

студня с сахарозой, но при этом является достаточной для придания изделиям необходимых структурно-механических характеристик, обеспечивающих их текстурные свойства, которые из числа сенсорных характеристик являются наиболее значимыми при формировании высоких потребительских свойств мармелада [7].

При хранении пастило-мармеладных изделий в результате физико-химических, микробиологических и органолептических изменений может происходить снижение их потребительских свойств. Одним из основных факторов, определяющих эти процессы, является их углеводный состав. Согласно ДСТУ4333:2004, в зависимости от используемого студнеобразователя, срок годности желеинового мармелада на сахаре составляет 1,5–3 месяца, а диабетического на фруктозе – 1 месяц [8].

Для установления возможных сроков хранения новых видов изделий определяли изменения их основных показателей качества при хранении в полиэтиленовой пленке при температуре (20±2)°C в течение 2-х месяцев.

Сравнительный анализ изменений, протекающих при хранении мармелада в зависимости от используемых сахаров (табл. 1) показал, что в мармеладе на сахаре в результате потери влаги происходит выкристаллизация сахарозы, наблюдается образование грубой кристаллической корочки, изделия засахариваются. На поверхности диабетических изделий на фруктозе по истечении 3–4 недель хранения накапливается влага, что является совместным проявлением таких свойств фруктозы как повышенная гигроскопичность, слабая способность к рекристаллизации, и, возможно, характерным для гелей в результате старения явлением синерезиса.

При внесении полидекстрозы, разветвленное строение ее молекулы способствует повышению вязкости, создавая тем самым неблагоприятные условия для миграции влаги, что в совокупности со способностью связывать воду и снижать ее активность замедляет процесс дегидратации геля и отделения из него раствора. Вследствие этого по истечении 2 мес. хранения изделия полностью сохраняют свои первоначаль-

Таблица 1
Изменения показателей качества мармелада при хранении

Срок хранения мес.	На сахаре			На фруктозе			На фруктозе с ПД		
	СВ, %	РВ, %	К, град	СВ, %	РВ, %	К, град	СВ, %	РВ, %	К, град
0,5	79,0	20,6	13,6	79,0	59,3	13,4	78,0	32,4	13,6
1	81,5	22,3	13,7	81,1	62,1	13,6	78,9	33,6	13,7
1,5	82,0	24,0	13,8	–	–	–	79,9	34,1	13,7
2	82,5	25,4	13,9	–	–	–	80,1	35,8	14,0

Примечание: *СВ, РВ – массовая доля сухих и редуцирующих веществ, К – кислотность.

ные текстурные и органолептические свойства. Нарастание доли редуцирующих веществ, по-видимому, объясняется процессом гидролиза сахарозы или сахаров, входящих в состав патоки. В свою очередь продукты распада сахаров, обладающие кислой реакцией среды, обуславливают увеличение титруемой кислотности [9].

На основании проведенных исследований определены основные технологические параметры, усовершенствованной технологии диетического мармелада на разных студнеобразователях. Применение новой технологии позволяет получить изделия, органолептические и структурно-механические характеристики которых не уступают традиционным на сахарозе, а также увеличить срок хранения мармелада. Разработан проект нормативной документации на новые виды изделий.

Поступила 02. 2010

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иоргачева Е.Г. Современные тенденции в производстве кондитерских изделий // Пищевая наука и технология. – 2009. – №1(6). – С. 8 – 14.
 2. Иоргачева Е.Г. Полидекстроза – рецептурный компонент пастило-мармеладных изделий / Иоргачева Е.Г., Аветисян К.В. // Наукові праці. 2008. – Вип. 34. – том 1 – с. 277 – 230.
 3. Иоргачева Е.Г. Структурно-реологические свойства диетического мармелада / Иоргачева Е.Г., Толстых В.Ю., Аветисян К.В. // Зб. наук.пр. ОНАХТ. – Вип. 36. – О. – 2009. – С.131 – 134.
 4. Драгилев А.И. Основы кондитерского производства / Драгилев А.И., Маршалкин Г.А. – М.: ДеЛи, 2007. – 532с.
 5. Зубченко А.В. Физико-химические основы технологии кондитерских изделий: Учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. / Воронеж. гос. технол. акад. – Воронеж, 2001. – 389 с.
 6. Васькина В.А. Сравнительная характеристика технологий желеинового мармелада // Кондитерское и хлебопекарное производство 2004. - № 6(34). – С. 1 – 4.
 7. Шеховцова Т.Г. Разработка технологии желеинового мармелада с заданными технологическими свойствами / Сидоренко Ю.И., Шеребшнев Н.Н. // Хранение и переработка сельхозсырья. – №8. – 2008. – С. 65 – 67.
 8. ДСТУ 4333:2004 Мармелад. Технические условия.
 9. Шубина О.Г. Пищевые ингредиенты как заменители сахара / Кочеткова А.А. // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки – 2006. – № 2. – С. 24 – 27.
- УДК 664.681.016.3

**ІГНАТЧЕНКО Д.Ю., аспірант, ДРОБОТ В.І., д-р техн. наук, професор,
ФОМЕНКО В.В., канд. хім. наук, доцент, ПРОКОПЕНКО А.Д., канд. техн. наук, доцент**
Національний університет харчових технологій, м. Київ

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЖИТНЬО-СОЛОДОВОГО ЕКСТРАКТУ І ФЕРМЕНТНОГО ПРЕПАРАТУ НА ПРОЦЕС ЧЕРСТВІННЯ СИРЦЕВИХ ПРЯНИКІВ

Досліджено вплив житньо-солодового екстракту та одночасного введення в рецептуру житньо-солодового екстракту та ферментного препарату Новаміл 1500 МГ на процес черствіння (висихання) сирцевих пряників при їх зберіганні. Встановлено, що використання житньо-солодового екстракту замість інвертного сиропу та одночасне використання житньо-солодового екстракту і ферментного препарату значно сповільнює процес черствіння сирцевих пряників, що дозволяє подовжити термін їх зберігання до 40-45 діб.

Ключові слова: сирцеві пряники, житньо-солодовий екстракт, ферментний препарат, черствіння, крохмаль, структура, рет-

роградация.

Influence of a rye malt extract and fermental drug Novamil 1500 MG on process of staling of crude gingerbreads is investigated. It is established, that use of a rye malt extract and fermental drug Novamil 1500 MG instead of invert syrup considerably slows down process of staling of crude gingerbreads that allows to prolong the term of their storage till 40-45 days.

Keywords: to the raw cakes, rye-malt extract, enzymic preparation, staling, starch, structure, retroretrogradaciya.

Одним із завдань сьогодення є підвищення якості виробів і збільшення тривалості їх зберігання. Пряники користуються значним попитом у споживачів, тому що вони смачні, корисні і порівняно недорогі кондитерські вироби. Але значним недоліком пряників є те, що вони швидко черствіють (висихають). Особливо швидко черствіють сирцеві пряники, вони стають твердими, втрачають смак, аромат і товарний вигляд. Тому сирцеві пряники на теперішній час практично не виробляються.

Існують різні думки з приводу причин черствіння (висихання) борошняних виробів.

Деякі дослідники пов'язують цей процес з ретроградацією крохмалю. Оскільки механізм процесу черствіння до цього часу не виявлено, то відсутні і радикальні засоби, які б усували цей процес. Пропонується введення в рецептуру різних добавок, які дещо сповільнюють процес черствіння борошняних виробів.

Дослідженню використання житньо-солодового екстракту (ЖСЕ) і ферментного препарату Новаміл 1500 МГ у виробництві хлібобулочних і кондитерських виробів присвячена низка наукових праць [1, 2, 3]. Вплив житньо-солодового екстракту і ферментного препарату Новаміл 1500 МГ на процес черствіння сирцевих пряників не досліджувався.

Метою нашої роботи було дослідження впливу житньо-солодового екстракту та одночасного введення в рецептуру ЖСЕ і ферментного препарату Новаміл 1500 МГ на процес черствіння (висихання) сирцевих пряників.

Пряники готували за рецептурою пряників „Фігурні” (контроль). Житньо-солодовий екстракт використовували в кількості 19 % до маси борошна замість інвертного сиропу, а також готували пряники з одночасним використанням ЖСЕ і ферментного препарату Новаміл 1500 МГ. Житньо-солодовий екстракт вводили в емульсію, а ферментний препарат змішували з борошном в кількості 300 MANU на 1 кг борошна і вводили в тісто. Використовували пшеничне борошно першого сорту з середньою клейковиною (ИДК-80).

Зміни в структурі крохмалю, які характеризують черствіння (висихання) пряників, досліджували методом рентгено-фазового аналізу на дифрактометрі ДРОН УМ-1.

Рентгенограми всіх зразків отримані в однакових умовах: випромінювання Си Ка (трубка 1,5 БСВ-23), сила струму 16 мА, напруга 34 кВ, площа опромінюваної поверхні однакова для всіх зразків.

Основною складовою пшеничного борошна є крохмаль. При нагріванні водних суспензій крохмалю до 55 °С і вище крохмаль осмотично зв'язує значну кількість води, що призводить до руйнування його кристалічної структури.

Тому нами було досліджено, як змінюється ступінь руйнування кристалічної частини крохмалю при замішуванні тіста, випіканні пряників, їх зберіганні, і як впливає на цей процес використання ЖСЕ замість інвертного сиропу.

Дослідження показали, що рентгенограма тіста, приготованого за існуючою технологією і з викорис-

танням ЖСЕ, свідчить про те, що кількість кристалічної фази крохмалю не суттєво зменшується у порівнянні з вихідним зразком борошна, що вказує на незначне руйнування рештки молекул крохмалю.

Пряники досліджували в день випікання, а потім через 1, 2, 9, 15, а далі через кожні 5 діб зберігання. Зберігали їх у звичайних умовах.

Рентгенограми досліджуваних зразків пряників показані на рисунку.

Як видно із рентгенограми м'якушки пряника, зробленої відразу після його випікання (I а), в ньому проходить практично повне руйнування кристалічної фази крохмалю і часткова деполімеризація молекул крохмалю. Через 1 добу зберігання проходить ретроградація кристалічної фази крохмалю, яка зберігається через 2 і 9 діб зберігання. Але через 9 діб зберігання (I б) зростає кількість рентгеноаморфної фази крохмалю (що відноситься до деполімеризованих фрагментів), що свідчить про швидке старіння даного зразка. Після 15 діб зберігання пряників кількість кристалічної ретроградованої фази і аморфної фази стає максимальною. Через 25 діб зберігання пряників (I в) характер рентгенограми залишається таким же, як і через 15 діб зберігання. Це свідчить про те, що черствіння пряників повністю відбулося через 15 діб їх зберігання.

З рентгенограми м'якушки свіжовипеченого пряника з використанням ЖСЕ замість інвертного сиропу (II а) видно, що у свіжовипеченому прянику залишається незначна кількість кристалічної фази крохмалю і, починаючи з 1 доби зберігання і до 25 діб зберігання проходить незначна, що має монотонний характер, ретроградація кристалічної фази крохмалю (II б, II в), яка знову змінюється спаданням через 40 діб зберігання (II г), що вочевидь пов'язано зі збільшенням кількості рентгеноаморфної фази деполімеризованих фрагментів молекул крохмалю.

Отже, як свідчать дані рентгенограм, використання ЖСЕ замість інвертного сиропу значно сповільнює процес черствіння пряників. Навіть після 40 діб зберігання пряники були м'якими і придатними до вживання.

Це пояснюється тим, що до складу житньо-солодового екстракту входять ферменти, які діють на крохмаль, сповільнюючи його ретроградацію, крім того, до складу ЖСЕ входять білки, які є поверхнево активними речовинами (ПАР). При замішуванні тіста вони утворюють міцний адсорбційний комплекс з клейковиною і крохмалем, змінюючи при цьому молекулярну природу структурних елементів клейковини, крохмалю та інших компонентів тіста. Адсорбційна взаємодія ПАР з клейковиною полегшує і підсилює гідратацію останньої, що призводить до збільшення частки адсорбційно зв'язаної води у виробі і сповільнює процес їх черствіння.

Нами також було вивчено, як змінюється ступінь руйнування кристалічної структури крохмалю у разі одночасного використання ЖСЕ і ферментного препарату Новаміл 1500 МГ.

Рентгенограма тіста з використанням ЖСЕ і ферментного препарату свідчить про те, що кількість кристалічної фази крохмалю суттєво зменшується у

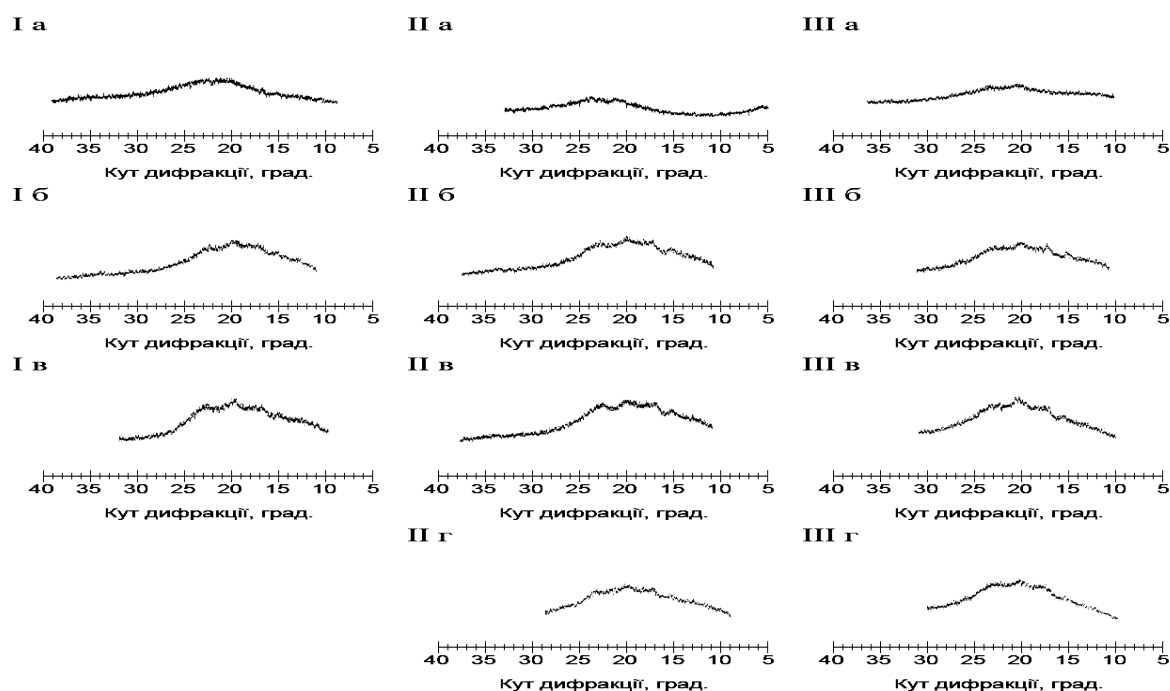


Рис. 1. Рентгенограми м'якушок пряників „Фігурні” (I), з використанням ЖСЕ (II), з використанням ЖСЕ і ферментного препарату (III), одразу після випікання (а), через 9 (б), 25 (в), 45 (г) діб зберігання

порівнянні з вихідним зразком борошна, що вказує на часткове руйнування решітки молекул крохмалю.

Рентгенограма м'якушки свіжовипеченого пряника, виготовленого з одночасним використанням ЖСЕ і ферментного препарату Новаміл 1500 МГ (III а), свідчить про те, що вже у свіжовиготовленому прянику відбулося практично повне руйнування кристалічної фази крохмалю, суттєве зменшення ступеня полімеризації в результаті руйнування молекул крохмалю. Через 2, 9, і 25 діб зберігання проходить незначна ретроградація крохмалю, причому характер рентгенограм у цей період (III б і III в), практично однаковий, що свідчить про стабілізацію процесів перетворення крохмалю у цей період зберігання пряників. Після 25 діб зберігання ретроградація кристалічної фази крохмалю проходить дещо більш інтенсивно і залишається такою ж до 40 діб зберігання пряників (III г), з одночасним підсиленням рентгеноаморфної фази деполімеризованих молекул крохмалю. Після 45 діб зберігання проходить повний процес ретроградації дефрагментованих молекул крохма-

лю в області рентгеноаморфної фази, про що свідчить розширення рентгеноаморфної області рентгенограми.

Отже, при виробництві пряників з використанням ЖСЕ і ферментного препарату Новаміл 1500 МГ процес черствіння (висихання) пряників значно сповільнюється. Навіть після 45 діб зберігання пряники були досить свіжими, мали приємний смак і аромат.

Це пояснюється тим, що і ЖСЕ, і ферментний препарат Новаміл 1500 МГ сповільнюють процес ретроградації крохмалю.

Результати досліджень показали, що використання житньо-солодового екстракту замість інвертного сиропу у виробництві сирцевих пряників сповільнює процес їх черствіння (висихання), що дозволяє подовжити термін їх зберігання до 40 діб. У разі одночасного використання ЖСЕ і ферментного препарату Новаміл 1500 МГ процес черствіння пряників сповільнюється ще більше, і вони залишаються достатньо свіжими протягом 45 діб.

Поступила 03. 2010

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Казанская Л.И., Синявская Н.Д., Кузнецова Л.И. Применение в хлебопечении новых функциональных добавок и нетрадиционных видов сырья / Хлебопродукты. - №3. - С. 42-48.
2. Дробот В. І., Прокопенко А. Д., Ігнатченко Д. Ю. Дослідження впливу житньо-солодового екстракту на якість тіста і пряників // Наук. пр. НУХТ, 2005. - № 16. - С. 28, 29.
3. Дробот В. І., Ігнатченко Д. Ю., Прокопенко А. Д., Ковалевська Є. І. Дослідження структурно-механічних властивостей емульсій для пряників з використанням ЖСЕ // Наук. пр. НУХТ, 2008. - № 24. - С. 60-62.
4. Дробот В. І., Ігнатченко Д. Ю., Прокопенко А. Д. Дослідження впливу різних технологічних факторів на якість емульсій для пряників з використанням житньо-солодового екстракту // Наук. пр. НУХТ, 2008. - № 25. - С. 113-115.

УДК [547.458.68+547.979.8]:54-386

НЕГРУ И.Ф., аспирант, КАПРЕЛЬЯНЦ Л.В., д-р техн. наук, профессор

Одесская национальная академия пищевых технологий

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЯ β-ЦИКЛОДЕКСТРИНА С ЛИКОПИНОМ

Представлены результаты исследований получения комплекса β-ЦД с ликопином и разработка условий наиболее полного соединения их в комплекс.

Ключевые слова: β-циклодекстрин, ликопин, комплексообразование, комплекс.

Researches were presented results of obtaining the complex β-CD with lycopene and described properties of β-CD:lycopene complex.

Keywords: β-cyclodekstrin, likopin, komplekssoobrazovanie, complex.