

УДК 664.6:[663.4–024.42:664.644]

DOI: 10.31388/2078-0877-20-2-175-185

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ БУБЛИКІВ ВАНІЛЬНИХ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ БОРОШНА З ПИВНОЇ ДРОБИНИ

Назаренко І. А., к.т.н.,

ORCID:0000-0002-8602-549X

Горайнова Ю. А., к.т.н.,

ORCID:0000-0003-1228-7793

Боднарук О. А.,

ORCID:0000-0001-9755-8913

Світлична О. О., магістр

ORCID:0000-0002-2054-4801

*Донецький національний університет економіки і торгівлі**імені Михайла Туган-Барановського*

Тел. (095) 128-20-36

Постановка проблеми. В області здорового харчування населення України особлива роль відводиться створенню якісно нових харчових продуктів, збагачених функціональними інгредієнтами, які здатні підвищувати захисні властивості організму та знижувати ризик розвитку аліментарних захворювань [1].

Через стрімкі зміни умов життя, погіршення екологічної ситуації та здоров'я населення України постійно змінюються вимоги до фізіологічних властивостей харчових продуктів. При цьому в першу чергу розглядаються продукти щоденного вживання, зокрема хлібобулочні вироби [2].

Відомо, що основною сировиною для виробництва хлібобулочних виробів є пшеничне зерно. Пшеничне зерно – важливе джерело вітамінів, незамінних амінокислот і мінеральних речовин. Однак, при виробництві борошна спостерігаються суттєві втрати мікронутрієнтів, що видаляються разом з оболонкою зерна. Втрати вітамінів і мінеральних речовин відбуваються і під час випікання хлібобулочних виробів. Загалом, починаючи від помелу зерна і закінчуючи випіканням хлібобулочних виробів, втрати вітамінів В₁, В₆, В₉, РР та деяких мінеральних речовин зростають в 2-6 разів [3].

Зважаючи на вищесказане, особливої актуальності набуває необхідність удосконалення технології хлібобулочних виробів, отримання конкурентоспроможної продукції зі збалансованим складом, зниженою енергетичною і підвищеною харчовою цінністю.

Аналіз останніх досліджень. Дослідження в галузі створення нових та удосконалення існуючих технологій хлібобулочних виробів, широко відображені у працях багатьох вчених: Дробота В. І., Устиної Ю. В., Доценко В. Ф., Стабровської О. І., Циганової Т. Б., Першиної М. С., Ауерман Л. Я., Вершиніної С. Е., Антіпова С. Т., Фараджева Е. Д., Щахова С. В., Корабліна Р. В., Ковальової А. В.,

Храпко О. П. та ін.

Одним із пріоритетних напрямів в створенні збагачених хлібобулочних виробів є використання харчових добавок рослинного походження, які містять у своєму складі природні антиоксиданти та повноцінний комплекс фізіологічно важливих для організму людини речовин (білки, вітаміни, мінеральні речовини, клітковину та ін.) [3].

Відома технологія виробництва хлібобулочних виробів з гороховим борошном. Введення горохового борошна, як рецептурного компонента хлібобулочних виробів, сприяє збільшенню вмісту білка, вітамінів, харчових волокон і мінеральних речовин в виробах та зниженню їх калорійності [4].

Досліджена можливість використання ісландського моху у технології хлібобулочних виробів. Спостерігається прискорення процесу бродіння, як житнього, так і житньо-пшеничного тіста, а також покращення таких фізико-хімічних показників якості, як пористість м'якушки, питомий об'єм і вихід готових виробів [5].

Для корекції харчування населення розроблена технологія хлібобулочних виробів з додаванням вичавок із плодів яблуні, пектинових екстрактів із яблучних та виноградних вичавок та водних екстрактів лікарських речовин. Використання вказаної сировини дозволило отримати хлібобулочні вироби високої якості [6].

Відомий спосіб виробництва хлібобулочних виробів, що передбачає внесення при замішуванні тіста пюре із суміші моркви, гарбуза, порошку гарбузового насіння і лікарських рослин. Отримані хлібобулочні вироби відрізняються покращеними органолептичними та фізико-хімічними показниками, високою харчовою цінністю [3].

Розроблена технологія виробництва хлібобулочних виробів з додаванням порошку із печериць та лисичок. Отримані вироби характеризуються підвищеною пористістю, питомим об'ємом, зменшенням показника втрати сухих речовин хліба при випічці і зберіганні, сповільненням процесів черствіння хліба [5].

Зважаючи на те, що хлібобулочні вироби є продуктами першої необхідності і постійного невідкладного попиту, при виробництві збагачених хлібобулочних виробів науковці проявляють значний інтерес до харчових добавок, які мають економічну доступність. Практичний інтерес становить використання пивної дробини, яка не має обмежень з точки зору доступності, а за вмістом основних нутрієнтів, біологічною цінністю та технологічними властивостями є перспективною сировиною для хлібопекарської промисловості.

Пивна дробина – побічний продукт пивоваріння, що утворюється як залишок після відділення пивного сула в процесі фільтрації затору. Вона є важливим джерелом білкових речовин, ліпідів, целюлози, екстрактивних і мінеральних речовин, що свідчить про її високу харчову та біологічну цінність. Зважаючи на високий

вміст основних поживних речовин та їх високу засвоюваність пивну дробину широко використовують як харчову добавку при виробництві кулінарної продукції. Відомо ряд технологій хлібобулочних, борошняних кондитерських та макаронних виробів, м'ясних та молочних виробів, дієтичних продуктів з використанням пивної дробини. Доведено можливість та доцільність додавання до рецептури цих виробів пивної дробини у вигляді борошна, екстракту, дріжджового концентрату та ксиліту [4, 7]. Найбільш поширеним є використання борошна із пивної дробини.

У дослідженнях [8] встановлено, що борошно з пивної дробини відрізняється від борошна пшеничного першого сорту підвищеним вмістом білків, ліпідів, клітковини та більшості мінеральних речовин. Аналіз якісного складу білків свідчить, що в борошні з пивної дробини ідентифіковано та кількісно визначено всі незамінні амінокислоти, що є дуже важливим з точки зору забезпечення потреб організму повноцінними білками. У білках борошна із пивної дробини спостерігається підвищений вміст лізину та треоніну, у порівнянні з білками борошна пшеничного першого сорту. Слід також зазначити, що в складі білків борошна із пивної дробини рівень треоніну, фенілаланіну та тирозину перевищує стандарт ФАО/ВООЗ. Доведено [9] перспективність використання борошна з пивної дробини у технології хлібобулочних виробів, зокрема бубличних виробів.

Формування цілей статті. Метою даної роботи є розроблення технології бубликів ванільних із використанням борошна з пивної дробини та дослідження основних показників їх якості.

Для досягнення поставленої мети були вирішені такі завдання:

- визначити раціональну кількість борошна з пивної дробини у технології бубликів ванільних;
- розробити технологію бубликів ванільних із використанням борошна з пивної дробини;
- визначити фізико-хімічні та мікробіологічні показники якості розроблених виробів.

Основна частина. Предметами досліджень були визначені: свіжа пивна дробина, висушена пивна дробина, борошно з пивної дробини, тісто з додаванням борошна з пивної дробини, бубличні вироби (рис. 1, а–г).

Підготовка пивної дробини включала її висушування, подрібнення та розділення на фракції. Пивну дробину насипали на деко рівним шаром товщиною 20 мм і висушували у духовій шафі при температурі 70°C. Застосування такої температури дозволяє виключити можливість деструкції білка та інших речовин і гарантовано дозволяє зберегти основну біологічну активність кінцевого продукту. У період сушіння кожні 10 хв. дробину інтенсивно перемішували. Загальний час сушіння склав 2 год. 35 хв.



а) – свіжа пивна дробина; б) – борошно з пивної дробини; в) – бубличні вироби (до випікання); г) – бубличні вироби (після випікання).

Рис. 1. Дослідні зразки.

В експериментах використовували пшеничне борошно вищого ґатунку «Varto» (ГСТУ 46.044-99), виробник – ТОВ КВФ «Рома», клейковина якого характеризувалася як добра, I групи якості.

З метою визначення раціональної кількості борошна з пивної дробини у технології бубликів ванільних побудовано модельні харчові композиції (таблиці 1) та проведено вивчення їх органолептичних показників [9]. Досліджували зразки виробів, у яких кількість борошна з пивної дробини варіювали від 10 до 50% від загальної кількості борошна. У ході лабораторних випікань виявлено недоцільність застосування більшої кількості борошна з пивної дробини у технології бубликів ванільних через невисоку якість органолептичних показників.

Встановлено, що збільшення кількості борошна з пивної дробини у рецептурі бубликів ванільних понад 30% призводить до погіршення смаку, запаху та зниження крихкості готових виробів.

Таблиця 1 – Модельні харчові композиції бубликів ванільних із використанням борошна з пивної дробини

№ п/п	Сировина	Співвідношення сировини, мас. %					
		Конт- роль	Дослід 1	Дослід 2	Дослід 3	Дослід 4	Дослід 5
1	Борошно пшеничне	84,37	75,94	67,50	59,06	50,62	42,19
2	Борошно з пивної дробини	-	8,43	16,87	25,31	33,75	42,19
3	Дріжджі хлібопекарські	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42
4	Сіль кухонна харчова	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
5	Цукор-пісок	12,66	12,66	12,66	12,66	12,66	12,66
6	Масло вершкове	1,69	1,69	1,69	1,69	1,69	1,69
7	Ванілін	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03

Результати органолептичної оцінки [9] свідчать, що раціональне співвідношення борошна із пивної дробини та борошна пшеничного вищого гатунку у технології бубликів ванільних складає 20...30% і 70...80%, відповідно. За внесення означеної кількості борошна з пивної дробини одержані вироби світло-коричневого кольору, добре пропечені, характеризуються правильною формою та глянцевою, гладкою поверхнею, розпушеністю.

На наступному етапі досліджень визначали вплив добавки борошна з пивної дробини на стан вуглеводно-амілазного комплексу пшеничного борошна. Дослідження впливу добавки пивної дробини на стан вуглеводно-амілазного комплексу пшеничного борошна здійснювали за числом падіння. Встановлення числа падіння пшеничного борошна та суміші пшеничного борошна і борошна з пивної дробини здійснювали на приладі ПЧП-7. Для визначення числа падіння у пробірці створювали суспензію з борошна і води, витримували у водяній бані для клейстеризації крохмалю, охолоджували і опускали вантаж. Час, за який він досягне дна пробірки, має назву “число падіння” і визначається в секундах [10].

Число падіння визначають в наважці борошна від 6,6 г до 7,05 г в залежності від його вологості. За допомогою сушильної шафи СЕШ-3МК було визначено вологість пшеничного борошна вищого гатунку «Varto» – 13,7%. Тому його наважка для визначення числа падіння становила 6,9 г. У випадку зразків з добавкою борошна з пивної дробини (10-30% від маси борошна) кількість пшеничного борошна відповідно зменшувалася. Решта наважки – добавка борошна з пивної дробини. Результати дослідження наведені у таблиці 2.

Таблиця 2 – Число падіння пшеничного борошна в присутності добавки борошна з пивної дробини

Зразок	Число падіння, с
Пшеничне борошно без добавок (контроль)	445±20
Пшеничне борошно + пивна дробина (10%)	430±19
Пшеничне борошно + пивна дробина (20%)	412±17
Пшеничне борошно + пивна дробина (30%)	396±16

Встановлено, що добавка борошна з пивної дробини (від 10 до 30%) зменшує число падіння відповідно на 3-11 % в порівнянні з контрольним зразком. Це свідчить про вплив ферментів добавки на крохмаль, про збільшення автолітичної активності композиційної суміші. Число падіння всіх композиційних сумішей відповідає нормативним показникам ГСТУ 46.044-99 (не менше 160 с).

Зважаючи на те, що найважливішим показником якості борошна є кількість та якість сирої клейковини, на наступному етапі досліджень нами було проведено визначення впливу добавки борошна з пивної дробини на ці показники. Визначення кількості сирої клейковини та її пружних властивостей здійснювали на вимірювачі деформації клейковини ИДК-3 міні «ПЛАУН - системы» [10]. Результати вивчення впливу добавки борошна з пивної дробини на кількісні та якісні властивості клейковини наведені у таблиці 3.

Таблиця 3 – Вплив добавки пивної дробини на кількість та якість сирої клейковини пшеничного борошна

Зразок	Кількість сирої клейковини	Деформація $N_{идк}$, од. приладу	Показники якості	
			Якість клейковини	Колір
Пшеничне борошно без добавок (контроль)	29,4±1,5	67,5±3,5	Група якості I, клейковина хороша	Світлий із жовтуватим відтінком
Пшеничне борошно + пивна дробина (10%)	28,6±1,5	71,7±3,2	Група якості I, клейковина хороша	Темний, трохи коричневий
Пшеничне борошно + пивна дробина (20%)	26,3±1,4	77,0±3,8	Група якості I, клейковина хороша	Темний, коричневий
Пшеничне борошно + пивна дробина (30%)	25,4±1,3	84,6±4,0	Група якості II, клейковина задовільна слабка	Темний, коричневий

Аналіз результатів свідчить, що добавка борошна з пивної дробини в кількості 10-30% від маси пшеничного борошна послаблює клейковину, колір її стає темнішим. Це дозволяє використовувати такі композиційні суміші в технології хлібобулочних виробів, зокрема бубликів ванільних. Добавка борошна з пивної дробини в кількості 30% значно послаблює клейковину.

Таким чином, встановлено, що добавка борошна з пивної дробини в кількості до 20% від маси пшеничного борошна не погіршує його хлібопекарських властивостей. Одержані експериментальні дані свідчать про доцільність використання вказаного співвідношення борошна з пивної дробини та пшеничного борошна у технології хлібобулочних виробів, зокрема бубликів ванільних.

Технологічну схему одержання бубликів ванільних із використанням борошна з пивної дробини подано на рис. 2.

Важливими показниками якості бубликів ванільних є фізико-хімічні показники (таблиці 4).

Таблиця 4 – Фізико-хімічні показники бубликів ванільних із використанням борошна з пивної дробини

Показник	ДСТУ 7042:2009 [11]	Бублики ванільні
Вологість, %	27,0	9,2
Кислотність, °	3,5	2,8

Розроблені бублики ванільні із використанням борошна із пивної дробини мають низьку вологість ($W < 10\%$). Це головний фактор, завдяки якому розвиток мікроорганізмів практично відсутній. У досліджуваних зразках бубликів визначали мікробіологічні показники (табл. 5).

Таблиця 5 – Характеристика мікробіологічних показників бубликів ванільних із використанням борошна з пивної дробини

Назва показника	Значення показника	
	За нормативною документацією	Фактичний вміст
Бактерії групи кишкових паличок (БГКП) в 0,1 г	не допускається	не знайдені
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду Сальмонела в 25 г	не допускається	не знайдені
Плісеневі гриби, КУО в 1 г	100	54
Плазмокоагулюючі стафілококи, в 1 г	не допускається	не знайдені
Мезофільні аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми КУО в 1 г	$1,00 \times 10^4$	$1,05 \times 10^3$

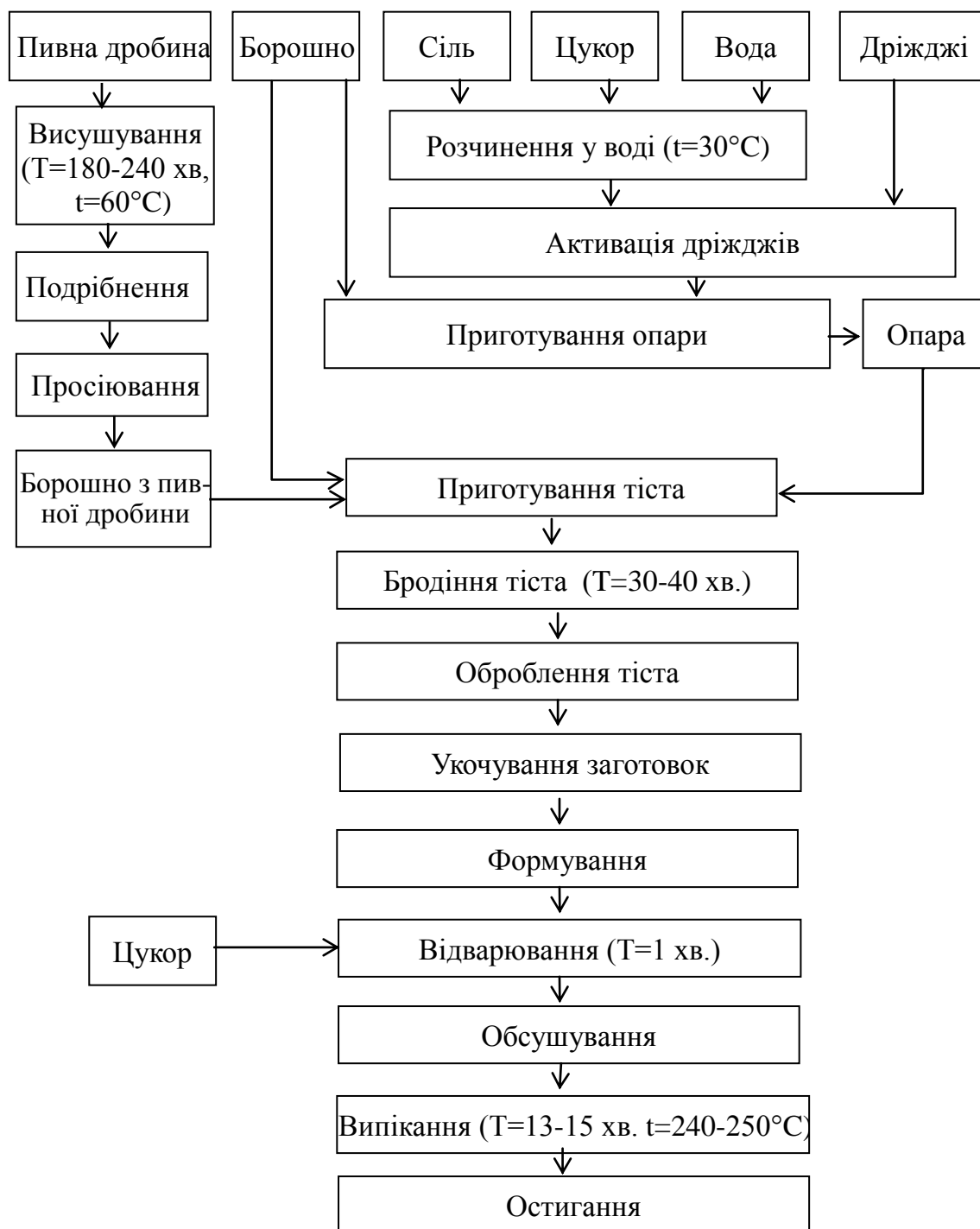


Рис. 2. Технологічна схема одержання бубликів ванільних із використанням борошна з пивної дробини.

Отримані дані (табл. 5) свідчать, що мікробіологічні показники бубликів ванільних із використанням борошна з пивної дробини не перевищують величин, що допускаються санітарними нормами.

Висновки. У роботі встановлено, що добавка борошна з пивної дробини в кількості до 20% від маси пшеничного борошна не погіршує його хлібопекарських властивостей. Обґрунтовано доцільність використання у технології хлібобулочних виробів,

зокрема бубликів ванільних, борошна з пивної дробини та борошна пшеничного вищого ґатунку у співвідношенні 20% і 80%, відповідно. Розроблено технологічну схему одержання бубликів ванільних із використанням борошна з пивної дробини. Визначено фізико-хімічні та мікробіологічні показники якості розроблених виробів.

Література:

1. Інноваційні технології дієтичних та оздоровчих хлібобулочних виробів: монографія / ред. В. І. Дробот. Київ: Кондор-Видавництво, 2016. 242 с.

2. Іоргачова К. Г., Лебеденко Т. Є. Хлібобулочні вироби оздоровчого призначення з використанням фітодобавок. Київ: К-Прес, 2015. 464 с.

3. Лущик Т. Проблемы в хлебопекарной отрасли. *Хлебопродукты*. 2008. № 12. С. 48–49.

4. Паймулина А. В., Андросова Н. В., Науменко Н. В. Перспективы использования обогащающих добавок в технологии хлебобулочных изделий. *Вестник ЮУрГУ*. 2016. № 4. С. 95–104.

5. Вершинина С. Э., Кравченко О. Ю. Нетрадиционные растительные добавки в хлебопечении. *Биотехнология. Вода и пищевые продукты*. Москва, 2008. С. 196.

6. Храмов А. Г., Суюнчева Б. О. Аспекты использования пребиотика лактулозы в хлебопекарной и кондитерской промышленности для создания функциональных продуктов питания. *Сборник научных трудов СевКавГТУ*. 2006. № 2. С. 25–27.

7. Пивная дробина – ценное пентозосодержащее сырье для получения ксилита / Г. С. Рысбаева и др. *Химия и химическая технология*. Ташкент, 2010. № 1. С. 48–50.

8. Плиева З. А., Цугкиев Б. Г. Химический состав пивной дробини. *Известия ФГОУ ВПО «Горский государственный аграрный университет»*. Владикавказ, 2012. Вып. 49, ч. 4. С. 376–379.

9. Назаренко І. А., Сімакова О. О., Світлична О. О. Технологія хлібобулочних виробів із використанням борошна з пивної дробини. *Обладнання та технології харчових виробництв*. Кривий Ріг, 2019. Вип. 1(38). С. 46–52. DOI : 10.33274/2079-4827-2019 -38-1-46-52.

10. Дробот В. І. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів: навч. посібник. Київ: Кондор-Видавництво, 2015. 972 с.

11. ДСТУ 7042:2009. Вироби хлібобулочні бубличні. Загальні технічні умови. [Чинний від 2010-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2007. 28 с.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ БУБЛИКІВ ВАНІЛЬНИХ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ БОРОШНА З ПИВНОЇ ДРОБИНИ

Назаренко І. А., Горяйнова Ю. А., Боднарук О. А., Світлична О. О.

Анотація

У роботі на підставі результатів досліджень впливу добавки борошна з пивної дробини на стан вуглеводно-амілазного комплексу пшеничного борошна, кількісні та якісні властивості клейковини, а також органолептичні показники модельних харчових композицій бубликів ванільних визначено раціональну кількість борошна з пивної дробини у технології бубликів ванільних.

Встановлено, що добавка борошна з пивної дробини в кількості до 20% від маси пшеничного борошна не погіршує його хлібопекарських властивостей.

Обґрунтовано доцільність та можливість використання у технології хлібобулочних виробів, зокрема бубликів ванільних, борошна з пивної дробини та борошна пшеничного вищого гатунку у співвідношенні 20% і 80% відповідно. Розроблено технологічну схему одержання бубликів ванільних із використанням борошна з пивної дробини. Визначено фізико-хімічні та мікробіологічні показники якості розроблених виробів.

Ключові слова: борошно з пивної дробини, бубличні вироби, бублики ванільні.

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА БУБЛИКОВ ВАНИЛЬНЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МУКИ ИЗ ПИВНОЙ ДРОБИНЫ

Назаренко И. А., Горяйнова Ю. А., Боднарук О. А., Светличная О. А.

Аннотация

В работе на основании результатов исследований влияния добавки муки из пивной дробины на состояние углеводно-амилазного комплекса пшеничной муки, количественные и качественные свойства клейковины, а также органолептические показатели модельных пищевых композиций баранок ванильных определено рациональное количество муки из пивной дробины в технологии баранок ванильных.

Установлено, что добавка муки из пивной дробины (от 10 до 30%) уменьшает число падения соответственно на 3-11 % по сравнению с контрольным образцом (пшеничная мука высшего сорта без добавок). Это свидетельствует о влиянии ферментов добавки на крахмал, об увеличении автолитической активности композиционной смеси.

Также определено, что добавка муки из пивной дробины в количестве 10-30% от массы пшеничной муки ослабляет клейковину, цвет ее становится темнее. Это позволяет использовать такие композиционные смеси в технологии хлебобулочных изделий, в частности баранок ванильных. Добавка муки из пивной дробины в количестве 30% значительно ослабляет клейковину. Таким образом, установлено, что добавка муки из пивной дробины в количестве до 20% от массы пшеничной муки не ухудшает его хлебопекарных свойств.

Обоснована целесообразность и возможность использования в технологии хлебобулочных изделий, в частности баранок ванильных, муки из пивной дробины и муки пшеничной высшего сорта в соотношении 20% и 80% соответственно. Разработана технологическая схема получения баранок ванильных с использованием муки из пивной дробины. Определены физико-химические и микробиологические показатели качества разработанных изделий. Установлено, что баранки ванильные с использованием муки из пивной дробины

имеют низкую влажность. Это главный фактор, благодаря которому развитие микроорганизмов практически отсутствует. Установлено, что микробиологические показатели баранок ванильных с использованием муки из пивной дробины не превышают величин, допускаемых санитарными нормами.

Ключевые слова: мука из пивной дробины, баранки ванильные, клейковина.

STUDY OF QUALITY BAGELS VANILLA WITH THE USE OF FLOUR FROM SPENT GRAINS

I. Nazarenko, Yu. Goryainova, O. Bodnaruk, O. Svetlichnaya

Summary

In this paper, based on the results of studies of the effect of adding flour from beer pellets on the state of the carbohydrate-amylase complex of wheat flour, the quantitative and qualitative properties of gluten, as well as organoleptic indicators of model food compositions of vanilla rams, the rational amount of flour from beer pellets in the technology of vanilla rams is determined.

It was found that the addition of beer shot flour (from 10 to 30%) reduces the number of drops by 3-11%, respectively, compared to the control sample (wheat flour of the highest grade without additives). This indicates the effect of the additive's enzymes on the starch, and an increase in the autolytic activity of the composite mixture.

It is also determined that the addition of flour from beer pellets in the amount of 10-30% of the weight of wheat flour weakens the gluten, its color becomes darker. This allows the use of such composite mixtures in the technology of bakery products, in particular, vanilla rams. Adding flour from beer pellets in an amount of 30% significantly weakens the gluten. Thus, it is established that the addition of flour from beer pellets in an amount of up to 20% of the weight of wheat flour does not worsen its baking properties.

The expediency and possibility of using bakery products in the technology, in particular, vanilla mutton, beer shot flour and wheat flour of the highest grade in the ratio of 20% and 80%, respectively, is proved. The technological scheme of obtaining of bagels vanilla with the use of flour from spent grains. Physical, chemical and microbiological quality indicators of the developed products were determined. It is established that the bagels vanilla with the use of flour from spent grains have a low moisture content. This is the main factor due to which the development of microorganisms is practically absent. It was found that the microbiological indicators of vanilla rams using beer shot flour do not exceed the values allowed by sanitary standards.

Key words: flour from beer pellets, vanilla bagels, gluten.