

уплотняется, объем крахмальных зерен уменьшается, появляются трещины между белком и крахмалом. Образование воздушных прослоек обычно рассматривают как причину, обуславливающую крошливость. Зависимость изменения крошливости от продолжительности хранения БП представлена на рис. 4, б. Небольшие значения этого показателя в БП на пшеничной муке, вероятно, объясняются наличием в ней клейковинных белков. Так, при хранении БП, в результате старения крахмального геля увеличивается содержание свободной воды, а система компонентов «клейковина-вода» при хранении имеет тенденцию к связыванию влаги. Небольшая крошливость бисквитных полуфабрикатов на ГМ, по сравнению с другими видами МППГ, возможно обусловлена присутствием в ней большего количества растворимых и нерастворимых

рых пентозанов, обволакивающих амилозу и амилопектин тем самым замедляя ретроградацию крахмала. Различное изменение крошливости БП при использовании МППГ обусловлено различной водосвязывающей способностью, полимеризацией гидроколлоидов данных видов муки.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о целесообразности использования муки из различных продуктов переработки гречки и их смесей при производстве БП. Это позволит корректировать как реологические свойства теста, так и качество БП, повысить пищевую ценность продукта, расширить ассортимент новых видов изделий функционального назначения.

Поступила 02.2011

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Использование амарантовой муки в технологии изготовления бисквитных полуфабрикатов. / Е. Иоргачева, О. Макарова, С. Капетула // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2008. - №12. – с.4-7.
2. Иоргачева Е.Г. Влияние мучных композитных смесей на показатели качества бисквитных полуфабрикатов / Е.Г. Иоргачева, О.В. Макарова, Е.Н. Котузки, Н.Н. Кожокар // 36. наук. пр. ОНАХТ. – Одеса, 2009. - Вып.36. - Т.1.-С. 216-221.
3. Изменение показателей качества бисквитных полуфабрикатов на основе мучных композитных смесей при хранении / Иоргачева Е.Г., Макарова О.В., Котузки Е.Н. // Харчова наука і технологія. – 2010. – №1 (10). – С. 69-72.
4. Влияние кукурузной и рисовой муки на качество изделий из бисквитного теста / Т.В.Матвеева, С.Я.Корячкина, В.П.Корячкин, Е.И.Стручкова // Известия ВУЗов. Пищевая технология. – 2008. – №4. – С. 32-34
5. Бисквит повышенной пищевой ценности. / Т.Н.Тертычная // Известия ВУЗов. Пищевая технология. – 2006. – №5. – С. 24-27
6. Бисквітні напівфабрикати на основі борошна з продуктів переробки гречки / Іоргачова К.Г., Макарова О.В., Котузки О.М. // Зернові продукти і комбікорми. – 2010. – №4 (40). – С. 12-15
7. Нилова Л.П. Товароведение и экспертиза зерномучных товаров. – СПб.: Гиорд, 2005. - 410 с.
8. Применение гречневой муки при производстве хлебобулочных изделий / О.М.Гаврилова // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2008. – №9. – С. 12
9. Зубченко А.В. Физико-химические основы технологии кондитерских изделий.– Воронеж, 2001.- 389 с.
10. Ройтер И.М., Демчук А.П., Дробот В.И. Новые методы контроля хлебопекарного производства.– Киев.: «Техника», 1977.- 191 с.
11. Родионова Н. А., Капрельянц Л. В., Середницкий П. В., Килимник А. Ю. Гемиллюлозы зерна злаков и ферменты, катализирующие их расщепление // Прикладная биохимия и микробиология.-1992.-Т.28.-Вып.5.-С.645-665.
12. Казаков Е.Д. Основные сведения о зерне. – М.: Зерновой союз, 1997.- 144с.
13. Хлебопекарные свойства мучных композитных смесей/ Е.Г.Иоргачева, Г.Ф.Пшенишнюк, О.В.Макарова // Зернові продукти і комбікорми. – 2005. – №1. – С. 25-28

УДК 663.814:664.144

**БЛЕЦЬКА Я.О., аспірант**

Харківський державний університет харчування та торгівлі

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ СПІЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ЕЛАМІНУ ТА ЯГІДНИХ ПЮРЕ НА ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ЗЕФІРУ**

Досліджено вплив спільного використання еламіну та пюре ягід журавлини, малини, чорної смородини, агрусу на органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні показники якості зефіру.

**Ключові слова:** еламін, зефір, пюре ягід, органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні.

The effect of sharing elaminu and mashed cranberries, raspberries, black currants, gooseberries, on organoleptic, physical-chemical and microbiological parameters as a marshmallow.

**Keywords:** elamin, zephyr, purees of berries, organoleptichni, physical and chemical, microbiological.

Йододефіцитні захворювання широко розповсюджені в усьому світі. За оцінкою ВООЗ і ЮНІСЕФ, в світі близько мільярда людей мають ризик розвитку йододефіцитних захворювань, збільшення щитоподібної залози спостерігається у 300 млн. осіб [1]. Саме це стало причиною створення та розширення асортименту йодовмісної продукції.

На базі харківського державного університету харчування та торгівлі розроблено рецептури та технологічні схеми нових видів зефіру із йодовмісною добавкою еламіном та еламіном і ягідними пюре: «Морський бриз», «Клюковка», «Вітамінний». Дані рецептури та технологічні схеми не передбачають суттєвих змін якісних характеристик готових виробів.

Оптимальна кількість внесення еламіну становить 0,85 г/кг («Морський бриз»), та 0,96 г/кг для виробів з ягідними пюре («Клюковка», «Вітамінний»), що забезпечує 42 та 48 % добової потреби у йоді для здорової дорослої людини та 84 і 96 % для дітей шкільного віку. Вміст ягідних пюре в нових видах зефіру складає 19,5 % до маси виробу у співвідношенні 1:1 з яблучним пюре, та є носієм 95...100 % добової потреби у вітаміні С.

Внесення в зефір ягідних пюре та еламіну характеризується унікальними функціональними властивостями та багатим хімічним складом і потребує досліджень, спрямованих на визначення показників якості розроблених видів зефіру.

У працях Дейниченка Г.В., Шевченко О.С., Голловко Т.М. висвітлено наукові та практичні аспекти виробництва різного виду продукції (морозива, м'ясних та печінкових паштетів, хлібобулочних виробів) із використанням йодовмісної добавки еламіну, але, на жаль, існує брак інформації стосовно спільного використання еламіну з ягідними пюре [2-3].

Тому метою наших експериментів було до-

Таблиця 1

## Органолептичні показники розроблених видів зефіру

| № з/п | Органолептичний показник | Норма за ГОСТ 6441-03                                  | Розроблені види зефіру   |  |  |
|-------|--------------------------|--|--|--|--|
|       |                          |  | "Морський бриз"  | "Клюковка"   | "Вітамінний"   |
| 1     | Смак та запах            | Кислувато-солодкий, без стороннього присмаку та запаху | Кислувато-солодкий, без стороннього запаху, з легким присмаком еламіну | Кислувато-солодкий, без стороннього присмаку та запаху | Кислувато-солодкий, без стороннього присмаку та запаху |
| 2     | Колір                    | Білий  | Білий з зеленуватими вклученнями                                       | Рожевий  | Рожевий  |
| 3     | Структура                | Рівномірна, дрібнодисперсна                            | Рівномірна, дрібнодисперсна  | Рівномірна, дрібнодисперсна                            | Рівномірна, дрібнодисперсна                            |
| 4     | Консистенція             | М'яка, злегка тягуча                                   | М'яка, злегка тягуча   | М'яка, злегка тягуча                                   | М'яка, злегка тягуча                                   |
| 5     | Форма                    | Кругла, складена з двох половинок                      | Кругла, складена з двох половинок                                      | Кругла, складена з двох половинок                      | Кругла, складена з двох половинок                      |
| 6     | Поверхня                 | Хвиляста, без затвердін на гранях                      | Хвиляста, без затвердін на гранях                                      | Хвиляста, без затвердін на гранях                      | Хвиляста, без затвердін на гранях                      |

слідження впливу сумісного використання еламіну та ягідних пюре на показники якості зефіру.

Основними характеристиками зефіру, яким споживач приділяє особливу увагу, є органолептичні показники, які мають низку переваг у визначенні з іншими методиками оцінки якості: це швидкість, доступність, об'єктивність (визначення одночасно низки показників смаку, запаху, консистенції, кольору).

солодкий смак та приємний аромат, пишну, дрібнопористу консистенцію, злегка тягучу, але здатну до розлому. Структура зефіру не повинна бути грубою, пластівцеподібною, без вклучень кристаликів агароцукрово-патокового сиропу. Поверхня повинна мати рифлений рисунок із чітким обрисом і рівномірно обсипана цукровою пудрою, круглою, складеною з двох половинок формою. Колір зефіру повинен бути однорідним, характерним для даного виду, а у разі використання барвника – відповідного кольору барвника.

Таблиця 2

## Фізико-хімічні показники якості розроблених видів зефіру

| № з/п | Фізико-хімічний показник  | Норма за ГОСТ 6441-03 | Розроблені види зефіру |            |              |
|-------|---|-----------------------|------------------------|------------|--------------|
|       |   |                       | "Морський бриз"        | "Клюковка" | "Вітамінний" |
| 1     | Масова частка вологи, %   | не нормується         | 17,0 ± 2,0             | 17,0 ± 2,0 | 17,0 ± 2,0   |
| 2     | Щільність, г/см <sup>3</sup>  | не більше 0,5         | 0,5                    | 0,5        | 0,5          |
| 3     | Масова частка редуруючих речовин, %                                       | 7,0 ... 14,0          | 10,00                  | 10,30      | 10,20        |
| 4     | Загальна кислотність, градуси   | не менше 0,5          | 0,6                    | 0,7        | 0,7          |
| 5     | Масова частка золи нерозчинної в розчині 10-процентної соляної кислоти, % | не більше 0,05        | 0,03                   | 0,03       | 0,03         |
| 6     | Масова частка загальної сірчаної кислоти, %                               | не більше 0,01        | -                      | -          | -            |
| 7     | Масова частка бензойної кислоти, %  | не більше 0,07        | 0,01                   | 0,01       | 0,01         |

За органолептичними показниками зефір повинен мати характерний для даного виробу кислувато-

солодкий смак та приємний аромат, пишну, дрібнопористу консистенцію, злегка тягучу, але здатну до розлому. Структура зефіру не повинна бути грубою, пластівцеподібною, без вклучень кристаликів агароцукрово-патокового сиропу. Поверхня повинна мати рифлений рисунок із чітким обрисом і рівномірно обсипана цукровою пудрою, круглою, складеною з двох половинок формою. Колір зефіру повинен бути однорідним, характерним для даного виду, а у разі використання барвника – відповідного кольору барвника. Допускається нерівномірне забарвлення у зефірі, під час виготовлення якого використовуються наповнювачі (ягоди, горіхи та ін.). Нормативна документація на зефір не допускає наявності у виробі сторонніх, різких присмаків та запахів. Не допускається до реалізації зефір із пліснявим, прокислим, гнильним, пригорілим присмаком та запахом. Органолептичну оцінку нових видів: «Морський бриз», «Клюковка», «Вітамінний» з використанням еламіну та ягідних пюре проводили після його виготовлення, за загальноприйнятими методиками. Результати досліджень наведені у таблиці 1.

Таким чином, проведені дослідження дозволяють стверджувати, що структура, форма, поверхня,

Таблиця 3

## Мікробіологічні показники розроблених видів зефіру

| № з/п | Досліджуваний зразок                    | Результати досліджень           |                  |                                     |                                |
|-------|---|---------------------------------|------------------|-------------------------------------|--------------------------------|
|       |   | МАФАМ КУО в 1 г/см <sup>3</sup> | БГКП в 0,1 г     | Пат. м/о, в т. ч. сальмонели в 25 г | Пліснявиння гриби КУО в 1 г/см |
| 1     | Норма за ГОСТ 6441-03 та ГН 6.6.1.1-130 | 1 × 10                          | не допу скається | не допу скається                    | не більше 50                   |
| 2     | "Морський бриз"                         | < 10                            | не виявлено      | не виявлено                         | не виявлено                    |
| 3     | "Клюковка"                              | < 10                            | не виявлено      | не виявлено                         | не виявлено                    |
| 4     | "Вітамінний"                            | < 10                            | не виявлено      | не виявлено                         | не виявлено                    |

консистенція розроблених видів зефіру «Морський бриз», «Клюковка», «Вітамінний» повністю відповідають та задовольняють вимоги ДСТУ ГОСТ 6441-2003 «Вироби кондитерські пастильні» [4].

Значні відмінності спостерігаються в кольоровій гамі розроблених видів зефіру. «Клюковка» та «Вітамінний», значно відрізняються від зазначеного нормативною документацією кольору виробу (білого) та мають ніжно рожевий колір із дрібними включеннями ягідного пюре, а колір нового виду зефіру «Морський бриз» відрізняється наявністю ледь помітних оком дрібних включень еламіну, які рівномірно розподілені по всій зефірній масі. Наявність еламіну не погіршує колір виробу й навіть створює ефект зефіру з наповнювачем, що допускається діючою нормативною документацією. Смак нових видів зефіру приємний, кислувато-солодкий, без сторонніх запахів та різких присмаків, лише зефір «Морський бриз» має легкий присмак еламіну, що надає оригінальності даному виду зефіру та не суперечить нормативно-технічній документації, в якій допускається легкий присмак наповнювачів, що використовуються.

Для досліджень використовували зразки зефіру «Морський бриз», «Клюковка», «Вітамінний». Результати досліджень фізико-хімічних показників зефіру з еламіном та еламіном і ягідними пюре вивчені відразу після виготовлення та наведені в таблиці 2.

На основі результатів проведених досліджень встановлено, що за показниками: масова частка вологи, щільність, редуруючі речовини, загальна кислотність, масова частка золи нерозчинної в розчині 10-процентної соляної кислоти, масова частка загальної сірчаної кислотності, масова частка бензойної кислоти, розроблені види зефіру відповідають установленим нормам. Слід зазначити, що за показником кислотності нові види зефіру «Клюковка» та «Вітамінний», перевищують на 1 градус зефір «Морський бриз», це можна пояснити наявністю у складі розроблених видів зефіру ягідних пюре «Клюковка» - пюре журавлини, «Вітамінний» - пюре ягід малини, чорної смородини, агрусу. Дані ягідні добавки у своєму складі містять органічні кислоти (яблучну, лимонну, саліцилову, аскорбінову), які за даними лабораторії технології «Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства» за кількісним співвідношенням значно перевищують вміст цих речовин у яблучному пюре, яке використовували при виготовленні зефіру «Морський бриз».

Оскільки процес виробництва зефіру не передбачає високотемпературну обробку, на поверхні й у середині виробу можуть накопичуватись різні мікро-

Таблиця 4

## Вміст радіонуклідів у розроблених видах зефіру

| № з/п | Розроблений вид зефіру | Показник                                      |  |  |                            |
|-------|------------------------|---|--|--|----------------------------|
|       |                        | Питома активність <sup>137</sup> Cs, Бк/кг(л) | Питома активність <sup>90</sup> Sr, Бк/кг(л) | Допустимі рівні за ГН.6.6.1.1-130-2006 |                            |
|       |                        |   |  | <sup>137</sup> Cs, Бк/кг(л)            | <sup>90</sup> Sr, Бк/кг(л) |
| 1     | "Морський бриз"        | 3,3 ± 0,9                                     | 12,5 ± 4,4                                   | 50,00                                  | 30,00                      |
| 2     | "Клюковка"             | 3,3 ± 0,9                                     | 12,5 ± 4,4                                   | 50,00                                  | 30,00                      |
| 3     | "Вітамінний"           | 3,3 ± 0,9                                     | 12,5 ± 4,4                                   | 50,00                                  | 30,00                      |

Внесення в зефір ягідних пюре та еламіну, що характеризується багатим хімічним складом і унікальними функціональними властивостями, вимагало досліджень, спрямованих на визначення фізико-хімічних показників розроблених видів.

За фізико-хімічними показниками зефір повинен відповідати діючій нормативно-технічній документації. Масова частка вологи нормується залежно від затвердженої рецептури, загальна кислотність виробу повинна бути не менше 0,5 градусів, щільність виробів не більше 0,6 г/см<sup>3</sup>, вміст редуруючих речовин повинен бути в діапазоні 7...14 %.

Експерименти проводились у лабораторіях «Харківського регіонального науково-виробничого центру стандартизації, метрології та сертифікації».

організми. У зв'язку з цим необхідним було визначення мікробіологічних показників розроблених видів зефіру.

Вибір переліку мікробіологічних показників проведено відповідно до вимог «Медико-біологічних показників якості до продовольчої сировини й харчових продуктів».

Експериментальні дослідження були проведені на базі лабораторій Харківської обласної санітарно-епідеміологічної станції. Після виготовлення нових видів зефіру були відібрані проби та проведено низку експериментальних досліджень. Результати вивчення мікробіологічних показників представлені в таблиці 3.

Як видно з отриманих даних, значення мікробіологічних показників дослідних зразків зефіру

Вміст показників безпеки у розроблених видах зефіру

| № з/п | Назва показників | Норма за НТД на продукт, мг/кг | Виявлена концентрація у розроблених видах зефіру, мг/кг |            |              | НТД на методи дослідження |
|-------|------------------|--------------------------------|---|------------|--------------|---------------------------|
|       |                  |                                | "Морський бриз"   | "Клюковка" | "Вітамінний" |                           |
|       | Афлотоксин В1    | 0,005                          | > 0,0005  | > 0,0005   | > 0,0005     | МУ 3942-85                |
| 1     | Мідь             | 10,00                          | 0,60  | 0,60       | 0,60         | МВВ 081-12/05-98          |
| 2     | Цинк             | 15,00                          | 0,60  | 0,60       | 0,60         | МВВ 081-12/05-98          |
| 3     | Свинець          | 0,50                           | > 0,005   | > 0,005    | > 0,005      | МВВ 081-12/05-98          |
| 4     | Кадмій           | 0,10                           | > 0,005   | > 0,005    | > 0,005      | МВВ 081-12/05-98          |
| 5     | Миш'як           | 0,30                           | > 0,04  | > 0,04     | > 0,04       | ГОСТ 26930-86             |
| 6     | Ртуть            | 0,01                           | > 0,005   | > 0,005    | > 0,005      | МУ 5178-90                |

не перевищує встановлених нормативною документацією допустимих рівнів. Отже використання еламіну та ягідних пюре у виробництві різних видів зефіру не впливає негативно на мікробіологічну обісменінність готової продукції.

Беручи до уваги те, що для виробництва зефіру використовували нетрадиційну для даного виду продукту сировину (еламін, продукт переробки морських водоростей), вважали за доцільне дослідити показники безпеки готового продукту на наявність у ньому важких металів та вмісту радіонуклідів і порівняти отримані результати з вимогами СанПіН та ГН 6.6.1.1.-130-2006 до даного виду продукції. Результати досліджень наведені в таблицях 4 та 5.

На основі проведених експериментальних досліджень можна зробити висновки, що нові види

зефіру за органолептичними, фізико-хімічними, мікробіологічними показниками відповідають вимогам діючої нормативної документації на «Вироби кондитерські пастильні» ГОСТ 6441-2003, та вимогам «Медико-біологічних показників якості до продовольчої сировини й харчових продуктів», вимогам СанПіН та ГН 6.6.1.1.-130-2006. Розроблено та затверджено технічні умови на «Зефір з концентратом еламіну сухого» ТУ У 15.8 – 01566330 – 250:2010, отримано висновок санітарно-гігієнічної експертизи на даний вид продукції.

Перспективою подальших досліджень є вивчення ступеня збереження йоду та вітаміну С під час зберігання.

Поступила 02.2011

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Андрейчук, Е. В. Ода органическому йоду, или как победить йододефицит [Текст] / Е. В. Андрейчук // Аптечное дело. – 2004. – № 7. – С. 26–27.
2. Головки, Т. М. Формування якості паштетів з використанням напівфабрикату кісткового харчового та еламіну [Текст] : дис. канд. – техн. наук / Головки Т. М. – Х., 2010.
3. Шевченко, О. Є. Формування якості морозива функціонального призначення шляхом збагачення йодом та білком [Текст] : дис. канд. техн. наук / Шевченко О. Є. – Х., 2008.
4. ДСТУ ГОСТ 6441-2003 «Вироби кондитерські пастильні».

УДК 664.653.8.016.8

<sup>1</sup>ПІВОВАРОВ О.А., д-р техн. наук, професор, <sup>2</sup>МИКОЛЕНКО С.Ю., <sup>3</sup>ШОВГУН О.О.

<sup>1</sup>ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»

<sup>2</sup>Дніпропетровський державний аграрний університет, м. Дніпропетровськ

<sup>3</sup>Український інститут експертизи сортів рослин, м. Київ

### ЗМІНА РЕОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПШЕНИЧНОГО ТІСТА ПІД ВПЛИВОМ ПЛАЗМОХІМІЧНО АКТИВОВАНИХ ВОДНИХ РОЗЧИНІВ

Наведено результати дослідження використання плазмохімічно активованих водних розчинів для покращення реологічних властивостей тіста, виготовленого із муки різних сортів. На основі фарнографічного і альвеографічного аналізів показано вплив таких розчинів на укріплення слабкої муки за основними структурно-механічними характеристиками.

**Ключові слова:** плазмохімічно активовані водні розчини, реологічні властивості пшеничного тіста.

Results of investigations of using plasma-chemically activated aqueous solutions for improvement of physical characteristics of dough made of various flour grades are given. On the basis of farinographic and alveographic analyses, the effect of such solutions on strengthening of weak flour by primary structural and mechanical properties is shown.

**Keywords:** plasma-chemically activated solutions, physical characteristics of wheat dough.

Реологічні властивості тіста, виготовленого з пшеничної муки різного сорту, є визначальними у вирішенні проблеми виробництва якісних хлібопекарських виробів. Корегування таких властивостей дозво-

ляє направлено впливати на такі якісні показники хліба, як об'єм, формостійкість, пористість, що в цілому характеризує кінцеву привабливість готового продукту.

Визначенню реологічних властивостей тіста присвячено багато робіт, детально аналізуючи вплив різноманітних чинників штучного й природного походження, кожний з яких ефективно впливає на якість кінцевого продукту. В основу дії хімічних та біологічних домішок покладено збільшення гідратації молекул білків і осмотичного тиску в пшеничному тісті за рахунок зміцнення зв'язків з капілярною водою, тобто має місце зміна структурно-механічних характеристик тіста під дією вказаних речовин. Прикладом можуть служити тістові системи із залученням порошків ягід обліпихи, калини, глоду [1], компонентів, виготовлених з нетрадиційної сировини, наприклад таких,