

УДК 664.65:634.14

Хомич Г.П., професор, доктор технічних наук (homichg@mail.ru)

Бородай А.Б., доцент, кандидат ветеринарних наук
(boroday_anzela@mail.ru)

Горобець О.М., асистент (antjukhvaaleksandra@rambler.ru)

ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»,
м. Полтава, Україна

УДК 664.65:634.14

Хомич Г.А., профессор, доктор технических наук (homichg@mail.ru)

Бородай А.Б., доцент, кандидат ветеринарних наук
(boroday_anzela@mail.ru)

Горобец А.М., ассистент (antjukhvaaleksandra@rambler.ru)

ВУЗ Укоопсоюза «Полтавский университет экономики и торговли»,
г. Полтава, Украина

UDS 664.65:634.14

Homich G. professor, dr. tech. sciences (homichg@mail.ru)

Boroday A. cand. vet. sciences (boroday_anzela@mail.ru)

Gorobets A.

Poltava University of Economics and Trade", Koval str., 3, 36014, Poltava, Ukraine

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ БОРОШНЯНИХ ВИРОБІВ З ХЕНОМЕЛЕСОМ В ПРОЦЕСІ ЗБЕРІГАННЯ

Анотація: В статті описуються проблеми, що виникають під час зберігання дріжджових виробів з пшеничного борошна. Проаналізовано фактори впливу на процес черствіння борошняних виробів. Досліджено хімічний склад хеномелесу та продуктів його переробки і обґрунтовано універсальність продуктів переробки хеномелесу при їх використанні в технології борошняних виробів з дріжджового тіста. Визначено раціональну концентрацію продуктів переробки хеномелесу рекомендовану до рецептури виробів з дріжджового тіста. Досліджено позитивний вплив фруктових напівфабрикатів з хеномелесу на процес тістоутворення і підтверджено, що їх використання скорочує тривалість процесу бродіння до двох годин. Готові борошняні кондитерські вироби з дріжджового тіста характеризуються підвищеною біологічною цінністю та покращеними фізико-хімічними властивостями. Дослідження показників крихкості та намочуваності підтверджують позитивний вплив фруктових добавок на гідрофільні властивості тіста і обумовлюють можливість пролонгованого зберігання готових виробів. Результати мікробіологічних досліджень свідчать про відсутність збудника картопляної палички у виробах з використанням продуктів переробки хеномелесу. Досліджено антибактеріальні властивості продуктів переробки і показана можливість зберігання готових виробів з дріжджового тіста з використанням продуктів переробки хеномелесу до п'яти діб.

Ключові слова: хеномелес, сік, пюре, вичавки, порошок, екстракт, органічні кислоти, крихкість, картопляна хвороба.

Аннотация: В статье описываются проблемы, возникающие при хранении дрожжевых изделий из пшеничной муки. Проведен анализ факторов влияния на процесс черствения мучных изделий. Исследован химический состав хеномелеса и продуктов его переработки и обоснована универсальность продуктов переработки хеномелеса при их использовании в технологии мучных изделий из дрожжевого теста. Определена рациональная концентрация продуктов переработки хеномелеса рекомендованная в рецептуры изделий из дрожжевого теста. Исследовано положительное влияние фруктовых полуфабрикатов из хеномелеса на процесс образования теста и подтверждено, что их использование сокращает продолжительность процесса брожения до двух часов. Готовые мучные изделия из дрожжевого теста характеризуются повышенной биологической ценностью и улучшенными физико-химическими свойствами. Исследование показателей крошкости и намокаемости подтверждают положительное влияние фруктовых добавок на гидрофильные свойства теста и обуславливают возможность пролонгированного хранения готовых изделий. Результаты микробиологических исследований свидетельствуют об отсутствии возбудителя картофельной палочки в изделиях с использованием продуктов переработки хеномелеса. Исследованы антибактериальные свойства продуктов переработки и показана возможность хранения готовых изделий из дрожжевого теста с использованием продуктов переработки хеномелеса до пяти суток.

Abstract: The article describes issues that occur during storage of yeast products wheat flour. Analyzed the factors influencing the staling process of baked goods. The chemical composition of chaenomeles and products of its processing versatility and is reasonably-products of chaenomeles their use in technology of flour products from yeast dough. The rational concentration of products of processing of chaenomeles recommended in recipes for yeast dough. Studied positive impact of fruit preparations from chaenomeles on the process of education and the dough is confirmed that their use reduced the duration of the fermentation process up to two hours. Ready pastry dough are characterized by high biological value and improved physical and chemical properties. The study of indicators of fragility and namecount confirm the positive influence of fruit additives on hydrophilic properties of the test and determine the possibility of prolonged storage of the finished product. The results of microbiological studies indicate the absence of the pathogen of potato sticks in the products using processed products of chaenomeles. Investigated the antibacterial properties of processed products and the possibility of storage of finished yeast dough products of the processing of chaenomeles to five days.

Вступ. Боршняні вироби з дріжджового тіста – це група харчових продуктів, які користуються найбільшим попитом серед населення. Важливою проблемою виробництва є їх черствіння. Перші ознаки черствіння виробів за звичайних умов зберігання проявляються практично через 10-12 годин. Воно негативно впливає на якість та засвоюваність виробів.

Для сповільнення процесу черствіння боршняних виробів на

підприємствах використовують різні поліпшувачі і ферментні препарати, змінюють окремі технологічні операції. Безпечним методом уповільнення черствіння є збільшення часу бродіння опари, хоча в інтенсивному ритмі життя це економічно не вигідний спосіб.

Роботи провідних вчених нашої країни спрямовані на застосування ферментних та солодових препаратів для уповільнення процесу черствіння [1].

Поряд з черствінням борошняних дріжджових виробів з пшеничного борошна постає нова проблема – пліснявіння виробів та розвиток «картопляної» хвороби. Це спонукає виробників застосовувати додаткові препарати, спрямовані на пригнічення розвитку шкідливої мікрофлори, і в результаті споживач отримує виріб з великою кількістю добавок та поліпшувачів, що негативно впливає на здоров'я людини. Пошук сировини рослинного походження, яка зможе прискорити процес бродіння, уповільнити черствіння, пригнітити розвиток шкідливої мікрофлори та бути природною та безпечною є актуальним.

Такою перспективною сировиною можна з впевненістю вважати хеномелес, який містить в своєму складі значну кількість пектинових речовин, L-аскорбінової кислоти, органічних кислот (хінна, яблучна), поліненасичених жирних кислот (олеїнова, ленолева), карбонових кислот (капронова, лауринова, пальмітолеїнова), фенольних речовин (проціанідін, рутин, хлорогенова кислота), ароматичних речовин (естрагол) [2].

Хеномелес та продукти його переробки, завдяки їх хімічному складу, доцільно використовувати в якості поліпшувача фізико-хімічних та структурно-механічних властивостей борошняних виробів з дріжджового тіста, для інтенсифікації процесу бродіння та уповільнення черствіння, профілактики розвитку картопляної хвороби, покращення смаку та аромату, а також підвищення біологічної цінності готових виробів.

Матеріали та методи. Для проведення досліджень використовували сортосуміш плодів хеномелесу, зібраних в Полтавській області.

Дослідження проводили з використанням стандартних методів аналізу. Якість готових виробів контролювали за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками.

До рецептури виробів з дріжджового тіста вносили хеномелес у вигляді соку та пюре, а також порошку та екстракту з вичавок, отриманих після вилучення соку.

Сік отримували шляхом прямого пресування подрібнених плодів, пюре – протиранням, попередньо пробланшованих у воді плодів, порошок – подрібненням до розміру часток 160 мкм, попередньо висушених при температурах 55 - 60 °С вичавок, екстракт - екстрагуванням вичавок у воді при температурі 50 °С.

Попередніми дослідженнями було визначено основні фізико-хімічні показники хеномелесу та продуктів його переробки, серед яких особливо цінним є вміст пектинових речовин (0,82 ... 1,82 %), які покращують водопоглинальну здатність та еластичність тіста, збільшують об'єм і формостійкість виробів, а також уповільнюють черствіння; органічних кислот

(4...5 %), які впливають на титровану кислотність і рН тіста, що сприяє інтенсифікації технологічного процесу та запобігає розвитку картопляної хвороби виробів; фенольних речовин (410...1200 мг/100г) та L – аскорбінової кислоти (50...200 мг/100г), які є потужними антиоксидантами і підвищують біологічну цінність готових виробів [3].

Результати дослідження. Хеномелес та продукти його переробки при виготовленні дріжджового тіста вносили на стадії замішування в певних концентраціях: сік або екстракт у кількості 10 % та 30 % від маси води, а пюре або порошок у кількості 7,5 % та 1,5 % від маси борошна відповідно.

За органолептичними показниками отримані вироби відрізнялись приємним смаком, світлішим м'якушем та приємним пряно-квітковим ароматом, який властивий хеномелесу завдяки вмісту в ньому ароматичних речовин, таких як нонаналь, α і β -терпениол, естрагол.

Внесення до рецептури виробів з дріжджового тіста продуктів переробки хеномелесу дало можливість скоротити тривалість бродіння тіста до двох годин, а також підвищити показники пористості, формостійкості, питомого об'єму, що впливають на кращу засвоюваність виробів в порівнянні з контролем [3].

Особливу увагу приділили показникам якості під час зберігання виробів. Для дослідження процесу черствіння виробів визначали зміну крихкуватості та здатності поглинати воду (набухання) під час зберігання. Отримані дані наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Зміна крихкуватості і здатності поглинати вологу (набухання) м'якушки виробу під час його зберігання

Тривалість зберігання, годин	Контроль	Дослідні зразки: борошняні вироби з			
		соком 10%	пюре 7,5%	порошком 1,5%	екстрактом 30%
<u>Крихкуватість</u>					
24	1,3	0,5	0,5	1,0	1,1
72	3,0	1,0	1,1	1,5	1,8
120	4,5	2,0	2,1	3,0	3,5
<u>Намочуваність</u>					
24	108,0	130,0	122,0	135,0	139,0
72	101,0	116,0	112,0	130,0	126,0
120	94,0	106,0	108,0	124,0	120,0

Результати досліджень (табл. 1) підтверджують позитивний вплив добавок на гідрофільні властивості тіста, підвищуючи їх від 12 % до 32 % в залежності від виду добавки, що в свою чергу обумовлює можливість пролонгованого зберігання виробів. Визначено, що і на 5-ий день зберігання, вироби з добавками продуктів переробки хеномелесу були м'які та еластичні, мали приємний аромат, без ознак псування.

Отримані результати підтверджені проведеними мікробіологічними дослідженнями готових виробів (рис 1, табл. 2). Визначено, що при використанні фруктових напівфабрикатів з хеномелесу значно пригнічується

розвиток збудників картопляної хвороби. Так, наприклад у дослідних зразках із внесенням продуктів переробки хеномелесу порівняно з контролем кількість КУО картопляної палички зменшилась на 80%. Контрольним зразком була «Здоба звичайна».

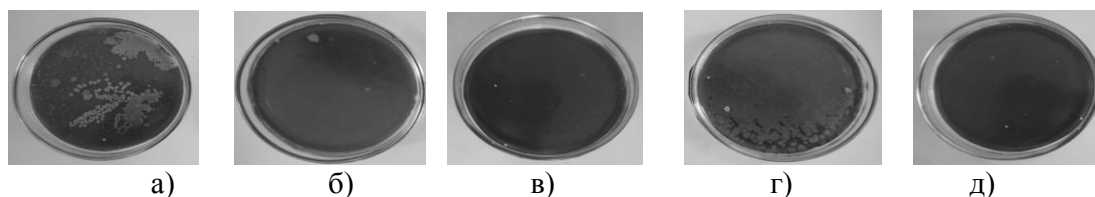


Рис. 1. Ріст колоній картопляної палички на середовищі МПА (макрознімок)

а) контроль, б) зразок з соком 10%, в) зразок з пюре 7,5%, г) зразок з порошком 1,5%, д) зразок з екстрактом 30%.

Таблиця 2

Мікробіологічні дослідження зразків під час зберігання

Показники	Норма за МБТіСН № 5061-89	Назва зразка	Тривалість зберігання, діб		
			1	3	5
КМАФАнМ, КУО/г	не більше 1×10^3	контроль	$5,7 \times 10^3$	$9,9 \times 10^3$	$1,1 \times 10^4$
		з 7,5 % пюре	$2,6 \times 10^2$	$3,7 \times 10^2$	$5,1 \times 10^2$
		з 10 % соку	$2,5 \times 10^2$	$3,8 \times 10^2$	$4,1 \times 10^2$
		з 30 % екстракту	$2,8 \times 10^2$	$3,9 \times 10^2$	$5,1 \times 10^2$
		з 1,5 % порошку	$3,5 \times 10^2$	$4,8 \times 10^2$	$6,1 \times 10^2$
БГКП (коліформи), КУО/0,1 г	не допускається	контроль	в 0,1 г не виявлено		
		з 7,5 % пюре			
		з 10 % соку			
		з 30 % екстракту			
		з 1,5 % порошку			
Патогенні мікроорганізми, у т. ч. бактерії роду Salmonella, КУО/25 г	не допускається	контроль	в 0,1 г не виявлено		
		з 7,5 % пюре			
		з 10 % соку			
		з 30 % екстракту			
		з 1,5 % порошку			
Плісняві гриби, дріжджі, КУО/г	не більше 1×10	контроль	$1,0 \times 10$	$1,5 \times 10$	$2,1 \times 10$
		з 7,5 % пюре	$0,1 \times 10$	$0,1 \times 10$	$0,2 \times 10$
		з 10 % соку	$0,1 \times 10$	$0,1 \times 10$	$0,2 \times 10$
		з 30 % екстракту	$0,1 \times 10$	$0,2 \times 10$	$0,2 \times 10$
		з 1,5 % порошку	$0,1 \times 10$	$0,2 \times 10$	$0,3 \times 10$

Встановлено, що внесення до рецептури борошняних виробів з дріжджового тіста продуктів переробки хеномелесу зменшує загальне мікробіологічне забруднення на 40-50 %, що найвірогідніше пояснюється наявністю в хеномелесі каприлової, лауринової, пальмітолеїнової кислоти та сквалену, які володіють антибактеріальними властивостями та пригнічують розвиток грибів, бактерій, дріжджів.

Висновки. Таким чином, отримані результати свідчать, що внесення до рецептури дріжджових виробів продуктів переробки хеномелесу (соку, пюре, порошку та екстракту з вичавок) позитивно впливає на органолептичні та фізико-хімічні показники готових виробів і дає можливість продовжити їх тривалість зберігання та зменшити ризик виникнення картопляної хвороби та інших видів мікробіологічного псування.

Перспективи подальших досліджень. У подальшому результати проведених досліджень будуть використані при розробці рецептур з бісквітного та пісочного тіста.

Література

1 Дробот В. І. Дослідження впливу добавок на процес черствіння хліба / В. І. Дробот, Т. А. Сильчук, Ю. В. Бондаренко // Харчова наука і технологія. - 2012. - № 1. - С. 56-58.

2 Hui Du , Jie Wu, Hui Li, Pei-Xing Zhong, Yan-Jun Xu, Chong-Hui Li, Kui-Xian Ji, Liang-Sheng Wang (2013) Polyphenols and triterpenes from Chaenomeles fruits: Chemical analysis and antioxidant activities assessment Food Chemistry 141 4260–4268

3 Хомич Г.П. Використання хеномелесу та продуктів його переробки в технології борошняних виробів/Г. П. Хомич, О. М. Горобець // Науковий вісник Львівського Національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького. – Львів : ЛНУВМ, 2015. – Т. 17. – № 4 (64). – С.174-179

References

1 Drobot V. I. Doslidzhennya vplivu dobavok na protses cherstvinnya hliba / V. I. Drobot, T. A. Silchuk, Yu. V. Bondarenko // Harchova nauka i tehnologiya. - 2012. - № 1. - S. 56-58.

2 Hui Du , Jie Wu, Hui Li, Pei-Xing Zhong, Yan-Jun Xu, Chong-Hui Li, Kui-Xian Ji, Liang-Sheng Wang (2013) Polyphenols and triterpenes from Chaenomeles fruits: Chemical analysis and antioxidant activities assessment Food Chemistry 141 4260–4268

3 Homich G.P. Viktoristannya henomelesu ta produktiv yogo pererobki v tehnologiyi boroshnyanih virobiv/G. P. Homich, O. M. Gorobets // Naukoviy visnik Lvivskogo Natsionalnogo universitetu veterinarnoyi meditsini ta biotehnologiy Im. S. Z. Gzhitskogo. – Lviv : LNUVM, 2015. – Т. 17. – № 4 (64). – S.174-179