional'nyh ozdorovitel'nyh produktov* [New technologies of functional health products]. *Kharkiv*, 262.
10. Syrokhman I. V., Lozova T. M. (2008). *Naukovi spriamuvannia u polipshenni spozhivnykh vlastyvostei ta yakosti boroshnianykh kondyterskykh vyrobiv* [Scientific directions in improving the consumer properties and quality of flour confectionery]. *Naukovy pratsi NUKhT* [Scientific works of NUHT], no. 25, pp. 40–43.

Objective — study of the possibility of using purple amaranth additives in the technology of yeast dough products.

Methods. The amylolytic activity of dry leaves of purple amaranth (PA) was studied using a model substrate (2 % starch solution, partially dextrinized). The activity of the enzyme preparation was evaluated in the reaction mixture by the amount of maltose formed (product of deep hydrolysis of starch). Used flour from dried leaves PA and its 5 % aqueous extract. Initially, the separate activity of α - and β -amylases present in the enzyme raw materials was determined. Used the method of differentiated determination of amylase by inactivation of one of them. When the enzyme mixture is heated for 15 minutes at $t = 70^{\circ}\text{C}$ α -amylase is almost completely preserved. To stabilize α -amylase in this method of inactivating β -amylase, it is recommended to add a small amount of calcium acetate. A certain amount of reducing sugars characterizes the activity of α -amylase, the activity of β -amylase is defined as the difference between the total activity and the activity of α -amylase.

The criterion of baker's flour baking quality was the quality of its gluten, which was determined by spreading a ball of 10 g of gluten after an hour of aging.

The effect of supplements purple amaranth on the whiteness of the flour was determined by determining the whiteness and color of the flour with different concentrations of additives on the device FPM-1.

Results. It has been experimentally established that supplements purple amaranth has good enzyme activity, which is confirmed by the high activity of the amylase complex: maltose number of 5 % aqueous extract of dried leaves PA — 12.31 ± 0.36 %, with the addition of CaCl_2 ($\text{Ca}^{2+} = 0.01$ g/l) — 16.0 ± 0.35 %. The obtained results testify to the prospects of using supplements purple amaranth to improve the baking qualities of wheat flour.

The required concentration of flour additive from dried PA leaves to wheat flour (1 %) for enrichment with biologically active substances, improvement of baking properties of flour and preservation of organoleptic characteristics was determined. The influence of different concentrations of supplements purple amaranth on the content of basic biologically active substances in wheat flour, gluten spread, whiteness and color of wheat flour color was studied.

Keywords: purple amaranth, yeast dough, wheat flour, bakery products, enzyme activity.