

**ВПЛИВ БАД НА ХАРЧОВІ ВЛАСТИВОСТІ ТА ТЕХНОЛОГІЮ
ВИГОТОВЛЕННЯ СИРУ**

В.Г. Пелих, І.О. Балабанова

Херсонський Державний Аграрний Університет

Наведена характеристика технології виробництва твердого сичугового сиру «Російський» та його харчових властивостей.

Наведені перспективи та доцільність виробництва сиру з додаванням БАД та їх вплив на його харчові та технологічні властивості.

Ключові слова: *Сир, БАД, харчова і фізіологічна цінність, функціональні харчові продукти.*

Вступ. Для збагачення твердих сичугових сирів вітамінами, мінеральними елементами й харчовими волокнами на підставі аналізу літературних даних і патентної інформації була обрана БАД «Тыковка», отримана з вичавків гарбуза із застосуванням методу механохімічної активації.

Дані підтверджують, що БАД «Тыковка» містить ряд вітамінів, β -каротин, мінеральні елементи й харчові волокна, які є фізіологічно функціональними інгредієнтами.

Наявність у складі БАД «Тыковка» харчових волокон і рослинних білків обумовлює її високу вологоутримуючу здатність (99 %).

Біологічно активна добавка — спеціальний харчовий продукт, призначений для вживання або введення в межах фізіологічних норм до раціонів харчування чи харчових продуктів з метою надання їм дієтичних, оздоровчих, профілактичних властивостей для забезпечення нормальних та відновлення порушених функцій організму людини. Біологічно активні добавки з'явилися в Україні близько 10 років тому. Сьогодні населенню України пропонують свою продукцію понад 200 фірм-виробників біологічно активних добавок.

Мета роботи поставлено: розробка технології збагачення твердого сичужного сиру фізіологічно – функціональними інгредієнтами в умовах ВАТ «Херсонський маслозавод», за рахунок зміни асортименту продукції і зниження її собівартості підвищити рентабельність даного підприємства. Завданнями було вивчити вплив БАД на харчові властивості та технологію виготовлення сиру, яка дає можливість скоротити термін виготовлення твердого сичужного сиру та підвищити фізіологічно функціональні властивості сиру при використанні біологічно активних речовин, які сприяють підвищенню харчової його цінності, а також дають можливість отримати більш вищі економічні показники.

Матеріали та методи досліджень. Харчові властивості сиру "Російський" повинні відповідати вимогам: за формою, розміром і масою сир повинен мати наступні стандарти: форма - низький циліндр зі злегка опуклою бічною поверхнею й округлими гранями; висота 10-18см; діаметр 24-28см; маса - 4,7-1,1 кг.

АГРАРНИЙ ВІСНИК ПРИЧОРНОМОР'Я Вип. 71-2.2014 р.

Органолептичні показники сиру: смак і запах - виражений сирний, злегка кислуватий, без сторонніх присмаків і запахів, допускається злегка пряний смак; зовнішній вигляд - кірка рівна, без ушкоджень і товстого підкіркового шару, покрита спеціальними парафинами, полімерними, комбінованими складами або полімерними плівками під вакуумом, поверхня повинна бути чистою; консистенція - тісто пластичне, ніжне, однорідне (допускається злегка щільне тісто); малюнок - на розрізі сир має рівномірно розташований малюнок, що складається з вічок неправильної, кутастої або щілиноподібної форми; колір тіста - від слабо-жовтого до жовтого, рівномірний по всій масі.

Фізико-хімічні показники сиру: масова частка жиру в сухій речовині $50 \pm 1,6\%$; масова частка вологи, не більш 44% ; масова частка повареної солі $1,5 \pm 0,5\%$.

Технологія виготовлення сиру: приймання і підготовка молока полягає у визначенні його кількості, контролю якості та визначенні гатунку; охолодження молока до температури $(4 \pm 2) ^\circ\text{C}$; приготування нормалізованої суміші; пастеризація молока при температурі $(72-74) ^\circ\text{C}$, 20-25 сек.; охолодження молока до температури приміщення і відправлення на дозрівання при температурі $(10 \pm 2) ^\circ\text{C}$ не більше (12 ± 2) год.; підігрів суміші до температури заквашування $(32-34) ^\circ\text{C}$; заквашування суміші проходить при температурі $(32-34) ^\circ\text{C}$; внесення ферменту; розчин вводять в молоко тонким струменем по всій поверхні молока; суміш перемішують (6 ± 1) хв. і потім залишають у спокої; сквашування суміші протягом (30 ± 5) хв.; контроль температури термометром; готовий згусток розрізають і проводять постановку зерна протягом 10-20 хв., контролюють кислотність сироватки. Вимішування зерна 10-20 хв. У випадку дуже інтенсивного розвитку молочнокислого процесу, до другого нагрівання в суміш сироватки з зерном рекомендується внести $(5-15)\%$ пастеризованої води від кількості суміші; пастеризація води при температурі не нижче $85 ^\circ\text{C}$; друге нагрівання проводять при температурі $(38-42) ^\circ\text{C}$, протягом (15 ± 5) хв. Вимішування зерна (40 ± 20) хв. Соління сиру в зерні розчином кухонної солі з розрахунку (250 ± 50) г солі на 100 кг молока. Підпресовують протягом $(10-30)$ хв. під тиском $(1-10)$ кПа. Розрізають на бруски. Що відповідають розмірам форм. Самопресування сиру триває $(20-50)$ хв. з перегортанням через (15 ± 5) хв. Пресування сиру триває $(2,0 \pm 0,5)$ год., з перегортанням, при тиску від 1,0 до 2,5 атм. Головки зважують на електричних вагах і відправляють на контейнерах для посолки у соляний басейн з розсолем температурою $(10 \pm 2) ^\circ\text{C}$ концентрацією повареної солі $(21 \pm 3)\%$, протягом 2-3 діб. Сушіння сиру в сушильній камері при температурі $(12 \pm 2) ^\circ\text{C}$ і відносній вологості $(85-90)\%$, 5-10 діб. Визрівання сиру в камері при температурі $(12 \pm 2) ^\circ\text{C}$ і відносній вологості повітря $(80-85)\%$, протягом 60-ти діб. Пакування в картонні ящики по 2 головки, маркування тари; зберігання сиру на підприємстві при температурі $(0-8) ^\circ\text{C}$ і відносній вологості $(80-85)\%$ до моменту відправлення [1].

Результати досліджень. Виявлено вплив кількості добавок і способів їх внесення на вологоутримуючу здатність твердого сичугового сиру.

АГРАРНИЙ ВІСНИК ПРИЧОРНОМОР'Я Вип. 71-2.2014 р.

У якості контролю використовували твердий сичуговий сир з низькою температурою другого нагрівання «Російський», приготовлений відповідно до ТУ України (вміст жиру 45%) без введення добавок.

БАД «Витол-Холін» вводили у вигляді емульсії в знежиреному молоці, а БАД «Тыковка» - у вигляді суспензії в знежиреному молоці на стадії одержання нормалізованої молочної суміші перед її згортанням. Найбільше ефективно й доцільно зазначені БАД вводити при співвідношенні БАД: знежирене молоко, рівному 1:6.

Вологоутримуюча здатність сирного тіста, як із введенням БАД «Витол-Холін», так і із введенням БАД «Тыковка» вище, чим у контрольного зразка, що обумовлює ефективність їх застосування для поліпшення технологічних властивостей і показників якості твердих сичугових сирів.

Слід зазначити, що вологоутримуюча здатність сирного тіста із введенням БАД «Витол-Холін» вище, чим вологоутримуюча здатність сирного тіста із введенням БАД «Тыковка», що пояснюється більшої вологоутримуючої здатністю БАД «Витол-Холін» (140 %) у порівнянні з БАД «Тыковка» (99 %).

Враховуючи ефективність регулювання технологічних властивостей твердого сичугового сиру із застосуванням як БАД «Витол-Холін», так і БАД «Тыковка», а також мета нашого дослідження – оптимізація технології збагачення твердого сичугового сиру комплексом фізіологічно функціональних інгредієнтів, на наступному етапі вивчали вплив композиції цих добавок на споживчі властивості сиру.

Попередніми дослідженнями було визначене співвідношення БАД «Витол-Холін» і БАД «Тыковка» при їхньому спільному застосуванні: співвідношення добавок у композиції відповідає 1:2, при цьому вводити композиційну БАД у молочну суміш необхідно у вигляді емульсії при співвідношенні БАД – знежирене молоко, рівному 1:6.

Відомо, що одним з важливих органолептичних показників якості твердих сичугових сирів є консистенція, яка характеризується реологічними показниками.

Враховуючи це, вивчали вплив дозування комплексному БАД на реологічні показники сиру в процесі його дозрівання (табл. 1,2,3).

Таблиця 1

Вплив дозування композиційної БАД на зміну граничної напруги зрушення твердого сичугового сиру в процесі дозрівання

Дозування композиційної БАД, % до маси молока	Гранична напруга зрушення твердого сичугового сиру (Па*10 ⁻⁴) у процесі дозрівання, протягом		
	10 діб	30 діб	45 діб
контроль (без БАД)	9,0	8,8	7,2
0,1	8,0	7,5	5,8
0,2	7,4	6,7	4,9
0,3	7,0	5,9	4,2
0,4	6,5	5,2	3,9
0,5	6,4	5,1	3,7
0,6	6,4	5,0	3,6

АГРАРНИЙ ВІСНИК ПРИЧОРНОМОР'Я Вип. 71-2.2014 р.

З наведених даних видно, що зі збільшенням дозування композиційної БАД і строків дозрівання значення граничної напруги зрушення знижується, а залишкова деформація сиру й показник penetрації збільшуються, тобто застосування композиційної БАД дозволяє забезпечити високі пластичні властивості готового продукту.

Таблиця 2

Вплив дозування композиційної БАД на зміну залишкової деформації твердого сичугового сиру в процесі дозрівання

Дозування композиційної БАД, % до маси молока	Залишкова деформація твердого сичугового сиру (% від загальної деформації) у процесі дозрівання, протягом		
	10 діб	30 діб	45 діб
Контроль (без БАД)	19,5	20,5	22,4
0,1	20,0	21,3	23,5
0,2	20,5	22,0	24,3
0,3	20,9	22,5	24,7
0,4	21,0	22,8	24,9
0,5	21,2	23,0	25,0
0,6	21,2	23,0	25,0

Таблиця 3

Зміст протонів води з різними формами зв'язку у твердих сичугових сирах

Найменування форм води	Вміст різних форм води, % до загального вмісту найменування сиру	
	«Російський» (контроль)	сир, збагачений композиційною БАД
	Міцнозв'язана	6,0
Зв'язана	61,6	76,3
Слабкозв'язана	23,4	12,2
Вільна	9,0	4,0

Органолептичні і фізико-хімічні показники якості твердого сичугового сиру, збагаченого композиційною БАД. твердого сичугового сиру «Російський». Твердий сичуговий сир, збагачений БАД, має більш високі показники якості в порівнянні з контрольним зразком.

Твердому сичуговому сиру, збагаченому композиційною БАД, привласнене найменування «Російський Новий».

Одним з найбільш важливих споживчих властивостей харчових продуктів є збереженість. Враховуючи це, на наступному етапі досліджували вплив композиційної БАД на збереженість твердого сичугового сиру.

Для цього сир масою 2 кг, упакований в термоусадочну плівку з полімерного матеріалу, зберігали при двох режимах: при температурі 0⁰С і відносної вологості повітря 85%; при температурі 6⁰С і відносної вологості повітря 80%.

Зміни бальної оцінки органолептичних показників якості твердих сичугових сирів у процесі зберігання показано за температурою зберігання.

АГРАРНИЙ ВІСНИК ПРИЧОРНОМОР'Я Вип. 71-2.2014 р.

При температурах зберігання 0⁰С та 6⁰С твердого сичугового сиру, збагаченого БАД, протягом 60 і 45 доби відповідно, його органолептичні показники якості залишаються досить високими на відміну від твердого сичугового сиру «Російський».

Органолептична оцінка консистенції дозрілих твердих сичугових сирів підтвердила дані реологічних досліджень. Так, при дозуванні БАД у кількості 0,6% дозрілий сир одержав максимальну оцінку консистенції – 25 балів, а контрольний зразок (без введення БАД) – 22 бала.

Проведені дослідження показують можливість збільшення строків придатності твердого сичугового сиру «Російський Новий», збагаченого композиційною БАД, на 15 діб в порівнянні із твердим сичуговим сиром «Російський».

Поліпшення пластичних властивостей твердого сичугового сиру, збагаченого БАД, можна пояснити більш високою вологістю сирного тіста, збагаченого БАД, після пресування (45,95 %) у порівнянні з контролем – сирне тісто без введення БАД (42,15 %).

У таблиці 3 наведені дані за вмістом різних форм води у твердих сичугових сирах.

З наведених даних видно, що в сирі, збагаченому композиційною БАД, утримується на 1,5% більше міцнозв'язаної і на 14,7% зв'язаної води в порівнянні з контрольним зразком.

Встановлене, що застосування композиційної БАД у виробництві твердого сичугового сиру дозволяє скоротити тривалість технологічного процесу, а також збільшити вихід готового продукту на 3,0 % за рахунок скорочення зниження маси сиру в процесі дозрівання.

Дослідження харчової й фізіологічної цінності твердого сичугового сиру, збагаченого композиційною БАД.

Ефективність і доцільність застосування композиційної БАД при виробництві твердого сичугового сиру підтверджена дослідженнями його харчової й фізіологічної цінності (таблиця 4).

З наведених даних видно, що твердий сичуговий сир «Російський Новий» містить у своєму складі в більшій кількості фізіологічно функціональних інгредієнтів таких, як фосфоліпіди, поліненасичені жирні кислоти, харчові волокна, β-каротин, вітаміни С і Е, а також макро- і мікроелементи.

Слід зазначити, що вживання 50г твердого сичугового сиру «Російський Новий» дозволить задовольнити добову потребу в наступних фізіологічно функціональних інгредієнтах: у фосфоліпідах - на 25%; поліненасичених жирних кислотах – на 27 %; β-каротині - 28 %; кальції – на 44 %, калії – 26 %, фосфорі – 18 %, тобто розроблений сир можна позиціонувати, як функціональний харчовий продукт.

Висновки

Технологія збагачення твердого сичужного сиру фізіологічно – функціональними інгредієнтами дозволить не тільки розширити асортимент та

АГРАРНИЙ ВІСНИК ПРИЧОРНОМОР'Я Вип. 71-2.2014 р.

збільшити об'єм виробництва білкових продуктів, а й забезпечить екологічну чистоту та збільшить економічну ефективність підприємства.

Для розширення асортименту та збільшення об'єму виробництва білкових продуктів бажано налагодити переробку вторинної молочної сировини, та впровадити у виробництво технологію по збагаченню твердого сичужного сиру фізіологічно функціональними інгредієнтами.

Таблиця 4

Харчова й фізіологічна цінність твердих сичужових сирів

Найменування інгредієнтів	Вміст інгредієнтів	
	Твердий сичужовий сир	
	«Російський» Існуюча технологія	«Російський Новий» Запропонована
Масова частка, г/100г:		
фосфоліпідів	0,44	3,05
поліненасичених жирних кислот	0,96	2,51
харчових волокон	відсутні	1,35
Масова частка β -каротину, мг/100г	0,17	3,47
Масова частка вітамінів, мг/100г:		
С	1,51	5,95
Е	0,32	0,60
В ₄ (холін)	відсутнє	6,15
РР	0,20	0,47
Масова частка макроелементів, мг/100г:		
кальцій	1040,00	1064,80
фосфор	540,00	564,5
калій	100,00	191,5
магній	50,00	56,80
Масова частка мікроелементів, мкг/100г:		
залізо	1200,00	1595,00
цинк	5000,00	5136,5
мідь	90,00	192,25
фтор	відсутнє	48,80
селенів	відсутнє	2,6
йод	відсутнє	0,55

Література

1. Прибытко А. П. Разработка рецептур твердых сычужных сыров, обогащенных растительными БАД / Прибытко А. П., Вертелецкая В. В., Корнена Е. П., Кабалина Е. В. // Известия Вузов. Пищевая технология – Краснодар: 2004.-№ 2-3. - С. 84-85.
2. Кузнецов В. В. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. /В. В.Кузнецов, Г. Г. Шилер// Т. 3. Сыры. – СПб.: ГИОРД, 2003. – 502 с.

3. Лепилкина О.В. Особенности технологии сыров с растительными жирами / О.В. Лепилкина, А.В. Чубенко, И.А. Шергина // Молочное дело. – 2007. – № 2. – С. 48-49.
4. <http://www.cheeser.ru/>
5. <http://www.harchovyk.com/content/rubrik/121>
6. <http://www.milkbranch.ru/>

Пелих В.Г. Балабанова И.А. Влияние БАД на пищевые свойства и технологию изготовления сыра

Приведена характеристика технологии производства твердого сычужного сыра «Российский» и его пищевых свойств.

Показаны перспективы и целесообразность производства сыра с добавлением БАД и их влияние на его пищевые и технологические свойства.

Ключевые слова: сыр, БАД, пищевая и физиологическая ценность, функциональные пищевые продукты.

V.G. Pelyh, I.A. Balabanova. The effect of bioactive additives on the nutritional properties and cheese manufacturing techniques

Characteristics of the Russian hard rennet cheese manufacturing technique and its nutritional properties are determined.

The prospects and feasibility of cheese production with bioactive additives and these additives' effect on the cheese nutritional and technological properties are discussed.

Keywords: cheese, bioactive additives, nutritional and physiological value, functional food products.