

ТЕХНОЛОГІЯ ХАРЧОВОЇ ТА ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

УДК 637.03

Болгова Н.В.

Сумський національний аграрний університет

Байдак М.О.

Сумський національний аграрний університет

Приходько В.П.

Сумський національний аграрний університет

ЗБАГАЧЕННЯ М'ЯКОГО СИРУ ЙОДОМ ЗА РАХУНОК ДОДАВАННЯ ЛАМІНАРІЇ

Статтю присвячено розробленню рецептури функціонального м'якого сиру без дозрівання з додаванням екстракту ламінарії виробництва ТОВ «НВК Віларус». Розроблено рецептуру, удосконалено технологію та проведено дослідження фізико-хімічних та органолептичних показників готового продукту. Показано, що під час додавання у рецептуру 3% екстракту ламінарії вихід продукту зменшився (порівняно з контрольним зразком) на 2 г. Установлено, що за умов збільшення відсотка екстракту ламінарії у рецептурі 3-го та 4-го зразків втрати склали 18 та 42 г відповідно. Масова частка вологи у досліджуваних зразках (порівняно з контролем) також була меншою. Так, порівняно з другим зразком різниця становила 1,2%, а з третім та четвертим 3,3 та 6,2%. відповідно Загалом, зміна фізико-хімічних показників не впливає негативно на продукт, усі значення знаходяться в межах, що відповідають вимогам ДСТУ 4395:2005. За результатами дегустаційної оцінки другий зразок сиру м'якого з екстрактом ламінарії отримав найбільш високі бали (96,1 бал). Дегустаційна комісія зазначила, що ламінарія надає продукту пікантний присмак та жовтуватий відтінок тіста. Проведені дослідження свідчать, що використання екстракту ламінарії у кількості 3% дозволяє отримати продукт функціонального призначення збагачений йодом та може бути рекомендований для виробництва підприємствами молочної промисловості.

Ключові слова: ламінарія, м'який сир, адигейський сир, йод, функціональний.

Постановка проблеми. Відомо, що харчування є одним із найважливіших факторів, що формують здоров'я людини. Результати досліджень свідчать про значні порушення в раціоні харчування населення України. Сюди відносять надмірне споживання тваринних жирів, нестачу повноцінних білків, поліненасичених жирних кислот, харчових волокон, дефіцит вітамінів (групи В, А і С), мінеральних речовин, особливо кальцію, заліза, селену, йоду. Вирішити зазначені проблеми харчування можливо шляхом розроблення технологій виробництва функціональних харчових продуктів [Потороко І.Ю та ін., 2018; Пилипенко Т.В., 2016].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. М'який сир, типу адигейського, традиційно виготовляється з овечого, а в сучасному виробництві –

коров'ячого молока. Завдяки тому, що його калорійність трохи нижча, ніж у твердих сирів (240 ккал на 100 г продукту), такий сир можна використовувати під час дієт. Крім того, він містить мінімум солі, велику кількість фосфору і кальцію, вітаміни групи В, А та D. До складу м'якого сиру входять такі мінеральні речовини: фосфор, натрій, калій, залізо, цинк, мідь. Крім того, він насичений амінокислотами (метіоніном, лізином, триптофаном, жирними кислотами, вуглеводами), тому він добре засвоюється і корисний для організму (як джерело незамінних амінокислот). До того ж такий сир досить простий і швидкий у виробництві [Бурцева Е.І., 2014].

Отже, м'який сир, типу адигейського, – це цінний молочний продукт, який містить низку незамінних амінокислот, вітамінів, мінералів та може

використовуватися як основа для виробництва функціонального продукту збагаченого йодом.

Загальна концепція здорового харчування направлена не лише на формування здоров'я, а й на його збереження. В основі цього лежить уведення в раціон людини спеціальних продуктів харчування, які і будуть позитивно впливати на організм. Високий інтерес та перспективу у виробництві функціональних харчових продуктів представляють бурі водорості родини ламінарієвих. Користь їх у тому, що вони містять низку мікронутрієнтів, ліпотропні речовин, харчові волокна, вітаміни групи В, йод та інших мікроелементів [Гержова Т.В., 2014].

Рід ламінарії (*Laminaria*) нараховує близько 30 видів, причому тільки 3 з них ростуть у південній півкулі: 2 – біля берегів Бразилії на великій глибині (70–80 м), 1 – у південних берегів Африки. Решта видів поширена у північній півкулі; більше всього видів ламінарій у Тихому океані [Битуева Э.Б. та ін., 2004]. Ламінарія, завдяки фотосинтезу, містить від 26 до 47% мінеральних речовин від загальної кількості сухих речовин (солі натрію, магнію, калію, заліза, марганцю, кобальту, сполуки сірки, фосфору, а також сполуки йоду у вигляді йодидів і йодорганічних з'єднань) [Орлова О.Ю. та ін., 2015].

Використання ламінарії у виробництві м'яких сирів у своїй роботі описала Л.Б. Коротишева та ін. [Коротишева Л.Б та ін., 2015]. Авторами розроблено рецептуру та технологію сиру розсільного «Осетинский». Запропоновано внесення ламінарії в молочну суміш безпосередньо перед сичужним згортанням у кількості 0,1%. Це дозволило збільшити вміст йоду в сирі в 3,75 рази, міді – в 1,59 рази, заліза – в 3,12 рази, а фосфору – на 4,0 мг / 100 г. [Коротишева Л.Б та ін., 2015].

Зараз розроблено низку технологій харчової продукції на основі морських водоростей та викладені теоретичні, методологічні та технологічні аспекти створення таких видів харчової продукції [Аравина К.И. та ін., 2016; Буряченко Л.Ю. та ін., 2016; Свиридова Т.В. та ін., 2016; Охотников С.И., 2017].

Уважаємо, що розроблення технології виробництва функціонального молочного продукту з використанням нетрадиційної сировини, направленою на вирішення проблеми йододефіциту, є досить актуальною темою [Гержова Т.В., 2014].

Постановка завдання. Метою роботи є розробка рецептури м'якого сиру без дозрівання з додаванням ламінарії.

Матеріали і методи досліджень. Матеріалами дослідження були такі: м'який сир та екстракт

сухий харчовий ламінарії виробництва ТОВ «НБК Віларус». Сухий екстракт ламінарії є натуральним порошком, отриманим із висушених сланей ламінарії з використанням механічного оброблення без застосування хімічних реагентів.

Під час виконання роботи були використані стандартні, загальноприйняті методи досліджень.

Відбір проб і пробопідготовку проводили відповідно до ДСТУ 4834:2007 (ДСТУ 4834:2007, 2008).

Кислотність сироватки визначали титриметричним методом, вміст вологи в сирі – методом висушування в сушильній шафі.

Для дослідження нами обрано чотири зразки м'якого сиру з різним відсотком ламінарії: 1-й – контрольний, 2-й – 3% ламінарії, 3-й – 5% і 4-й – 10% ламінарії.

Виклад основного матеріалу досліджень. Технологічна схема виробництва м'якого сиру з ламінарією складається з таких операцій: підготовка 3% екстракту ламінарії ТОВ «НБК Віларус» шляхом унесення її в молоко за температури 40°C та перемішування до однорідності; доведення суміші до температури 92–95°C; згортання згустку розчином лимонної кислоти за температури 92–95°C 7-10 хв.; видалення сироватки; формування; самопресування; просоловання; обсушування; охолодження до температури 4±2°C; реалізація.

Результати аналізу фізико-хімічних показників досліджуваних зразків представлено в таблиці 1.

Як видно з результатів, представлених у таблиці, під час збільшення відсотку порошку ламінарії зменшується вихід сиру. У порівнянні з першим зразком найменше втрат спостерігаємо у зразку № 2, лише на 2 г. Два наступні зразки характеризуються більшими втратами (на 18 та 42 г відповідно). Це пояснюється збільшенням кислотності підготовленої суміші в процесі коагуляції. Схожий результат спостерігав у своїй роботі і Н.М. Сурай та ін. [Сурай Н.М. та ін., 2011]. Вихід продукту пропорційно збільшувався з підвищенням активної кислотності, але це тривало до певного значення, а далі спостерігалось зменшення виходу продукту [Сурай Н.М. та ін., 2011].

Масова частка вологи 2-го зразка (порівняно з контрольним) була дещо нижча на 1,2%. Більш висока різниця була зі зразком № 3 та № 4 (3,3 та 6,2% відповідно).

Таким чином, унесення ламінарії під час виробництва м'яких сирів без дозрівання дещо змінює фізико-хімічні показники, але не впливає негативно на продукт в цілому; всі значення знаходяться в межах, що відповідають вимогам ДСТУ 4395:2005 [ДСТУ 4395:2005, 2006].

Таблиця 1

Фізико-хімічні показники досліджуваних зразків, $M \pm m$

Показник	Зразок			
	1	2	3	4
Вихід сиру, г	192±0,5	190±0,3	180±0,6	150±0,6
Масова частка вологи, %	59,4±0,3	58,2±0,4	56,1±0,3	53,2±0,5
Кислотність сироватки, °T	10,0±0,1	20,2±0,1	20,5±0,1	20,7±0,1

Таблиця 2

Результати дегустаційної оцінки досліджуваних зразків, $M \pm m$

Показник	Гранична кількість балів	Зразок			
		1	2	3	4
Смак і запах	45	42,6±0,3	42,8±0,2	39,0±0,3	23,3±0,4
Консистенція	25	24,1±0,1	24,2±0,1	19,6±0,3	17,8±0,2
Малюнок	10	9,3±0,2	9,6±0,3	7,0±0,3	5,6±0,2
Колір тіста	10	9,9±0,1	9,9±0,1	8,3±0,3	7,6±0,3
Зовнішній вигляд	10	9,6±0,1	9,6±0,3	6,0±0,4	3,6±0,4

Дегустаційну оцінку зразків м'якого сиру проведено 10 дегустаторами та представлено в таблиці 2. Для оцінки нами обрано 100-бальну шкалу. За максимальною кількістю балів оцінювали смак і запах – 45. У 25 балів оцінювали консистенцію, а за малюнок, колір тіста та зовнішній вигляд – по 10.

Унесення ламінарії в м'який сир досліджуваних зразків 3 та 4 дещо знизило органолептичні показники. Високу дегустаційну оцінку отримав зразок № 2. За показниками смаку, запаху та консистенції, другий зразок отримав найвищі показники (порівняно з іншими). Оцінка кольору та зовнішнього вигляду у зразках № 1 та № 2 були на одному рівні, а інші два зразки значно поступалися.

Отже, аналізуючи представлені результати дегустаційної оцінки, слід зазначити, що зразок № 2 має найбільш високі бали (порівняно зі зразком № 3 та № 4). Таким чином, унесена у м'який сир ламінарія надає продукту пікантного присмаку та зеленуватого відтінку тіста.

Висновки. У результаті проведених досліджень дійшли висновку, що під час виробництва м'якого сиру з екстрактом ламінарії оптимальним є зразок № 3. Він мав позитивний і схвальний результат як за органолептичними показниками, так і за фізико-хімічними. Використання екстракту ламінарії у кількості 3% дозволяє отримати продукт функціонального призначення збагачений йодом.

Список літератури:

1. Потороко И.Ю., Паймулина А.В., Ускова Д.Г., Калинина И.В. Научные и практические аспекты технологий продуктов питания функциональной направленности. Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». 2018. Т 6. № 1. С. 49–59.
2. Пилипенко Т.В. Использование сырья растительного происхождения при создании продуктов питания с функциональными свойствами. Научный альманах. 2016. № 7–1 (21). С. 427–429.
3. Бурцева Е.И. Разработка технологии печеночно-растительной кулинарной продукции функционального назначения: дис. ... канд. тех. наук: 05.18.15. Орел, 2014. 149 с.
4. Гержова Т.В. Разработка технологии специализированной пищевой продукции из ламинарии для питания детей в организованных коллективах: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.04. Москва, 2014. 181с.
5. Битуева Э.Б., Капустина Ю.А., Жамсаранова С.Д. Восстановление микроэлементарного баланса организма на примере восполнения йодной недостаточности. Фундаментальные исследования. 2004. № 3. С. 96.
6. Орлова О.Ю., Пилипенко Т.В., Нилова Л.П., Никулина М.В. Традиционные и перспективные растительные источники йода для обогащения пищевых продуктов. Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств». 2015. № 4. С. 26–34.
7. Коротышева Л.Б., Пилипенко Т.В., Дмитриченко М.И. Разработка и исследование качества рассольного сыра «осетинский» с ламинарией. Технично-технологические проблемы сервиса. 2015. № 2(32). С. 37–40.

8. Аравина К.И., Арсеньева Т.П. Разработка состава и технологии мягкого сырного продукта с использованием высокобелковой муки амаранта. Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств». 2016. № 4. С. 17–25.
9. Буряченко Л.Ю., Лебединец В.Т. Використання морських водоростей в якості біологічно цінної добавки. Товарознавчий вісник. 2016. Вип. 9. С. 101–106.
10. Свиридова Т.В., Орловцева О.А., Юсупова К.Р. Исследование органолептических, физико-химических и микробиологических показателей обогащенного творога. Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2016. №1. С. 186–190.
11. Охотников С.И. Обогащение йодом термокислотных сыров посредством введения в их состав ламинарии. Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2017. Т. 3. № 2 (10). С. 39–43.
12. ДСТУ 4834:2007 (2008). Молоко та молочні продукти. Правила приймання, відбирання та готування проб до контролювання. Київ
13. Сурай Н.М., Майоров А.А., Гетманец В.Н. Влияние температуры и величины активной кислотности на выход сырной массы из сыворотки. Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2011. № 4 (78). С. 93–95.
14. ДСТУ 4395:2005 (2006). Сири м'які. Київ.

ОБОГАЩЕНИЕ МЯГКОГО СЫРА ЙОДОМ ЗА СЧЕТ ДОБАВЛЕНИЯ ЛАМИНАРИИ

Статья посвящена разработке рецептуры функционального мягкого сыра без созревания с добавлением экстракта ламинарии производства ООО «НИК Виларус». Разработанная рецептура, усовершенствована технология и проведено исследование физико-химических и органолептических показателей готового продукта. Показано, что при добавлении в рецептуру 3% экстракта ламинарии выход продукта уменьшился на 2 г (по сравнению с контрольным образцом). Установлено, что при увеличении процента экстракта ламинарии в рецептуре 3-го и 4-го образцов потери составили соответственно 18 и 42 г. Массовая доля влаги в исследуемых образцах, по сравнению с контролем, также была меньше. Так, по сравнению со вторым образцом разница составляла 1,2%, а с третьим и четвертым, соответственно, 3,3 и 6,2%. В общем, изменение физико-химических показателей не влияет отрицательно на продукт в целом, все значения находятся в пределах, соответствующих требованиям ДСТУ 4395:2005. По результатам дегустационной оценки второй образец сыра мягкого с экстрактом ламинарии получил наиболее высокие баллы (96,1 балла). Дегустационная комиссия отметила, что ламинария придает продукту пикантный привкус и желтоватый оттенок теста. Проведенные исследования показывают, что использование экстракта ламинарии в количестве 3%, позволяет получить продукт функционального назначения обогащенный йодом, и может быть рекомендован для производства предприятиями молочной промышленности.

Ключевые слова: ламинария, мягкий сыр, адыгейский сыр, йод, функциональный.

SUGGESTION OF YOUNG BREED SALT ACCORDING TO THE LAMINATING ACCOMMODATION

The article is devoted to the development of a formulation of functional soft cheese without maturation with the addition of a laminaria extract produced by NVK Vilarus LLC. The formulation has been developed, technology has been improved and research on physicochemical and organoleptic parameters of the finished product has been carried out. It was shown that when 3% of the laminaria extract was added to the recipe, the yield of the product decreased, compared to the control sample, by 2 g. It was found that with an increase in the percentage of laminaria extract in the formulation of the 3rd and 4th samples, the losses were 18 and 42 g respectively. The mass fraction of moisture in the samples studied was also smaller in comparison with the control. Thus, in comparison with the second sample, the difference was 1.2%, and with the third and fourth, respectively, 3.3 and 6.2%. In general, the change in physical and chemical parameters does not adversely affect the product as a whole, all values are within the limits of the requirements of DSTU 4395: 2005. According to the results of the tasting evaluation, the second sample of soft cheese with the extract of laminaria received the highest marks (96.1 points). The tasting board noted that laminaria gives the product a savory flavor and a yellowish tint of dough. The conducted researches indicate that the use of the laminaria extract in the amount of 3% allows the product of functional use enriched with iodine to be obtained and may be recommended for the production of dairy enterprises.

Key words: laminaria, soft cheese, Adyghe cheese, iodine, functional.