Висновки. На підставі отриманих результатів можна зробити висновок, що лише 1 з 5 зразків батонів нарізних звичайних відповідає вимогам НД – це зразок №2 ЗАТ «Хлібозавод «Салтівський».

Усі інші зразки мали невідповідність за органолептичними та фізико-хімічними показниками.

Так, під час виготовлення всім виробникам необхідно більш вимогливо ставитися до сировини і процесу виготовлення батонів нарізних звичайних, а якість готової продукції повинна обов'язково відповідати вимогам ДСТУ-П 4587:2006 [5].

Список літератури

1. Сирохман, І. В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення [Текст] / І. В. Сирохман, В. М. Завгородня. – К. : Центр навчальної літератури, 2009. – 544 с.

2. Кондрашова, Е. А. Товароведение продовольственных товаров [Текст] / Е. А. Кондрашова, Н. В. Коник, Т. А. Пешкова. – М. : Альфа-М, 2009. – 316 с.

3. Билоусова, Н. В. Хлебное место [Текст] / Н. В. Билоусова // День. – 2009. – № 226. – С. 11–13.

4. Поважний, А. А. Реструктуризація хлібопекарської галузі [Текст] / А. А. Поважний // Вечірній Донецьк. – 2010. – № 7. – С. 8.

5. ДСТУ-П 4587:2006. Вироби булочні. Загальні технічні умови [Текст]. – К. : Держспоживстандарт України, 2006. – 12 с.

Отримано 30.03.2011. ХДУХТ, Харків.
© Я.О. Бачинська, Ю.П. Аліпова, 2011.

УДК 577.15:664.871

Г.Є. Дубова, канд. техн. наук, доц. *(ПУЕТ, Полтава)*

БІОКАТАЛІЗ У ПРОЦЕСАХ АРОМАТИЗАЦІЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

Розглянуто питання участі ферментів рослинного походження в процесах ароматизації пюре з м'якоті гарбуза та дині, які втратили природний аромат після нагрівання. Активний початок, що відновлює аромат, міститься в екстрактах ферментів із насіння соняшнику та сої. Водні екстракти ферментів діють ефективніше в провареній м'якоті плодів, де власні ферменти сировини інактивовані нагріванням.

Рассмотрен вопрос участия ферментов растительного происхождения в процессах ароматизации пюре из мякоти тыквы и дыни, которые потеряли естественный аромат после нагревания. Активное начало,

восстанавливающее аромат, содержится в экстрактах ферментов из семян подсолнечника и сои. Водные экстракты ферментов действуют эффективнее в проваренной мякоти плодов, где собственные ферменты сырья инактивированные нагреванием.

The issue of the participation of plant origin enzymes in the processes of flavoring mashed pumpkin and melons pulp, which lost after heating the natural flavour. Has been considered active start to restore flavour is found in extracts of sunflower seeds and soybeans. Water extracts of the enzymes are more efficient in the boiled fruit pulp where own enzymes are inactivated by heating raw materials.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Найбільш поширені компоненти існуючих рецептур соусів – часник, солодкий перець, томати, петрушка, прянощі, приправи та спеції мають негативні властивості та шкідливі для людей з проблемами ШКТ. Адже звичні приправи негативно впливають на здоров'я, поліпшуючи смак їжі, сприяють поїданню великих порцій, можуть спричинювати збільшення маси тіла. Промислові приправи у своєму складі містять ароматизатори, барвники, стабілізатори (двоокис кремнію), підсилювачі смаку (інозитам натрію, глютанат натрію, гуанілат натрію). Відмова від їх використання потребує розробки принципово нових соусів функціонального призначення. Для розробки технології таких соусів та їх збагачення необхідно використовувати натуральні рослинні компоненти, які позитивно впливають на організм людини. До таких продуктів можна віднести гарбуз та диню, корисний вплив яких досить відомій.

Асортимент продуктів із дині та гарбуза після їх проварювання значно обмежений. Це пов'язано з тим, що термічна обробка дині та гарбуза призводить до утворення специфічного аромату, який не маскується ні штучними домішками, ні ароматичними добавками. Гармонійно поєднуються з динею аромати пелюстків троянд, сушених яблук, з гарбузом – свіжої дині, троянд. Такі аромати виконують в готовій страві функціональну дію: посилюють виділення травних ферментів, покращують процес вживання їжі. Тому користь від споживання натуральних ароматизаторів набагато більша, коли вони поєднані з продуктами оздоровчої дії.

Одержання плодово-овочевих ароматів за принципом ректифікації та конденсації має величезне значення з точки зору натуральності продукту. Такі аромати застосовують у вигляді концентрованих продуктів. Промислові конденсати ароматів свіжої дині, пелюстків троянд, сушених яблук, отримані даним способом, відсутні. На сьогодні не тільки складно отримати відповідні натуральні

ароматизатори відомими способами, але і зберегти їх протягом необхідного часу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Біосинтез кожного компонента запаху є багатоступінчатим процесом, здійснюваним ферментами за наявності молекули попередника. Вивчення способів утворення компонентів запаху, їх взаємозв'язку з іншими біохімічними, хімічними процесами дозволить направлено впливати на запах продуктів з втраченим природним ароматом. Використання біокаталітичних процесів для вилучення або активації ароматичних компонентів сировини є найбільш прогресивним. Ферменти відрізняються високою селективністю, як наслідок, здійснюють чисті переходи широкого спектра хімічних речовин, які відповідають за смакоароматичні характеристики готового продукту [1].

Ферменти відіграють важливу роль у створенні функціональних продуктів, які включають до складу БАД. Соя, насіння соняшника містять ферменти ліполітичної і пектолітичної дії та займають важливе місце у процесі виробництва функціональних добавок. В Україні чимало промислових підприємств виробляє продукти з сої, насіння соняшника та використовує їх як харчові інгредієнти. Перевага таких інгредієнтів – наявність ферментів рослинного походження, їх властивості досліджують з метою розробки нових продуктів.

Мета та завдання статті. Розробити технології приготування соусів функціонального призначення на основі дині та гарбуза з використанням ферментів рослинного походження. Завдання роботи: дослідити можливості рослинної сировини відновлювати аромат; замінити прянощі, спеції, штучні ароматизатори на ферменти рослинного походження, які насичують ароматами готові соуси; визначити оптимальні концентрації ферментів для оцінки стійкості ароматів; розробити рекомендації щодо впровадження нової технології у виробництво.

Розвиток продуктів функціонального призначення у світі на даний час займає провідне місце, але в загальній класифікації соусів відсутні напрями, пов'язані з їх функціональністю. Тому розробка технологій соусів масової профілактики, до продуктів оздоровчої дії, збагачених есенціальними мікронутрієнтами, до продуктів з функціональними інгредієнтами – є актуальною.

Об'єктами дослідження були: динне та гарбузове пюре в якості основи для соусів, пелюстки троянд, грейпфрут, свіжа диня, сушка з яблук – як натуральні ароматизатори, соя та насіння соняшника – як джерело ферментів ароматоутворювачів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Змішування провареного гарбуза або дині з фруктовими наповнювачами не дає позитивного результату ароматизації. Запашні компоненти навіть після 24 годинного настоювання, екстрагування за існуючими параметрами не насичують водний розчин. Після змішування водних екстрактів з основною сировиною соусів погіршується їх консистенція і не відбувається бажаний результат. Внесення безпосередньо пелюстків троянд, свіжої дині або інших джерел запашних компонентів до соусів не ефективне. Внаслідок не великої різниці концентрацій сухих речовин у сировині та напівфабрикаті, масообмінні процеси відбуваються не інтенсивно. У пюре зі свіжого гарбуза, дині де власні ферментні системи активні процес ароматизації відбувається легко. Тому наявність активної ферментної системи в соусах дозволило б зменшити час настоювання та кількість фруктового наповнювача.

Проварене гарбузове та динне пюре – субстрати з інактивованою ферментною системою. Для ароматизації такої системи недостатньо вносити тільки фруктові наповнювачі, а необхідно підібрати комплекс ферментів, який би дозволив отримати стійкий насичений аромат в готовому продукті. У технології ароматизації гомогенізованих продуктів, використовувють окремо приготовані попередники аромату і ферментні препарати [2]. У роботі використовували класичний спосіб вилучення ферментів із рослинної сировини – екстрагування холодною водою в співвідношенні 1:10 подрібнених зерен сої та насіння соняшника протягом 15 хв. Осад видаляли центрифугуванням.

Відомо, що під час обробки ліполітичними ферментами ліпіди розщеплюються на тригліциреди і поліненасичені жирні кислоти. Ліполітичні ферменти, а саме: ліпоксигеназа, ліпаза руйнують поліненасичені жирні кислоти по місцю подвійних зв’язків, в результаті цього поліненасичені жирні кислоти окиснюються. Чим активніша дія ферментів, тим більше кислотне число суміші. Тому гарбузове і динне пюре після проварювання і охолодження змішували з підготовленими екстрактами ліполітичних ферментів, які містяться в сої та насінні соняшника. Розчин ферментів рослинного походження змішували з пюре в оптимальній кількості 5%, що було встановлено попередньо. Витримували суміш протягом 25, 50 хвилин. Досліджували зміну кислотного числа в контрольному зразку (пюре без екстрактів ферментів), у зразках із ферментами сої та соняшника (табл. 1).

Таблиця 1 – **Значення кислотного числа (мг КОН) у плодових пюре**

Сировина	Тривалість, хв	Проварене пюре	Екстракт ферментів	
			сої	соняшнику
Гарбуз	25	3,2	5,3	3,7
Диня		2,7	4,1	5,2
Гарбуз	50	3,3	5,4	3,7
Диня		2,8	4,2	5,3

Кислотне число суміші дині з екстрактом насіння соняшника більше, тому в технології соусів використовували саме це джерело ферментів для динних соусів. Кислотне число суміші гарбуза з екстрактом ферментів сої більше, ніж у контрольному зразку та з ферментами соняшника. Збільшення часу витримки плодового пюре з екстрактами ферментів не призводить до суттєвого збільшення кислотного числа. Значне збільшення кислотного числа у зразках, свідчить про ферментативний гідроліз жирних кислот, які входять до складу ліпідів. Пояснюється це гідролізом фосфоліпідів сировини, які на відміну від коротколанцюгових ефірів жирів дають довгі ланцюги ефірів. Аромат пюре після ферментації відрізнявся більшою повнотою, інтенсивністю за рахунок прояву сінергетичного ефекту комплексу ферментів в екстрактах. Перекисне число в досліджуваних зразках дині та гарбуза не змінювалось під час ферментативної обробки і становило 2,0±0,2 ммоль ½ O_2/кг.

Пюре з м'якоті гарбуза та дині, які втратили природний аромат є субстратом при його ферментативному відновленні. Активний початок, який відновлює аромат, міститься в екстрактах ферментів із насіння соняшника та сої. Розчинні білки екстрактів мають каталітичну активність. Водні екстракти ферментів діють ефективніше в провареній м’якоті плодів де власні ферменти сировини інактивовані нагріванням. У ферментних розчинах збільшують активність існуючі індуктори пепсин, трипсин, які вивільняють власні протеази сировини. Плодове пюре з екстрактами ферментів (диня з екстрактом соняшника, гарбуз з екстрактом сої) змішували з носіями ароматичних компонентів у попередньо встановленому оптимальному співвідношенні 1:0,1, витримували протягом 20 хв і вимірювали число аромату (табл. 2) через 5 хв.

Таблиця 2 – **Визначення числа аромату в соусах**

Сировина	**Екстракт ферментів**	**Тривалість витримки з плодовим пюре, хв**			
		5	**10**	**15**	**20**
Пелюстки троянд	Соняшник	30	50	52	55
	Соя	28	50	58	60
Сушка з яблук	Соняшник	14	48	55	60
	Соя	21	51	59	62
Свіжа диня	Соняшник	19	50	53	58
	Соя	22	50	54	59
Грейпфрут	Соняшник	22	50	58	64
	Соя	18	50	59	63

Доведено, що найкраще процес утворення ароматів під дією ферментів проходить через 15…20 хвилин від початку процесу. Підтверджено, що ліполітичні ферменти в екстрактах як сої, так і насіння соняшника, практично однаково збільшують число ароматів у соусах. Збільшення числа аромату свідчить про інтенсивні відновлювальні процеси, які підсилювали здатність ферментів до ароматизації. Аромат у готовому продукті стійкий та насичений. Ферментні розчини мають не високе число ароматів. Це свідчить про те, що вони не вносять свій аромат, а формують в продукті новий. Окислені ліпіди в плодовому пюре викликають зміни, які відбуваються по вільнорадикальному механізму в амінокислотних залишках. При слабкій дії ліпоксігенази в екстракті сої та соняшника в невеликій кількості утворюються пероксиди. Вони як сильні окиснювачі діють на насичені і ненасичені жирні кислоти, каротиноїди, аскорбінову кислоту і амінокислоти. У результаті утворюються альдегіди і кетони, які надають виробам бажаний запах.

Визначено, що оптимальна концентрація внесення ферментних екстрактів становить 5% до кількості плодового пюре, ароматичних компонентів – 10%. Під час виконання дослідної роботи було розроблено рецептури та технологічні схеми виробництва соусів функціонального призначення „Дари осені”, „Веселка”, „Дарунок”, „Соняшний”, „Баланс”, „Горець”, суть якої ґрунтується на здатності екстрактів сої та насіння соняшника відновлювати аромат м’якоті дині та гарбуза, який втрачається під час уварювання. Встановлено та експериментально доведено, що у складі м’якоті дині та гарбуза містяться ліпіди, які є відповідальними за утворення аромату. Для розщеплення попередників утворення аромату (ліпідів) на складові компоненти (спирти, альдегіди, кетони) та забезпечення стійкості ароматів троянди, грейпфруту, сушки яблук, в роботі використані

ферменти ліполітичної дії (ліпаза та ліпоксигеназа), за участю яких відбувається ферментативний гідроліз та досягається мета досліджень.

За показником «аромат» розроблені соуси мають низку переваг. Додавання розроблених натуральних ароматизаторів, збагачує аромат динного та гарбузового пюре в соусах. Їх використання є безпечним для здоров'я людини, на відміну від синтетичних ароматизаторів, які не рідко є причинами розладу шлунку, серцево-судинних захворювань та інших відхилень. Розроблені соуси рекомендуються для вживання з відварною індичкою, телятиною, курятиною, для солодких страв, для масового споживання на підприємствах громадського харчування, для розширення асортименту соусів.

Висновки. Комплекс ферментів, а особливо ліполітичні ферменти сої та сояшника сировини беруть участь у формуванні якісних показників соусів із рослинної сировини. Доведено, що запах продуктів зумовлюють продукти окислення та гідролізу високомолекулярних жирних кислот сировини, а ферменти відповідають за ці реакції. За допомогою біокаталітичних процесів, число яких у харчовій промисловості постійно збільшується розроблені соуси, з новими компонентами, які раніше вважалися несумісними.

Список літератури

1. Franssen, M. C. R. Biocatalytic production of flavors and fragrances [Texst] / M. C. R. Franssen, L. Alessandrini, G. Terraneo // Pure Appl. Chem. – 2005. – № 1, vol. 77. – P. 273–279.

2. Дубова, Г. Е. Роль ферментов в образовании аромата пищевых продуктов [Текст] / Г. Е. Дубова // Пищевая наука и технология. – 2009. – № 3(8) – С. 42–44.

Отримано 30.03.2011. ХДУХТ, Харків.
© Г.Є. Дубова, 2011.

УДК 544.77.022.532:637.52

Н.В. Мурликіна, ст. викл.
О.В. Добровольська, ст. викл.

СОЛЮБІЛІЗАЦІЯ СОНЯШНИКОВОЇ ОЛІЇ ВОДЯНИМИ РОЗЧИНАМИ ТВІН-80

Наведено результати дослідження організованих середовищ на основі Твін-80: експериментально визначено солюбілізацію, солюбілізаційну ємність міцел Твін-80 у середовищі «водяний розчин Твін-80 – соняшникова олія» і обґрунтовано місце локалізації молекул солюбілізату в міцелярних агрегатах.