

Список літератури

1. Химия и технология крахмала [Текст] / под ред. Роял Уистелера и Эжена Ф. Пашаля ; пер. с англ. под ред. И. Н. Трегубова. – М. : Пищевая промышленность, 1975. – 360 с.
2. Квасников, И. А. Термодинамика и статистическая физика. Теория неравновесных систем [Текст] / И. А. Квасников.– М. : МГУ, 1987. – 559 с.
3. Нечаев, А. П. Характеристики и использование крахмалов [Текст] / А. П. Нечаев, А. А. Кочеткова, А. Н. Зайцев // Пищевые ингредиенты: сырье и добавки. – 1999. – № 2. – С. 31–32.
4. Крахмал и крахмалопродукты [Текст] / под ред. И. П. Гулюка – М. : Агропромиздат, 1985. – 240 с.
5. Жушман, А. И. Новое в производстве модифицированных крахмалов для пищевой промышленности [Текст] / А. И. Жушман, Е. К. Коптелова, В. Г. Карпов // Обзорная информация. ВНИИ инф. техн.-экон. исслед. агропром. комплекса. – 1990. – № 1. – С. 1–30.
6. The relationship between thermodynamic and structural properties of low and high amylose maize starches [Text] / Y. I. Matveev [et al.] // Carbohydrate Polymers. – 2001. – № 2/44. – P. 150–151.
7. Колоїдна хімія [Текст] : підручник / Л. С. Воловик [та ін.] ; під ред. В. В. Манка. – К., 1999. – 238 с.
8. Жушман, А. И. Использование стабилизационных систем на основе крахмала в технологии пищевых продуктов [Текст] / О. А. Гринченко / Сучасні напрямки технології та механізації процесів переробних та харчових виробництв. Вісник ХДТУСГ. – Х., 2002. – Вип. 9. – С. 224–227.

Отримано 1.10.2010. ХДУХТ, Харків.

© О.О. Гринченко, П.П. Пивоваров, М.І. Погожих, М.О. Янчева, Ю.Г. Абсалямов, 2010.

УДК 664:547.458

П.П. Пивоваров, д-р техн. наук (*ХДУХТ, Харків*)

А.А. Коваленко (*Корпорація «Бісквіт-Шоколад», Харків*)

В.М. Михайлов, д-р техн. наук (*ХДУХТ, Харків*)

О.П. Неклеса, канд. техн. наук (*ХДУХТ, Харків*)

ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ СТВОРЕННЯ ПРОДУКЦІЇ З ЕМУЛЬСІЙНОЮ СТРУКТУРОЮ НА ОСНОВІ СТАБІЛІЗАЦІЙНИХ СИСТЕМ З ВИКОРИСТАННЯМ ІОНОТРОПНИХ ПОЛІСАХАРИДІВ

Розглянуто перспективи використання іонотропних полісахаридів у технології продукції з емульсійною структурою, розкрито нову технологію емульсійних соусів з резульованими органолептичними та структурно-механічними властивостями за рахунок використання гідротермооброблених систем гетерогенних полісахаридів.

Рассмотрены перспективы использования ионотропных полисахаридов в технологии продукции с эмульсионной структурой, раскрыто новую технологию эмульсионных соусов с регулируемыми органолептическими и структурно-механическими свойствами за счет использования гидротермообработанных систем гетерогенных полисахаридов.

The prospects of using ionotropic polysaccharides in technology of products with emulsion structure has been studied, reveals a new technology of emulsion sauces with adjustable organoleptic, structural and mechanical properties through the use of heterogeneous systems of polysaccharides.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Продукти з емульсійною структурою займають значну частину серед продуктів харчування, що виробляються закладами ресторанного господарства і харчової промисловості. Стійкий інтерес до вдосконалення технології емульсійних продуктів зумовлений великим попитом серед споживачів, високими споживчими властивостями та харчовою цінністю завдяки кращого засвоєння олій та жирів в емульгованому стані.

Велику групу являють собою соуси емульсійного типу, що мають різноманітні органолептичні показники і консистенцію від густого, пастоподібного продукту до текучої в'язкої рідини, при цьому вміст олії може варіюватися від 5,0 до 80,0%. У традиційних технологіях для виробництва соусів як емульгатори використовуються білки яєць та молока [1]. Але ця сировина дорога та не виготовляється в достатній кількості, її якість не завжди відповідає вимогам нормативних документів, діючим у галузі.

Технологічні аспекти одержання продукції емульсійного типу базуються на створенні вискодисперсних та стійких у часі емульсійних систем. Варіювання співвідношення водної та жирової фази, регулювання консистенції шляхом використання різноманітних емульгаторів та стабілізаторів, введення до складу дисперсної фази або дисперсного середовища різних інгредієнтів дозволяє створювати продукцію емульсійного типу із заданими властивостями та рецептурним складом.

Перспективним є використання в технології продукції емульсійного типу стабілізуючих систем, які виконують роль згущувачів, агентів, що утворюють суспензії або драглі, стабілізаторів водяної або жирової фази [2]. Основними вимогами, які до них ставляться, є: сумісність із рецептурними компонентами; здатність утворювати золі або драглі, фізико-хімічні властивості яких дозволяють забезпечувати необхідну консистенцію продукту та її стабільність впродовж тривалого зберігання без синерезису; відсутність токсичного та алергічного впливу на організм людини та інше.

Застосування стабілізаційних систем дозволяє одержувати соуси практично з будь-яким вмістом олії та яєчних продуктів, збільшуючи терміни зберігання і знижуючи собівартість продукції за рахунок зменшення рецептурної кількості компонентів з високою вартістю.

У зв'язку з цим актуальною є проблема пошуку таких інгредієнтів, які б мали певні функціонально-технологічні властивості та задовольняли б потребу в збільшенні харчової та біологічної цінності кінцевого продукту.

Одним з найбільш розповсюджених природних харчових стабілізаторів емульсійних систем є крохмаль, який виробляється з картоплі, кукурудзи, пшениці, рису, тапіоку та інших видів сировини. Але крохмальні дисперсії, що утворюються під час гідротермообробки, наряду зі спроможністю до загущення та стабілізації схильні до ретроградації та синерезису, що істотно погіршує якість готової продукції та не дозволяє використовувати крохмаль як стабілізаційний агент у складі емульсійної продукції з пролонгованим терміном зберігання.

Проведені дослідження виявили, що введення до складу стабілізуючих систем на основі крохмалю гідроколоїдів природного походження, а саме пектинів та альгінатів, істотно інгібує ретроградацію крохмальних дисперсій та дозволяє регулювати їх структурно-механічні властивості.

Важливим є і той факт, що альгінати та пектини є не тільки необхідним компонентом харчування, але і сприятливо впливають на метаболізм людини [3]. Вони являють собою природні ентеросорбенти, здатні зв'язувати і виводити з організму токсичні метали, шкідливі речовини, що накопичуються: надмірні холестерин і глюкозу, білірубін, жовчні кислоти, мочевино, серотонін та гістамін.

Також, враховуючи світову тенденцію переходу до здорового харчування і збільшення об'ємів використання харчових волокон, можна чекати, що потреба в пектинах та альгінатах в Україні найближчим часом зросте. Вони мають специфічні властивості і використовуються в різних напрямках. Так, під час виробництва продуктів харчування, їх застосовують як загусники, стабілізатори емульсій і суспензій, водоутримуючі та ті, що створюють драгли агенти. Будучи поверхнево-активними речовинами, вони мають виражені емульгуючі та піностворюючі властивості.

Мета та завдання статті. Метою статті є розкриття технологічних аспектів створення продукції з емульсійною структурою на основі стабілізаційних систем з використанням іонотропних полісахаридів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Наукові дослідження спрямовані на створення стабілізаційних систем, що містять одночасно декілька функціональних інгредієнтів, які, нарівні з фізіологічними, виявляють властивості технологічних добавок, що є дуже актуальним. Комбінування жиророзчинних фізіологічно цінних інгредієнтів (β -каротину, α -токоферолу, фосфолипідів) з водорозчинними біополімерами – пектинами, альгінатами та крохмалем на основі такого підходу до створення функціональних систем для виробництва емульсійних продуктів харчування дозволило б забезпечити максимальне досягнення фізіологічних і технологічних ефектів створених комплексних харчових добавок.

Поставлена мета досягається тим, що під час приготування соусів емульсійного типу використовують гетерогенну систему полісахаридів (термотропного – крохмалю та іотропних – пектинів та альгінатів), одержану шляхом створення сухої функціональної суміші з подальшою її гідротермообробкою.

З метою збільшення харчової та біологічної цінності до функціональної суміші можна вводити білки, вітаміни, мінеральні речовини та ін. Після гідротермічної обробки ця суміш являє собою стабілізатор емульсій типу "олія у воді". Це пояснюється тим, що в процесі термічного впливу у водному середовищі з полісахаридами відбувається ряд фізико-хімічних змін, результатом яких є формування більш розвиненої тримірної структури, що характеризується розвинутою поверхнею, за рахунок якої полісахариди виявляють здатність до стабілізації емульсій.

У ході експериментальних досліджень встановлено, що за умов введення системи, одержаної під час гідротермообробки сухої функціональної суміші в кількості менше 10,0% від маси соусу при пастеризації має місце нестійкість емульсії із-за фізичної нестачі стабілізуючої системи; введення більш 70,0% недоцільно із-за значних змін властивостей системи та набуття крихкоподібної структури.

Останнім часом спостерігається тенденція створення емульсійних продуктів із зниженою калорійністю. Введення до складу цієї продукції стабілізаційних систем дозволяє одержувати соуси з регульованою у бік зниження кількості олії та жирів структурою, що істотно розширює асортимент останніх і дає можливість одержувати продукти із заданою калорійністю. Зниження концентрації олії та жирів в емульсіях без використання стабілізаційних систем є досить проблемним аспектом через їх нестійкість.

Досліджено емульгуючу місткість розчинів іотропного полісахариду – низькоетерифікованого пектину різної концентрації з

метою визначення емульгуючої властивості. На рис. 1 наведено залежність величини точки інверсії емульсії від різних концентрацій розчинів пектинів.

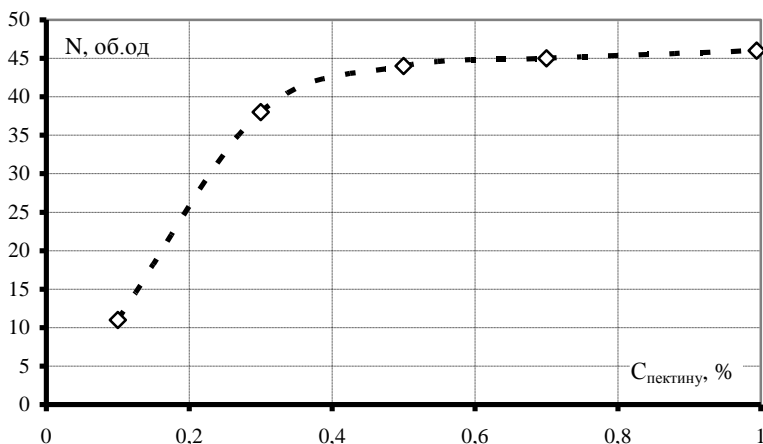


Рисунок 1 – Залежність величини точки інверсії N емульсії від концентрації пектину в розчині

Одержані дані свідчать, що з підвищенням концентрації пектину, емульгуюча здатність його розчинів збільшується. Так, емульгуюча здатність 0,1% розчину складає 11 об. од., за умов збільшення концентрації пектину до 0,3% емульгуюча здатність зростає в 3,5 рази та становить 38 об. од. Видно, що в інтервалі концентрацій 0,1...1,0% емульгуюча здатність розчинів пектину зростає неоднаково. Збільшення емульгуючої здатності простежується в інтервалі з концентрацією пектину від 0,1 до 0,5%, а починаючи з концентрації 0,5% емульгуюча здатність залишається практично незмінною, оскільки за цих концентрацій в'язкість розчинів збільшується, що заважає подальшому емульгуванню олії у системі.

Одержані результати дозволяють зробити висновок, що найбільш раціональне застосування в емульсійній продукції розчинів пектину з концентрацією 0,3...0,5%. За даною концентрацією жиромісткість емульсії становить 80,0...85,0%.

Оскільки реальні емульсійні продукти – це багатокомпонентні системи, що можуть утримувати полівалентні метали, розглянуто емульгуючу здатність 0,3, 0,5 та 0,7% розчину пектину залежно від концентрації солі у системі (рис. 2). Була обрана сіль кальцію хлориду,

оскільки вона стосовно даних систем є найбільш функціональною з точки зору утворення комплексів з іонотропними полісахаридами.

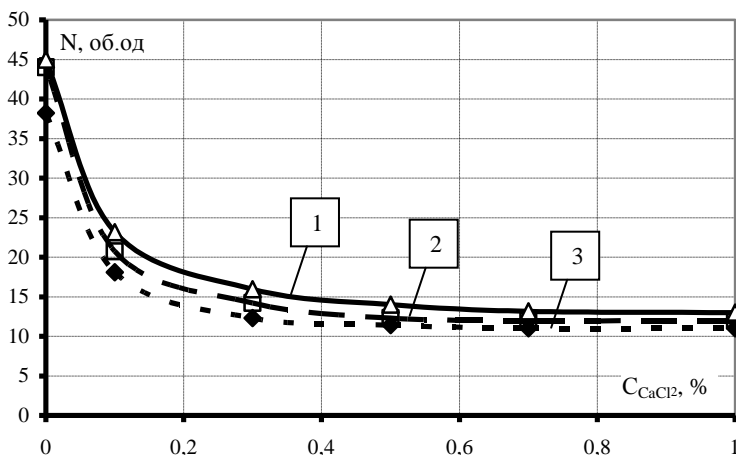


Рисунок 2 – Залежність величини точки інверсії розчинів пектину від концентрації кальцію хлориду за концентрації розчинів пектину: 1 – 0,3; 2 – 0,5; 3 – 0,7 %

З рис. 2 видно, що кальцію хлорид значно зменшує емульгуючу здатність розчинів пектину. Додавання солі у концентрації 0,1% зменшує емульгуючу здатність в 1,9...2,2 рази; збільшення концентрації кальцію хлориду до 0,3% ще більш зменшує емульгуючу здатність – в 2,8...3 рази; подальше збільшення концентрації солі до 1,0% на емульгуючу здатність практично не впливає. Зниження емульгуючої здатності пояснюється тим, що взаємодія солі з низькоестерифікованим пектином призводить до утворення нерозчинних у воді речовин – пектатів, які не здатні до емульгування.

У ході експериментальних досліджень встановлено, що регулювати консистенцію готових виробів, збільшити термін зберігання, надати продукту лікувально-профілактичних властивостей стає можливим у разі використання у складі стабілізаційної системи іонотропних полісахаридів. Для обґрунтування раціональної кількості введення пектинів до складу функціональних сумішей також вивчено структурно-механічні властивості стабілізуючих систем.

Об'єктами дослідження стали системи "крохмаль–пектин", концентрації речовин у досліджуваних системах варіювали в інтервалі: пектин – 0,1...1,5%, кукурудзяний крохмаль – 10,0%.

Міцність драглів характеризували ступенем penetрації, який вимірювали на напівавтоматичному пенетрометрі «Labor». Результати досліджень відображено на рис. 3.

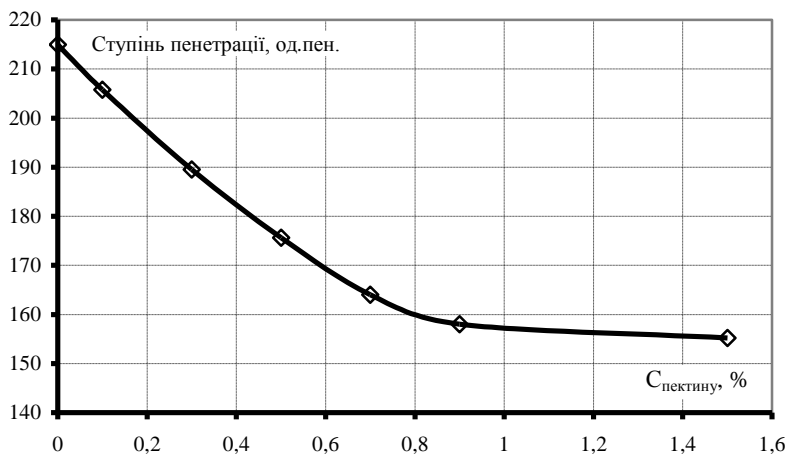


Рисунок 3 – Залежність ступеня penetрації драглів кукурудзяного крохмалю від концентрації пектину

Аналізуючи одержані результати, можна стверджувати, що з підвищенням концентрації пектину у системі спостерігається зниження ступеня penetрації, що свідчить про зростання міцності драглів. Характер зміцнення системи залежить від концентрації пектину. Доведено, що введення пектину до складу крохмальних драглів сприяє підвищенню їхньої міцності. Так, ступінь penetрації 10%-вих драглів складає 215 ум. од., введення пектину в концентрації 0,3, 0,5 та 0,7% призводить до зменшення величини penetрації до 190, 177 та 164 ум. од. відповідно. Слід зазначити, що починаючи з концентрації пектину 0,9% ступінь penetрації драглів практично не змінюється, тобто введення пектину в концентраціях, що перевищують 0,9%, можна вважати недоцільним завдяки неможливості пектину повною мірою проявити свої функціональні властивості.

Висновки. Одержані результати дозволяють зробити висновки стосовно доцільності використання полісахаридів у технології продукції з емульсійною структурою. Використання у складі продукції систем, що одержані шляхом гідротермообробки сухих функціональних сумішей з концентрацією крохмалю 5,0...20,0% та іонотропних полісахаридів (на прикладі низькоетерифікованого

пектину) 0,3...0,5% дозволяє цілеспрямовано регулювати структурно-механічні та органолептичні властивості готової продукції.

Введення іонотропних полісахаридів до складу сухих функціональних сумішей, які в технології продукції емульсійного типу виконують роль стабілізаторів, дозволяє збільшити ефективність технологічного процесу, поліпшити органолептичні показники, підвищити харчову цінність, одержувати більш стійкі емульсії, здатні витримувати високі температури пастеризації, та поліпшити структурно-механічні властивості соусів, особливо пластичності та в'язкості.

Список літератури

1. Абрамзон, А. А. Эмульсии [Текст] / А. А. Абрамзон. – Л. : Химия, 1972. – 448 с.
2. Базарнова, Ю. Г. Применение натуральных гидроколлоидов для стабилизации пищевых продуктов [Текст] / Ю. Г. Базарнова, Т. В. Шкотова, В. М. Зюканов // Пищевая пром-сть. – 2005. – № 2. – С 84–87.
3. Донченко, Л. В. Технология пектина и пектинопродуктов [Текст] : Учебное пособие / Л. В. Донченко. – М. : ДеЛи, 2000. – 255 с.

Отримано 1.10.2010. ХДУХТ, Харків.

© П.П. Пивоваров, А.А. Коваленко, В.М. Михайлов, О.П. Неклеса, 2010.

УДК 664.324:615.534

О.Ю. Рябець, канд. техн. наук (*ХДУХТ, Харків*)

С.В. Іванов, д-р техн. наук (*НУХТ, Київ*)

О.О. Гринченко, д-р техн. наук (*ХДУХТ, Харків*)

Є.П. Пивоваров, канд. техн. наук (*ХДУХТ, Харків*)

В.В. Зайцев (*ТОВ «Тайфун», Харків*)

ОБҐРУНТУВАННЯ СКЛАДУ РЕЦЕПТУРНИХ СУМІШЕЙ НА ОСНОВІ КСАНТАНУ ДЛЯ ОДЕРЖАННЯ КАПСУЛЬНИХ ПРОДУКТІВ

Наведено результати вивчення емульгуючих та стабілізуючих властивостей ксантану, обґрунтовано склад рецептурних сумішей на основі ксантану для одержання капсульних продуктів із заданими оптичними, структурно-механічними та фізичними характеристиками.

Приведены результаты изучения эмульгирующих и стабилизирующих свойств ксантана, обоснован состав рецептурных смесей на основе ксантана для получения капсульных продуктов с заданными оптическими, структурно-механическими и физическими характеристиками.