

УДК 637.023

Майборода Ю.В., кандидат технічних наук
Інститут продовольчих ресурсів НААН України

ПАСТЕРИЗАЦІЙНІ УСТАНОВКИ У ВИРОБНИЦТВІ ЖИРОВИХ ПРОДУКТІВ

Обладнання для теплової обробки – є важливою й обов'язковою частиною ліній для виробництва різних видів жирових продуктів. Розвиток сучасних технологій обумовило перехід до інтенсивних високотемпературних режимів теплової обробки з температурами 100-110°C. Експлуатація пастеризаційного обладнання для будь-якої молочної сировини ускладнюється утворенням шару білкового пригару на теплообмінній поверхні, що приводить до росту опору теплопередачі, зниженню теплової продуктивності апарата та збільшенню енергетичних втрат. Інтенсивність теплообміну – підвищення температури і скорочення часу її дії на продукт – є важливим чинником підвищення ефективності теплообміну. Визначальним фактором рішення цих завдань при створенні пастеризаційного обладнання стала нова конструкція пастеризатора і його гідродинамічні характеристики, які забезпечують мінімальні енергетичні витрати та стабільну й ефективну пастеризацію. Технічні рішення скребково пластинчастого теплообмінника забезпечують високу ефективність високотемпературної тонкошарової обробки продукту в потоці, конструктивну простоту та компактність при розвиненій поверхні теплообміну, властивим пластинчастим теплообмінникам, в об'єднанні із високою турбулентністю потоку, запобіганням утворення пригару, властивим скребковим апаратам. Наявність рекуператора теплової енергії в установці дозволяє знизити енерговитрати на пастеризацію на 60%. Розроблено модельний ряд установок для комплектації ліній виробництва масла, сметани та інших молочно-жирових продуктів продуктивністю 1250-5000 кг/ч.

Ключові слова: Харчове обладнання, пастеризаційна установка, пластинчастий скребковий теплообмінник, спред, масло, сметана, рекуператор

Рис. 1. Табл. 1. Літ. 5.

Постановка проблеми. На сьогоднішній час отримало розповсюдження виробництво комбінованих жирових продуктів, у жирову фазу яких поряд із молочним жиром вносяться заміники молочного жиру, що представляють собою комбінації різних рослинних жирів та їхніх фракцій. Різновидом таких продуктів є спреди та інші жирові продукти. Пастеризація – є важливою частиною ліній для виробництва різних видів жирових продуктів, масла, спредів, сметани. Розвиток сучасних технологій обумовило перехід до інтенсивних високотемпературних режимів теплової обробки сировини.

Інтенсивність теплообміну – підвищення температури й скорочення часу її дії на продукт – є важливим чинником підвищення ефективності теплообміну. Підвищена концентрація жирової фази і її низька теплопровідність у деякій мірі послабляють дію температури на мікрофлору, тому для одержання необхідної бактерицидної ефективності варто застосовувати температури пастеризації 100-110°C. При цьому досягається необхідний пастеризаційний ефект і формуються

найкращі органолептичні властивості продукту.

Крім того, у маслоробстві дія пастеризації спрямована не тільки на знищення мікроорганізмів, але й інактивацію досить термостійких небажаних ферментів і забезпечення характерних смакових і ароматичних властивостей готового продукту.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз існуючого пастеризаційного обладнання, режимів та експлуатаційних характеристик виявило його незадовільний стан при виробництві жирових сумішей. Високотемпературна пастеризація для будь-якої молочної сировини значно ускладнюється адгезією коагульованого білку на теплообмінній поверхні. Проблема збільшується внаслідок специфічних фізичних властивостей жирових систем: підвищена в'язкість приводить до зниження швидкості руху продукту та утворення малорухомого ламінарного шару уздовж теплообмінної поверхні. Це приводить до нерегульованого підвищення температури продукту біля теплообмінної поверхні. Підвищення температурного напору приводить до мінералізації білкових відкладень і утворення щільного шару пригару, що викликає зниження продуктивності обладнання та викликає підвищення витрат енергії. Найбільш уразливою ланкою у пастеризаційних установках є ланка високотемпературної обробки. У комплектах теплообмінного обладнання секція пастеризації має найкоротший цикл роботи та має потребу в найбільших витратах часу на очищення теплообмінної поверхні.

Тому для високотемпературної обробки вершків і інших в'язких продуктів найчастіше застосовуються циліндричні пастеризатори, різної конструкції, оснащені скребками. Скребки не тільки запобігають утворенню пригару, але й впливають на гідродинаміку потоку, що є основним механізмом конвективного теплообміну.

Однак, довгомірні скребки у циліндричних апаратах не забезпечують повного прилягання до теплообмінної поверхні й не вирішують проблеми пригару. Низький рівень використання робочого об'єму, обмежена можливість розвитку поверхні теплообміну відносно габаритні розміри є досить істотними недоліками циліндричних скребкових пастеризаторів. Крім того, кожен циліндр у таких установках оснащений приводом, а також не передбачена рекуперація тепла, що робить теплообмінні процеси енергоємними.

Невирішеними питаннями загальної проблеми залишається відсутність обладнання, яке б забезпечувало: розвинену теплообмінну поверхню, ефективну пастеризацію, невеликі габарити та питому металоємність, відсутністю пригару, нарощування продуктивності, зниження енерговитрат, безрозбірну мийку та дезінфекцію та простоту обслуговування.

З огляду на існуючі проблеми застосування високотемпературних режимів виробництва, фахівцями інституту виконана дослідно-конструкторська робота, спрямована на інтенсифікацію пастеризаційних процесів і зниження

їхньої енергоємності. Визначальним фактором виконання цих завдань стала нова конструкція пастеризатора [1, 5] та його гідродинамічні характеристики, які забезпечують мінімальні енергетичні витрати та стабільну і ефективну пастеризацію.

Метою роботи було створення конструкції високотемпературного пластинчатого скребачкового пастеризатора та розробка на його основі технічної і конструкторської документації на високоефективні установки для високотемпературної пастеризації жирових продуктів.

Призначенням розробки було створення технічної бази для оснащення підприємств переробної промисловості сучасним універсальним технологічним обладнанням.

Об'єкти та методика досліджень. Об'єктом досліджень була розроблена дослідна модель скребково-пластинчастого пастеризатора. Дослідження гідродинамічних і теплообмінних процесів виконувалися методом локального теплового моделювання, здійснюваного при умовах гідродинамічної подібності модельного і реального процесів. Геометрична подібність забезпечувалася реальними розмірами основних елементів дослідної моделі скребкового пастеризатора.

Дослідження теплообміну виконували відомим методом з безпосереднім виміром температури теплообмінної стінки. Витрати енергії визначали одночасно з дослідженням теплообміну [2].

У результаті отримані закономірності інтенсивності тепловіддачі від швидкості руху робочих органів і витрат потужності на турбулізацію потоку у вигляді залежностей між тепловими (Nu), (Pr), енергетичним (Eu) і гідродинамічним (Re) критеріями. Отримані закономірності за характером і у цілому відповідали літературним даним для скребкових теплообмінних апаратів [3].

За ступенем впливу рівня турбулізації та кількості скребків встановлені розрахункові рівняння для визначення коефіцієнта тепловіддачі і витрат потужності у ламінарній і турбулентній області. Отримані критеріальні рівняння, використані в методиці розрахунку, що дозволяє науково й обґрунтовано визначити конструктивні та енергетичні параметри пастеризатора.

Результати досліджень. Технічні рішення пастеризатора забезпечують високу ефективність тонкошарової обробки потоку, конструктивну простоту і компактність при розвиненій поверхні теплообміну, властивим пластинчастим теплообмінникам, у об'єднанні із високою турбулентністю потоку, запобіганням утворення пригару, властивим скребковим апаратам.

В умовах енергетичного дефіциту з метою ощадливого використання теплових ресурсів на етапах нагрівання жирових сумішей перед пастеризацією використовується рекуперативне тепло пастеризованого продукту. Для цього

високотемпературний пастеризатор оснащений пластинчастим теплообмінником-рекуператором, основним елементом якого обрана пластина сітчасто-потокowego типу Р-0,26 виробництва «Альфа-лаваль». У працюючих сьогодні трубчастих і циліндричних скребкових пастеризаційних установках не передбачена рекуперація тепла, що приводить до високих витрат пари – до 140 кг на тону продукту. Використання рекуператора дозволило значною мірою зменшити споживання пари. Для встановлення загального теплового та енергетичного навантаження рекуператора шляхом досліджень були встановлені теплові й гідравлічні характеристики пластин [4].

У результаті проведеної роботи співробітниками інституту розроблена установка для високотемпературної пастеризації жирових сумішей. Надалі створений модельний ряд установок для комплектації ліній виробництва масла, сметани й інших молочно-жирових продуктів продуктивністю 1250 до 5000 кг/год. Блоковий варіант установки продуктивністю 5000 кг/год представлений на рис. 1.

До складу установки входять приймальний бак, насос продуктовий, комбінований пластинчастий пастеризатор, що складається із пластинчастого рекуператора та високотемпературного пластинчато скребкового пастеризатора, пульта керування, паропроводу, системи трубопроводів.

Робота установки здійснюється відповідно до технологічних схем пастеризації у виробництві спредів, масла методом сколочування, перетворення або виготовлення сметани.



Рис. 1. Установка для високотемпературної пастеризації серії Я5-ОПС

Система керування забезпечує роботу установки в автоматичному режимі, у якому здійснюються такі функції: керування електродвигунами насосів, скребкового пастеризатора й клапанами установки; автоматичне регулювання температури пастеризації та повернення недопастеризованих вершків. Також системою керування здійснюється ряд інформаційних функцій шляхом контролю, реєстрації, а також світлових та звукових сигналів. Прилади контролю й регулювання, світлова сигналізація й захист електродвигунів розміщені на пульті керування.

Температура вершків протягом усього процесу пастеризації фіксується електронним реєструючим приладом. У випадку зниження температури пастеризації вершків нижче встановленої, спрацьовує клапан перемикання потоків, і недопастеризовані вершки вертаються в бак для повторної пастеризації. Мийка установки здійснюється в автоматичному режимі.

Технічні характеристики установок представлені в таблиці 1.

Обладнання виконане в блоковому варіанті й розміщується на єдиній рамі. Створення блоку з'єднаних між собою основних і допоміжних одиниць обладнання, які забезпечують узгодження окремих етапів технологічного процесу, значно спрощує монтаж, налагодження й обслуговування установки, а також знижує витрати підприємства на цих етапах.

Таблиця 1

Технічні характеристики установок марки Я5-ОПС

Параметри	Я5-ОПС	
Продуктивність, кг/год.	2000	5000
Температура суміші, °С		
початкова	45±5	
пастеризації	105±5	
охолодження	55±5	
Коефіцієнт рекуперації теплової енергії	0,6	
Споживання, не більше		
електроенергії, кВт	3	6,2
пари, кг/год.	50	110
крижаної води, м³/год.	1,2	3
Тиск пари, МПа, не більше	0,2	0,2
Площа, м²	2	2,6

Пастеризаційні установки продуктивністю 2000 та 5000 кг/год., були апробовані у виробничих умовах і встановлені на ВАТ «Решетилівський маслозавод» і ПП «Креатив» у комплекті ліній виробництва молочно-жирових сумішей. Під час роботи установки забезпечили згідно з паспортними даними безперервну пастеризацію жирових сумішей при 105-110°С і охолодження їх до температури нормалізації перед процесом маслоутворення. У порівнянні із традиційними методами пастеризації в трубчастих апаратах установки забезпечують економію енергоресурсів більше, ніж в 3 рази. Експлуатація

установки продуктивністю 5000 кг/год. забезпечувала зменшення витрат електроенергії в 3,8, енергії на виготовлення крижаної води – в 5,3 і споживання пари – в 2,6 разів.

Висновки. Розроблено параметричний ряд установок високотемпературної пастеризації вершків та жирових сумішей. Технічне рішення обладнання спрямоване на запобігання утворення пригару на теплообмінній поверхні, підвищення ефективності теплообміну й заощадження енергоресурсів. Випробування обладнання у виробничих умовах підтвердило заявлені технічні характеристики.

Строк окупності установки при кількості річних змін 250 та восьми годинному використанні обладнання, становить 1,6 року.

Список використаної літератури

1. Єрошенко С.И., Майборода Ю.В. Конструктивні особливості скребкових пастеризаційних апаратів. *Вісник аграрної науки*. 2013. № 6. С. 56-59.
2. Ереско М., Єрошенко С. Теплові й енергетичні характеристики пластинчастого скребкового пастеризатора. *Молочна промисловість*. 2010. № 8. С. 32-34.
3. Ереско Г.А. Наукове обґрунтування й розробка устаткування виробництва масла: Дис. д-ра. техн. наук: 05.08.12. Київ. 1987. 358с.
4. Єрошенко С., Майборода Ю. Експериментальне дослідження інтенсифікованого конвективного теплообміну в каналах пластинчастого рекуператора. *Вісник аграрної науки*. 2011. № 5. С. 32-34.
5. Патент 19630U Україна МПК F28D11/00 F28C3/00. Теплообмінний апарат. Опубл. 15.12.2006.

References

1. Yeroshenko S.I., Maiboroda Yu.V. (2013). Konstruktivnyye osobennosti skrebkovykh pasterizatsionnykh apparatov. [Design features of scraper pasteurization apparatuses]. *Vestnik agrarnoy nauki – Bulletin of agricultural science*. Vol. 6. P. 56-59.
 2. Yeresko G.A., Yeroshenko S. I. (2010). Teplovyye i energeticheskiye kharakteristiki plastinchatogo skrebkovogo pasterizatora. [Thermal and energy characteristics of a plate scraper pasteurizer]. *Molochnaya promyshlennost' – Dairy industry*. Vol. 8, P. 32-34.
 3. Yeresko G.A. (1987). Nauchnoye obosnovaniye i razrabotka oborudovaniya proizvodstva masla. [Scientific justification and development of oil production equipment]: Thesis the doctors technical of sciences: 05.08.12. Kyiv. 358 p.
 4. Yeresko G.A., Maiboroda Yu.V. (2011). Eksperimental'noye issledovaniye intensifitsirovannogo konvektivnogo teploobmena v kanalakh plastinchatogo rekuperatora [Experimental study intensified convective heat transfer in the hannels lamellar recuperator]. *Vestnik agrarnoy nauki – Bulletin of agricultural science.*, Vol. 5, P. 32-34.
 5. Patent 19630U Ukraine IPC F28D11/00 F28C3/00. *Teploobmennyy apparat. [Heat exchange apparatus]* published 15.12.2006. [in Ukraine]
-

АННОТАЦИЯ
ПАСТЕРИЗАЦИОННЫЕ УСТАНОВКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ЖИРОВЫХ
ПРОДУКТОВ

*Майборода Ю.В., кандидат технических наук
Институт продовольственных ресурсов НААН Украины*

Оборудование для тепловой обработки – является важной и обязательной частью линий для производства разных видов жировых продуктов. Развитие современных технологий обусловило переход к интенсивным высокотемпературным режимам тепловой обработки с температурами 100-110°C. Эксплуатация пастеризационного оборудования для любого молочного сырья усложняется образованием слоя белкового пригара на теплообменной поверхности, что приводит к росту сопротивления теплопередаче, снижению тепловой производительности аппарата и увеличению энергетических потерь. Интенсивность теплообмена – повышение температуры и сокращения времени ее действия на продукт – является важным фактором повышения эффективности теплообмена. Определяющим фактором решения этих задач при создании пастеризационного оборудования стала новая конструкция пастеризатора и его гидродинамические характеристики, которые обеспечивают минимальные энергетические затраты и стабильную и эффективную пастеризацию. Технические решения скребково-пластинчатого теплообменника обеспечивают высокую эффективность высокотемпературной тонкослойной обработки продукта в потоке, конструктивную простоту и компактность при развитой поверхности теплообмена, присущие пластинчатым теплообменникам, в объединении с высокой турбулентностью потока, предотвращением образования пригара, присущие скребковым аппаратам. Наличие рекуператора тепловой энергии в установке позволяет снизить энергозатраты на пастеризацию на 60%. Разработан модельный ряд установок для комплектации линий производства масла, сметаны и других молочно-жировых продуктов производительностью 1250-5000 кг/ч.

Ключевые слова: *пищевое оборудование, пастеризационная установка, пластинчатый скребковый теплообменник, спред, масло, сметана, рекуператор*

Рис. 1. Табл. 1. Лит. 5.

ANNOTATION
PASTERIZATION FACILITIES IN THE PRODUCTION OF FAT PRODUCTS

*Mayboroda Yu.V., Candidate of Technical Sciences
Institute of Food Resource of NAAS Ukraine*

Equipment for thermal processing is a important and mandatory part of the lines for the production of various types of fatty products. The development of modern technologies has led to the transition to intensive high-temperature heat treatment with temperatures of 100-110°C. The exploitation of pasteurization equipment for any dairy raw material is complicated by the formation of a layer of protein burn on the heat exchange surface, which leads to an increase in heat transfer resistance, a decrease in the apparatus's heat production and an increase in energy losses. The heat transfer rate – increasing the temperature and reducing the time it takes to act on the product

– is an important factor in increasing the heat transfer efficiency. The determining factor in solving these problems when creating pasteurization equipment was the new design of the pasteurizer and its hydrodynamic characteristics, which provide minimal energy costs and stable and efficient pasteurization. Technical solutions of the scraper-plate pasteurizer provide high efficiency of high-temperature thin-layer processing of the product in the stream, structural simplicity and compactness with a developed heat exchange surface, inherent in plate heat exchangers, in combination with high turbulence of the stream, preventing the formation of burn-in inherent in scraper devices. The presence of a heat energy recuperator in the installation allows to reduce the energy consumption for pasteurization by 60%. A range of plants has been developed to complete the production lines for oil, sour cream and other milk and fat products with a productivity of 1250-5000 kg/h.

Keywords: food processing equipment, pasteurization unit, plate parts scraping heat exchanger, spread, oil, sour cream, recuperator

Fig. 1. Tab. 1. Ref. 5.

Інформація про автора

МАЙБОРОДА Юрій Васильович, кандидат технічних наук, завідувач відділу масло- та сироробства інституту Продовольчих ресурсів НААН України (м. Київ 02002, вул. Є. Сверстюка 4а; e-mail mayyura@ipr.net.ua).

МАЙБОРОДА Юрий Васильевич, кандидат технических наук, заведующий отделом масла и сыроделия института Продовольственных ресурсов НААН Украины (г. Киев 02002, ул. Е. Сверстюка 4а; e-mail mayyura@ipr.net.ua).

MAYBORODA Yuriy Vasilievich, Candidate of Technical Sciences, head of the Department of Butter and Cheesemaking, Institute of Food Resources (Kiev 02002, st. E. Sverstyuk 4a; e-mail mayyura@ipr.net.ua).

УДК: 637.142.2

Fialkovska L.V., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Vinnytsia National Agrarian University

DEVELOPING THE RECIPE OF A SOUR-MILK DRINK FROM SKOLOTYN ENRICHED WITH PREBIOTICS

Today solving the problem of healthy eating is the most important and urgent task for society and people's health. In the XXI century a special role in the «healthy» diet is given to the products of special purpose as a strategic direction for the development of the food industry.

Food manufacturers raised the issue of improving quality, biological value, safety, taste and expanding the range of certain types of foods, including sour-milk drinks.

The aim of the work is to provide the scientific substantiation and develop the latest technologies of sour-milk drinks from skolotyń for all functional groups of the population using such natural prebiotics as spirulina and sprouted wheat germs.

Thus, while developing and preparing this recipe we put the following tasks: to study and investigate the technological properties of spirulina and sprouted wheat germs for sour-milk drinks from skolotyń; to develop the recipe and technological scheme of the finished product; to select the correlation of microorganisms that will enhance the taste composition of the product; to study the organoleptic, physico-chemical, microbiological parameters of the finished product and to evaluate the qualitative parameters of the sour-milk drink from skolotyń.

Keywords: *sour-milk drinks, skolotyń, spirulina, nutritional composition, sprouted wheat germs*
Fig. 3. Tab. 9. Ref. 10.

Introduction. In Ukraine, sour-milk products have become widely used since the beginning of the XX century when I. Mechnikov first studied their meaning in the human nutrition. He found that lactic acid bacteria, along with prebiotics, entering the intestines in the form of sour-milk products, create an acidic environment and prevent the development of putrefactive bacteria, which cause the breakdown of food proteins and form toxic substances.

One of the important components of a healthy diet is the presence of a sour-milk drink using prebiotics, which should contain the necessary amount of nutrients. The innovation in the technology of new products is the use of prebiotics, such as spirulina and sprouted wheat germs, which are the source of a large number of basic nutrients.

Analytical review of literature Use of food prebiotics in sour-milk drinks from whey. Spirulina contains from 10 to 20% of sugars (carbohydrates) that are easy to digest and require a minimum amount of insulin. Spirulina is enriched with macro and microelements necessary for the normal course of metabolic processes in the body. The most important «live» vitamins A, C, E, PP, B₁, B₂, B₃, B₆, B₁₂ and others are concentrated in spirulina in optimal ratios[7].

It also can be noted that wheat germs have a high biological and nutritional value. The proteins of the germ of wheat are rich in all essential amino acids, and their content approaches the «ideal» protein.

Sprouted wheat can remove sand and stones from the kidneys and gall bladder. The germs contain a large amount of magnesium that helps to normalize blood pressure, saturate blood with oxygen and remove cholesterol [9].

Consequently, we can conclude that it is expedient to use the seed meal of wheat germs in the technology of production of a sour-milk drink from skolotynin combination with spirulina. Combining it with other plant components, you can get a qualitatively new product with high biological, nutritional and therapeutic value.

Objects and methods of research Scientific substantiation and development of production technology. The research was conducted in the laboratory of the Department of Food Technologies and Microbiology, Vinnytsia National Agrarian University, in 2018.

The object of the study is to develop the recipe of a sour-milk drink from skolotyne enriched with prebiotics.

The subject of the study is a sour-milk drink, food algae – spirulina and sprouted wheat germs.

The methods of the research are standard common and special (physico-chemical, organoleptic, mathematical and statistical).

The samples of food compositions of the sour-milk drink from skolotyne «Pytnyi Mix» in different combinations of its components are given in Table 1.

Table 1

Samples of food compositions of the product «Pytnyi Mix», g

№	Component	Experiment			
		1	2	3	4
1	Skolotyne	80.06	82.04	76.1	75
2	Sugar	7	5	9	10
3	Seed meal of wheat germs	5.64	3.76	4.7	5
4	Cellulose of wheat germs	5.8	8.7	8.2	8
5	Spirulina	1.5	0.5	2.0	2
6	Output of the finished product	100	100	100	100

The quality of milk-raw materials that are given in Table 2 meet the regulations [8].

Table 2

Indicators of the quality of milk-raw materials

№	Indicator	Value
1	Organoleptic	A homogeneous liquid, without foreign flavors and smells
2	Acidity, °T	21
3	Density, kg/m ³	1028.0
4	Mass fraction of fat, %	1.5
5	pH	6.63
6	Group of purity	1
7	Inhibitory substances	Not detected
8	Bacteriological contamination, class	Higher

The drink has a high nutritional value and contains 1.0% of fat, not less than 18% of dry non-fatty substances, including not less than 11% of sucrose [2].

The technological scheme, shown in Figure 3, was determined at stage 1.

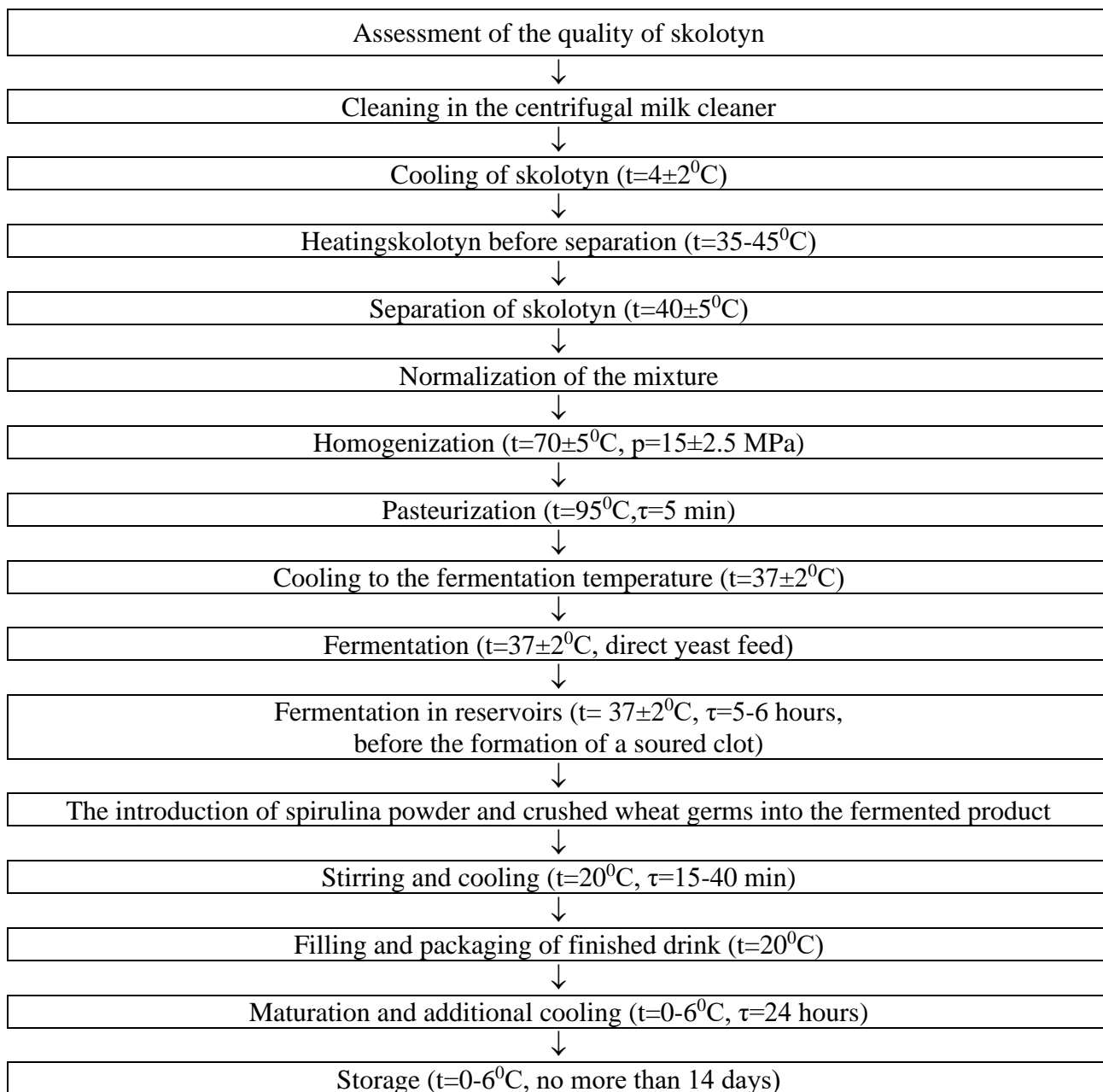


Fig. 1. Technological scheme of production of the sour-milk drink from skolotyn enriched with prebiotics

The calculated dose of ferment according to Table 3 was added into the pasteurized skolotyn cooled to 37°C [10].

Table 3

Samples of the correlation of microorganisms for fermentation

Sample number	CFU/cm ³ in the finished product
	Thermophilic lactic acid streptococcus
1	10 ³
2	10 ⁴
3	10 ⁵
4	10 ⁶

The fermentation was carried out in the thermostat at the temperature of 37°C for 10 hours. The control of the fermentation temperature was carried out every 60 minutes.

Figure 2 shows a graph of the fermentation temperature change in the samples under study.

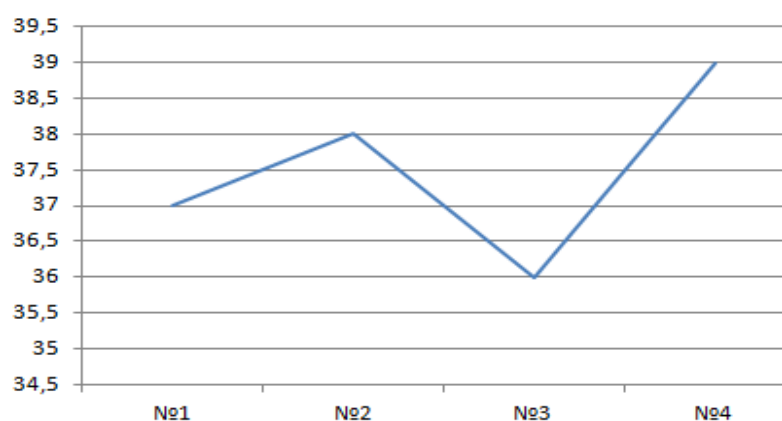


Fig. 2. Graph of the fermentation temperature change, °C

The temperature of the fermentation in the course of the technological process varied from 36 to 39°C, which is within the normal range, and therefore the process is considered stable [3].

Every 4 hours during the experiment we determined the indicators of acidity, which are given in Table 4.

Table 4

Indicators of acidity during the process of fermentation, °T

Experiment	After 4 hours		After 6 hours		After 8 hours	
	active	titrated	active	titrated	active	titrated
1	5.18	39	4.1	47.1	4.1	68
2	5.25	27.5	5.3	30	4.55	42
3	5.33	29.0	4.7	45	4.8	60
4	5.35	39	4.15	51	4.19	63

The best indicators in the process of fermentation have been found in experiment 4.

The samples for further research were selected on the basis of physico-chemical and organoleptic characteristics of a soured clot. The results of organoleptic studies

of a soured clot are given in Table 5.

Table 5

Organoleptic characteristics of a soured clot				
Characteristic	Sample			
	1	2	3	4
Appearance and consistency	Insignificant serum separation	Inhomogeneous consistency	Insignificant serum separation	Insignificant serum separation
Taste and smell	Increased sour taste, without foreign flavors and smells	Slightly-defined sour-milk taste, without foreign flavors and smells	Well-defined sour-milk taste, without foreign flavors and smells	Well-defined sour-milk taste, without foreign flavors and smells
Color	Milky-white corresponding to this type of product			

Analyzing the obtained indicators of these samples, it was determined that sample 4 has the best characteristics with thermophilic lactic acid streptococci and the concentration 10^6 CFU/cm³ of living cells.

Results of work. The control of the finished product is the final stage of the technological process of producing a sour-milk drink from skolotyn. The results of organoleptic studies of the finished product using prebiotics are presented in Table 6.

Analyzing the obtained organoleptic indicators we can make a conclusion that sample 4 has better characteristics, a homogeneous clot and an insignificant skolotyn separation. It is without specific taste and smell.

According to physico-chemical and microbiological research data it was defined that sample 4, which uses the amount 10^6 CFU/cm³ of bifidobacterium, has better characteristics. Studies have shown the presence of bifidobacteria after 10 days of the end of the technological process.

Table 6

Organoleptic indicators of a sour-milk drink from skolotyn enriched with prebiotics				
Characteristic	Sample			
	1	2	3	4
Appearance and consistency	Homogeneous clot, slightly grainy consistency	Homogeneous clot, insignificant skolotyn separation	Homogeneous clot, slightly grainy consistency	Homogeneous clot, insignificant skolotyn separation
Taste and smell	Well-defined sour-milk pleasant taste, without foreign flavors and smells	Slightly-defined sour-milk taste, without foreign flavors and smells	Specific sour-milk taste with vegetable flavor	
Color	Milky-white			

Table 7

Microbiological control of sour-milk drink from skolotyn «Pytnyi Mix»

Characteristic	Sample			
	1	2	3	4
E.coli in 0.1 cm ³ , yeast and mold, CFU/g	Not detected			
Number of lactic acid microorganisms in 1 cm ³	6.0x10 ¹³	6.0x10 ¹²	6.0x10 ¹³	6.0x10 ¹²
Number of bifidobacteria in 1 cm ³	5.35 x10 ¹¹	5.0 x10 ⁸	5.15 x10 ¹³	5.0 x10 ⁹

The sour-milk drink «Pytnyi Mix» contains 12.4 g of proteins, 6.5 g of fat and 25.5 g of carbohydrates per 100 g of the finished product. It is much less than the daily requirement indicators.

Table 8

The chemical composition of the sour-milk drink from skolotyn «Pytnyi Mix» per 100 g of the finished product, g

№	Indicator	Daily requirement, g	«Pytnyi Mix», g
1	Proteins	60	12.4
2	Fat	50	6.5
3	Carbohydrates	300	25.5
4	Selenium	60	20.3

Figure 3 presents a prepared sour-milk drink from skolotyn enriched with prebiotics «Pytnyi Mix».



Fig. 3. Sour-milk drink from skolotyn enriched with prebiotics «Pytnyi Mix»

Conclusions. The technology of production of a sour-milk drink from skolotyn with the use of such prebiotics as sprouted wheat germs and spirulina is developed and scientifically substantiated; the optimal ratios of components for preparing the food composition are determined; the parameters of the technological process of preparation of the product are defined.

The proposed technology of production of a sour-milk drink from skototyn can provide a product with improved technological properties and an increased biological value.

The social effect of the developed drink is to provide the population with healthy food products of high nutritional and biological value.

Список використаної літератури

1. Бредихин С.А., Космодемьянский Ю.В., Юрин В.Н. Технология и техника переработки молока. Москва. Колос. 2003. 400 с.
2. ГОСТ 3624-92 Молоко и молочные продукты. Методы определения кислотности.
3. Грек О.В., Поліщук Г.Є., Онопрійчук О.О. Технологія продуктів із знежиреного молока, молочної сироватки і маслянки. Київ. НУХТ, 2010. 258 с.
4. Дидух Н.А., Дидух Г.В. Новые решения в создании функциональных кисломолочных напитков. *Молочное дело*. 2007. № 1. С. 36-38.
5. Дубинин А.В. Пробиотики и пребиотики: стратегия выбора (пять тезисов гастроэнтеролога, или приглашение к дискуссии) Переработка молока. 2003. № 12. С. 1.
6. Копельянец Л.В. Пребиотики и их роль в функциональном питании. *Молочная промышленность*. 2002. № 1. С. 44-46.
7. Красникова Л.В., Салахова И.В., Шаробайко В.И., Эрвольдер Т.М. Бифидобактерии и использование их в молочной промышленности. Москва. АгроНИИ-ТЭИММП, 1992. 32с.
8. Маньковский А.Я., Кравців Р.Й., Богданов Г.О. Технологія переробки молока. Л., 2003. 451 с.
9. Скорченко Т.А., Поліщук Г.Є., Грек О.В., Кочубей О.В. Технологія незбираних молочних продуктів. Вінниця. Нова Книга. 2005. 264 с.
10. Димань Т.М., Барановський М.М., Ківа М.С. Харчування людини. Біла Церква. 2005. 302 с.

References

1. Bredykhyn S.A., Kosmodemianskyi Yu.V., Yuryn V.N. (2003). *Tekhnolohyia y tekhnika pererabotky moloka* [Technology and technique of milk processing]. Moacov. Kolos. 400 s.
 2. HOST 3624-92 Moloko y molochnie produkti. Metodi opredeleniya kyslotnosity.
 3. Hrek O. V., H.Ie.Polishchuk, O.O.Onopriichuk. *Tekhnolohiia produktiv iz znezhyrenoho moloka, molochnoi syrovatky i maslianky: Navch. posib.* / K.: NUKhT, 2010. 258 s
 4. Dydukh N.A., Dydukh H.V. Новые resheniya v sozdanyy funktsyonalnykh kyslomolochnykh napytkov // *Molochnoe delo*. 2007. № 1. S. 36-38.
 5. Dubynyn A.V. Probyotyky y prebyotyky: stratehiya vyboru (piat tezysov gastroenteroloha, yly pryhlashenye k dyskussyy) *Pererabotka moloka*. 2003. № 12. S. 1.
 6. Kopeliants L.V. Prebyotyky y ykh rol v funktsyonalnom pytanyu. *Molochna promyslovist*. 2002. № 1. S. 44-46.
 7. L.V. Krasnykova, Y.V. Salakhova, V.Y. Sharobaiko, T.M. Ervolder. *Byfydobakteryy y yspolzovanye ykh v molochnoi promyshlennosti* / M.: AhroNYU-TЭYМMP, 1992. 32s.
 8. Mankovskyi A.Ia., Kravtsiv R.I., Bohdanov H.O. *Tekhnolohiia pererobky moloka: Navch. posibnyk*. L., 2003. 451 s.
 9. T.A. Skorchenko, H.Ie. Polishchuk, O.V. Hrek, O.V. Kochubei. *Tekhnolohiia*
-

nezbyranykh molochnykh produktiv: Navch. posibn. Vinnytsia: Nova Knyha, 2005. 264 s.
10. T.M. Dyman, M.M. Baranovskyi, M.S. Kiva ta in. Kharchuvannia liudyny. Za red. T.M. Dyman. Bila Tserkva, 2005. 302 s.

АННОТАЦІЯ
РОЗРОБКА РЕЦЕПТУРИ КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПОЮ З МАСЛЯНКИ,
ЗБАГАЧЕНОГО ПРЕБІОТИКАМИ

Фіалковська Л.В., кандидат технічних наук, доцент
Вінницький національний аграрний університет

На сьогоднішній день розв'язання проблеми здорового харчування є найважливішим та актуальним завданням для суспільства та здоров'я населення. У ХХІ столітті у «здоровому» харчуванні особлива роль надається продуктам спеціального призначення як стратегічному напрямку розвитку харчової промисловості.

Перед виробниками харчових продуктів постало питання щодо підвищення якості, біологічної цінності, безпечності, покращення смакових показників та розширення асортименту певних видів харчових продуктів, в тому числі і кисломолочних напоїв.

Метою роботи є наукове обґрунтування та розробка новітніх технологій кисломолочних напоїв з маслянки для всіх функціональних груп населення з використанням природних пребіотиків – спіруліни та пророщені паростки пшениці.

Таким чином при розробці та виконанні даної рецептури, нами було поставлено такі завдання: вивчити та дослідити, технологічні властивості спіруліни та пророщених паростків пшениці для кисломолочних напоїв з маслянки; розробити рецептуру та технологічну схему готової продукції; підібрати співвідношення мікроорганізмів, що підсилюватимуть смакову композицію виробу; дослідити органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні показники готового продукту та оцінити якісні показники кисломолочного напою з маслянки.

Ключові слова: кисломолочні напої, маслянка, спіруліни, нутрієнтний склад, пророщені паростки пшениці

Рис. 3. Табл. 9. Літ. 10.

АННОТАЦИЯ
РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПИТКА ИЗ МАСЛЯНКИ,
ОБОГАЩЕННОГО ПРЕБИОТИКАМИ

Фиалковская Л.В., кандидат технических наук, доцент
Винницкий национальный аграрный университет

На сегодняшний день решение проблемы здорового питания является важнейшим и актуальным заданием для общества и здоровья населения. В ХХІ веке в «здоровом» питании

особенная роль придается продуктам специального назначения как стратегическому направлению развития пищевой промышленности.

Перед производителями пищевых продуктов появился вопрос относительно повышения качества, биологической ценности, безопасности, улучшения вкусовых показателей и расширения ассортимента определенных видов пищевых продуктов, в том числе и кисломолочных напитков.

Целью работы есть научное обоснование и разработка новейших технологий кисломолочных напитков из маслянки для всех функциональных групп населения с использованием естественных пребиотиков - спироулины и пророщенных ростков пшеницы.

Таким образом при разработке и выполнении данной рецептуры, нами были поставлены такие задания: выучить и исследовать, технологические свойства спироулины и пророщенных ростков пшеницы для кисломолочных напитков из маслянки; разработать рецептуру и технологическую схему готовой продукции; подобрать соотношение микроорганизмов, которые будут усиливать вкусовую композицию изделия; исследовать органолептические, физико-химические, микробиологические показатели готового продукта и оценить качественные показатели кисломолочного напитка из маслянки.

Ключевые слова: кисломолочные напитки, маслянка, спироулины, нутриентный состав, пророщенные ростки пшеницы

Рис. 3. Табл. 9. Лит. 10.

Інформація про автора:

ФІАЛКОВСЬКА Лариса Василівна, кандидат технічних наук, доцент кафедри харчових технологій та мікробіології Вінницького національного аграрного університету (вул. Сонячна, 3, м. Вінниця, Україна, 21008; e-mail: larisa_fialkova@ukr.net)

ФИАЛКОВСКАЯ Лариса Васильевна, кандидат технических наук, доцент кафедры пищевых технологий и микробиологии Винницкого национального аграрного университета (ул. Солнечная, 3, г. Винница, Украина, 21008; e-mail: larisa_fialkova@ukr.net)

FIALKOVSKA Larisa, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor Department of food technologies and microbiology, Vinnytsia National Agrarian University (Soniachna str., 3, Vinnitsa, Ukraine, 21008; e-mail: larisa_fialkova@ukr.net)

УДК 637.5.04.053:636.4

Яремчук О. С., доктор с.-г. наук, професор
Вінницький національний аграрний університет

ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ТА ХІМІЧНИЙ СКЛАД М'ЯСА І ШПИКУ ПІДСВИНКІВ, ОТРИМАНИХ ВІД ПОМІСНИХ СВИНОМАТОК РІЗНОЇ ІНТЕНСИВНОСТІ РОСТУ

Загальноновизнано, що соковитість, ніжність і інші технологічні властивості м'яса багато в чому залежать від здатності продукту утримувати вологу. Надмірна втрата вологи при термічній обробці м'яса призводить до сухості продуктів, що виготовляють з нього.

Найменші втрати м'яса при нагріванні встановлені у молодняку, отриманого від скоростиглих матерів поєднання ВБ×Л (35,3%). Трохи вище (на 0,7 і 1,0%) даний показник відзначений у помісей від помірно-рослих і зверх-рослих свиноматок, м'ясо яких, при цьому, характеризувалося хорошою вологоутримуючою здатністю (51,7 і 51,5% відповідно).

Декілька підвищені втрати м'ясного соку були у трьох породного молодняку (ВБ×УЧР×Е). Найбільшими вони були у потомства від помірно-рослих матерів (36,8%), м'ясо яких мало найменшу вологоутримуючу здатність.

Таким чином, у своїх дослідженнях ми спостерігали зворотню залежність цих ознак: чим більші втрати м'яса при варінні, тим менша його вологоємність.

Слід зазначити, що незважаючи на деякі відмінності серед груп і підгруп, у межах статистичної помилки, показники фізичних властивостей відповідали технологічним нормам.

На підставі вищевикладеного, можна констатувати, що швидко рослість маток породних поєднань (ВБ×УЧР і ВБ×Л) не чинить істотного впливу на хімічний склад м'яса і шпик у одержуваних від них нащадків. Відмічена лише тенденція до збільшення протеїну в найдовшому м'язі спини на 0,24% у підсвинків, отриманих від помісних маток ВБ×Л, порівняно з однопітками поєднання (ВБ×УЧР×Е) ($P < 0,05$).

Ключові слова: група, свині, підсвинки, порідність, помісі, м'ясо, шпик, нащадки

Табл. 3. Літ. 8.

Постановка проблеми. На початку ХХІ сторіччя при змінні соціально-економічних умов скоротився попит на жирну свинину, і зріс на м'ясну та беконну свинину, що, у свою чергу, диктує умови перегляду технологій виробництва та підходів ведення селекційної роботи з розведення тварин у відповідності до вимог ринку. Вирішення цієї проблеми багато в чому залежить від інтенсивності відгодівлі, обумовленого швидкістю росту тварин, яка займає особливе місце серед багатьох господарсько-корисних ознак свиней. При вирощуванні гібридів з участю м'ясних порід вирішуються дві задачі: збільшується інтенсивність росту свиней при скороченні затрат корму на одиницю приросту і підвищується м'ясність туш [1].

В Україні розведення свиней для прояву найбільшого ефекту гетерозису рекомендовано і широко застосовується трьохпорідне схрещування з

використанням таких порід, як велика біла, миргородська, ландрас і спеціалізовані м'ясні [2].

Проте незавжди схрещування обов'язково призводить до гетерозису. М'ясні якості помісей посилюються при однорідному підборі порід і послаблюються при різнорідному. Використання різних варіантів схрещування у сучасному свинарстві дозволяє отримувати не лише ефект гетерозису за показниками продуктивності, але також вирішити протиріччя між ознаками, негативно взаємопов'язаними між собою; наприклад, м'ясність, якістю свинини і міцністю конституції, скороспілістю і уповільненим жировідкладенням при відгодівлі і рядом інших ознак [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Якість м'яса зумовлене двома категоріями факторів. Генетичні (селекційний тип, інтенсивність росту і розвитку свиней, придатність до промислової відгодівлі) і фізіологічні (вік, стать, які визначають стійкість свиней до стресів) відносяться до першої категорії, а друга — технологічні (тип годівлі, умови проведення забою, температурні особливості обробки і зберігання туш тощо) [4].

Найбільш сильний вплив, як на кількісне співвідношення тканин м'язів, що входять до складу м'яса, так і на вміст в ньому вологи та найважливіших органічних сполук білків і жирів, що визначають калорійність і біологічну цінність, надає вгодованість або кондиція тварин. Проте результати дослідження дають підстави вважати, що співвідношення цих компонентів в м'ясі — породні, генетично детерміновані ознаки, які залежать від віку і статі тварини [5].

Відомо, що інтенсивна селекція на м'ясність послаблює конституцію і в цілому знижує резистентність організму, особливо коли вміст м'яса в туші становить 64-70 %. Найчастіше реєструються такі пороки м'яса, як Р&Е (бліда, м'яка, водяниста) та БРБ (темна, щільна, суха) [6, 7].

Встановлено, що свині істотно розрізняються по інтенсивності росту. Одні тварини ростуть повільно, інші — помірно, а треті — інтенсивно. При цьому зростають повільно свинки, які затрачають на приріст м'яса і жиру 3,6% енергії корму, швидко — 18-22 % і скоростиглі — 33-35 % [8].

На думку ряду дослідників, тип тварин визначається їх скороспілістю, яка супроводжує більш ніжну і пухку конституцію. Вважається, що скороспілість необхідно враховувати як один з найголовніших показників при формуванні тварин різних конституційних типів. Встановлено, що за скороспілістю, м'ясністю та оплатою корму у свиней найбільші відмінності не міжпородні, а внутрішньопородні, тому потрібні ознаки слід шукати, перш за все, всередині породи [2].

Таким чином, особливу актуальність має питання виробництва якісної свинини від потомства, отриманого при схрещуванні помісних двохпородних маток з різною інтенсивністю росту і кнурів спеціалізованих м'ясних порід.

Оскільки відбір маточного поголів'я з високими середньодобовими приростами супроводжується відбором на підвищену продукцію анаболічних гормонів і знижену здатність до секреції адренокортикотропного гормону і, як результат, посилюється чутливість до стресів.

Метою наших досліджень було вивчення фізичних властивостей і хімічного складу м'яса і шпигу трьохпорідних гібридів залежно від інтенсивності росту їх матерів, що здатне дати більш повну характеристику якості одержуваної свинини.

Матеріал і методика досліджень. Науково-виробничий дослід проводився в умовах свиногомплексів Вінницького регіону. Об'єктом досліджень були помісні свиноматки, отримані в результаті схрещування великої білої і української чорно-рябої (ВБ×УЧР) і великої білої і ландрас (ВБ×Л), їх потомство від кнурів естонської беконної породи (Е), зразки м'яса і сала відгодівельного молодняку.

Свиноматки, в залежності від рівня середньодобових приростів в період вирощування, були розділені на зверх-швидкорослі, швидкорослі, що мають високу енергію росту, і помірно-рослі, середньодобові прирости яких нижче середньої по групі.

Для вивчення м'ясо-сальних якостей потомства, одержаного від маток різної інтенсивності вирощування, були сформовані підгрупи поросят по 10 голів кожна, які при досягненні тваринами віку 120 днів були поставлені на відгодівлю. Годівля та утримання підсвинків проводили за технологією, прийнятою на комплексі. Контрольний забій трьохпородного молодняку у віці 240 днів [1, 5].

Для якісної оцінки м'язової і жирової тканини були відібрані чотири зразки найдовшого м'яза спини і сала від свиней з кожної підгрупи. У м'ясі і салі визначали вміст вологи, жиру, протеїну, золи. При оцінці фізичних властивостей м'яса визначали інтенсивність забарвлення м'язової тканини — на спектрофотометрі, активну кислотність м'яса (рН) — потенціометром через 24 години після забою, вологоутримуючу здатність — експрес-методом.

Біометричну обробку результатів досліджень проводили методами варіаційної статистики [4], при цьому різницю між показниками вважали достовірною при $P < 0,05$.

Результати експерименту та їх обговорення. Хімічний склад м'яса складається із його основних тканин — м'язової, сполучної, жирової, крові.

Волога — домінуючий в кількісному відношенні компонент м'яса. Вміст її в м'ясі обумовлює його перетравність, засвоєння організмом і відповідні органолептичні властивості. Внутрішньо-м'язовий жир, є найбільш динамічною складовою частиною м'яса, в певних пропорціях з м'язовою тканиною, підвищує поживні його властивості, ніжність, аромат і соковитість.

При вивченні хімічного складу м'яса дало змогу встановити вміст внутрішньо-м'язового жиру в досліджуваних пробах, які знаходилися в межах від 5,14 до 5,79% у нащадків зверх-швидкорослих маток поєднання ВБ×Л і помірно-рослих помісних маток ВБ×УЧР відповідно (табл. 1).

Таблиця 1

Хімічний склад найдовшого м'яза спини, %

Породність	Матки	Протеїн	Жир	Волога	Зола
ВБ×УЧР×Е	Зверх-швидкорослі	20,14±0,19	5,76±0,80	73,17±0,80	0,85±0,02
	Швидкорослі	19,78±0,18	5,51 ±0,67	73,19±0,73	0,82±0,03
	Помірно-рослі	20,36±0,24	5,64±0,71	73,10±0,77	0,75±0,02
	В середньому	20,12±0,12	5,69±0,35	73,29±0,38	0,80±0,02
ВБ×Л×Е	Зверх-швидкорослі	20,56±0,23	5,14±0,55	73,50±0,53	0,80±0,03
	Швидкорослі	21,32±0,16	5,30±0,78	73,63±1,04	0,84±0,04
	Помірно-рослі	20,19±0,24	5,53±0,50	73,37±0,43	0,81 ±0,04
	В середньому	20,36±0,11	5,32±0,30	73,50±0,34	0,82±0,02

М'ясо помісей, одержаних від маток поєднання (ВБ×УЧР×Е), характеризується більш низьким вмістом води (73,10-73,29 проти 73,37-73,50%), протеїну (19,78-20,36 проти 20,19-20,56%) і більш високим вмістом внутрішньо-м'язового жиру (5,51-5,76 проти 5,14-5,53%) порівняно з молодняком (ВБ×Л×Е), що свідчить про більшу соковитість і ніжність такої свинини. Слід відзначити, що молодняк, одержаний за участю миргородської породи, має більш високу адаптаційну пластичність і здатний до стабільного зростання в умовах промислового свинарства.

Результати визначення хімічного складу найдовшого м'яза спини тварин показали, що використання в системі промислового схрещування м'ясних порід (ландрас, естонська беконна) не супроводжувалося значним збільшенням вмісту протеїну. Відмічена лише тенденція до збільшення протеїну на 0,24 % у підсвинків, отриманих від помісних маток ВБ×Л, порівняно з ровесниками поєднання (ВБ×УЧР×Е). Це передбачає більш високі потреби у протеїновому (амінокислотному) харчуванні таких тварин.

Внутрішньо групові відмінності у помісей (ВБ×УЧР×Е) за вмістом протеїну виявилися незначні і статистично недостовірні.

Встановлено, що відгодівельний молодняк, одержаний від зверх-швидкорослих помісних маток ВБ×Л, характеризувався більш високим вмістом протеїну і низьким вмістом жиру в порівнянні з іншими підгрупами. По кількості протеїну в найдовшого м'яза спини він перевершував ровесників, отриманих від швидкорослих і помірно-рослих маток, на 0,34 і 0,27%, і поступався їм за відсотком жиру на 0,16 і 0,3% відповідно. Це свідчить про те, що породні особливості виявляються більш різко потомства інтенсивно зростаючих помісних маток, одержаних з використанням м'ясних порід.

У цілому ж можна відзначити, що скоростиглість маток різних породних поєднань не дає істотного впливу на хімічний склад (протеїн, жир та ін.) м'язової тканини одержуваних від їх нащадків.

Результати дослідження складу шпику піддослідних тварин наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

Хімічний склад шпику, %

Породність	Матки	Протеїн	Жир	Волога	Зола
	Зверх-швидкорослі	2,26±0,35	90,10±0,78	7,58±0,65	0,07±0,003
	Швидкорослі	2,19±0,24	89,23±0,57	8,50±0,73	0,08±0,003
	Помірно-рослі	2,31 ±0,20	90,51±0,56	7,11 ±0,67	0,07±0,005
ВБ×УЧР×Е	В середньому	2,25±0,13	89,95±0,3 5	7,73±0,37	0,07±0,003
	Зверх-швидкорослі	2,17±0,31	89,86±1,12	7,90±1,13	0,07±0,01
	Швидкорослі	2,11 ±0,27	90,27±0,72	7,55±0,80	0,07±0,005
	Помірно-рослі	2,63 ±0,37	88,59±0,78	8,71 ±0,91	0,08±0,01
ВБ×Л×Е	В середньому	2,30±0,17	89,57±0,48	8,05±0,48	0,07±0,004

Шпик помісей (ВБ×УЧР×Е) відрізнялося незначним зниженням вмісту протеїну (2,25 проти 2,30 %) і вологи (7,73 проти 8,05%) і збільшенням жиру порівняно з молодняком від поєднання маток ВБ×Л. По кількості золи достовірних відмінностей не встановлено.

Найбільша кількість протеїну (2,63%) і вологи (8,71%) при найменшому вмісті жиру (88,59%) спостерігали в салі нащадків від помірно-рослих маток ВБ×Л, хоча відмінності за хімічним складом шпику в залежності від інтенсивності росту маток були статистично недостовірні.

Таким чином, встановлено, що породність помісних маток і їх скоростиглість не чинили негативного впливу на хімічний склад м'яса та шпику, отриманого від фінальних гібридів.

При оцінці фізичних властивостей м'яса важливе значення надають таким показникам, як активна кислотність (рН), водоутримуюча здатність, колір і втрати м'яса при варінні. Особливо це важливо враховувати при отриманні свинини в умовах велико-товарних ферм і комплексів.

Ступінь зміни величини рН після забою вказує на інтенсивність післяжиттєвого гліколізу в м'язовій тканині і впливає на інші фізико-хімічні показники, а значить, і на придатність м'яса для кулінарної обробки і зберігання.

Істотних змін показників фізичних властивостей м'яса у дослідних тварин не виявлено (табл. 3).

Під час проведення дослідів активну кислотність визначали через 24 години після забою та охолодження. За середньою величиною рН істотних відмінностей між групами та підгрупами не виявлено. М'ясо всіх дослідних підсвинків відповідає технологічним вимогам. Так, концентрація водневих іонів

(рН) м'язової тканини молодняку обох груп і підгруп варіювала від 5,9 до 6,1, в основному, становила 6,0.

Таблиця 3

Фізичні властивості м'яса піддослідних свинок, $M \pm m$

Матки	рН, одиниці кислотності	Колір, одиниці екстинкції	Втрати м'ясного соку, %	Вологоутримуюча властивість, %
(ВБ×УЧР×Е)				
Зверх-швидкорослі	$6,0 \pm 0,04$	$80,0 \pm 2,87$	$36,7 \pm 1,09$	$52,0 \pm 0,68$
Швидкорослі	$6,1 \pm 0,02$	$82,5 \pm 2,60$	$36,5 \pm 0,92$	$51,8 \pm 1,01$
Помірно-рослі	$6,0 \pm 0,03$	$87,8 \pm 2,47$	$36,8 \pm 0,83$	$51,5 \pm 0,27$
В середньому	$6,0 \pm 0,02$	$83,4 \pm 1,61$	$36,6 \pm 0,45$	$51,8 \pm 0,34$
(ВБ×Л×Е)				
Зверх-швидкорослі	$5,9 \pm 0,04$	$84,5 \pm 1,37$	$36,3 \pm 0,55$	$51,7 \pm 0,35$
Швидкорослі	$6,0 \pm 0,02$	$84,3 \pm 1,96$	$35,3 \pm 1,27$	$52,1 \pm 0,89$
Помірно-рослі	$6,0 \pm 0,06$	$82,8 \pm 3,41$	$36,0 \pm 1,57$	$51,5 \pm 0,35$
В середньому	$6,0 \pm 0,02$	$83,8 \pm 1,16$	$35,9 \pm 0,59$	$51,7 \pm 0,29$

Важливим показником якості м'яса є його колір. Інтенсивність забарвлення м'язової тканини залежить від кількості міоглобіну і його похідних, отже, характеризує окислювально-відновні процеси в організмі. Нормальний колір м'яса молодняку свиней – світло-червоний. У відповідності зі шкалою оцінки якості м'яса за фізико-хімічними показниками, розробленої Поливодою А. М. (1976), інтенсивність забарвлення зразків в нашому досліді вказує на нормальний (48-82 од.) і високий (83 і більше од.) якість м'яса [11].

У тварин поєднання (ВБ×Л×Е) інтенсивність забарвлення м'яса виявилася вищою на 0,4 од. (0,5%) у порівнянні з аналогами поєднання (ВБ×УЧР×Е). Досить істотні внутрішньо групові відмінності відзначені за даним показником у відгодівельного поголів'я, отриманого від помісних маток ВБ×УЧР. М'ясо підсвинків, отриманих від помірно-рослих маток, мали перевагу над потомством швидкорослих і зверх-швидкорослих на 5,3 (6,4%) і 7,8 одиниць екстинкції (9,8%) відповідно.

Загальновизнано, що соковитість, ніжність і інші технологічні властивості м'яса багато в чому залежать від здатності продукту утримувати вологу. Надмірна втрата вологи при термічній обробці м'яса призводить до сухості продуктів, що виготовляють з нього.

Найменші втрати м'яса при нагріванні встановлені у молодняку, отриманого від скоростиглих матерів поєднання ВБ×Л (35,3%). Трохи вище (на 0,7 і 1,0%) даний показник відзначений у помісей від помірно-рослих і зверх-рослих свиноматок, м'ясо яких, при цьому, характеризувалося хорошою вологоутримуючою здатністю (51,7 і 51,5% відповідно).

Декілька підвищені втрати м'ясного соку були у трьох породного молодняку (ВБ×УЧР×Е). Найбільшими вони були у потомства від помірно-

рослих матерів (36,8%), м'ясо яких мало найменшу вологоутримуючу здатність.

Таким чином, у своїх дослідженнях ми спостерігали зворотню залежність цих ознак: чим більші втрати м'яса при варінні, тим менша його вологоємність.

Слід зазначити, що незважаючи на деякі відмінності серед груп і підгруп, у межах статистичної помилки, показники фізичних властивостей відповідали технологічним нормам.

Висновок. 1. На підставі вищевикладеного, можна констатувати, що швидко рослисть маток породних поєднань (ВБ×УЧР і ВБ×Л) не чинить істотного впливу на хімічний склад м'яса і шпику у одержуваного від них потомства. Відмічена лише тенденція до збільшення протеїну в найдовшому м'язі спини на 0,24% у підсвинків, отриманих від помісних маток ВБ×Л, порівняно з однолітками поєднання (ВБ×УЧР×Е) ($P < 0,05$).

2. За фізичними властивостями м'ясо трьохпородного молодняку (ВБ×УЧР×Е) і (ВБ×Л×Е) відповідає технологічним вимогам. Однак мінімальні втрати м'яса при нагріванні були у молодняку, отриманого від швидкорослих матерів поєднання ВБ×Л (35,3%). Трохи вище (на 0,7 і 1,0%) даний показник виявився у помісей від помірно-рослих і зверх-швидкорослих свиноматок, м'ясо яких характеризувалося хорошою вологоутримуючою здатністю (51,7 і 51,5% відповідно).

3. Незначне підвищення втрат м'ясного соку були у трьохпородного молодняку (ВБ×УЧР×Е). Найбільшими вони виявилися у нащадків від помірно-рослих матерів (36,8%), м'ясо яких мало найменшу вологоутримуючу здатність.

4. Таким чином, різна інтенсивність росту помісних двохпородних свиноматок (ВБ×Л і ВБ×УЧР) істотно не вплинула на фізичні властивості і хімічний склад м'яса і шпику у одержаних трьохпородних нащадків. Випробувані поєднання можуть широко застосовуватися при виробництві свинини на промисловій основі.

Список використаної літератури

1. Барановский Д. И. Генотипические детерминанты физико-химических свойств продуктов убоя свиней / Д. И. Барановский // Современные проблемы интенсификации производства свинины. - Ульяновск, 2007. - Т. 3. - С. 54-59.
 2. Богданов Г. О. Довідник по годівлі сільськогосподарських тварин / Г. О. Богданов, В. Ф. Караващенко, О. І. Зверев та ін.; За ред. Г. О. Богданова. – К. : Урожай, 1986. – 488 с.
 3. Кононенко В. К. Практикум з основ наукових досліджень у тваринництві / В. К. Кононенко, І. І. Ібатуллін, В. С. Патров. – К., 2000. – 96 с.
 4. Патров В. С. Основи варіаційної статистики. Біометрія : Посібник з генетики сільськогосподарських тварин / В. С. Патров, М. М. Недвига, Б. А. Павлів та інші; За ред. В. С. Патрова. – Дніпропетровськ : Січ, 2000. – 193 с.
 5. Поливода А. М. Оценка качества свинины по физико-химическим показателям / А.
-

-
- М. Поливода // Свиноводство : межвед. сб. – К. - 1976. - Вып. 24. - С. 37-39.
6. Танана Л. Эффективность использования гибридных маток в системе промышленного скрещивания / Л. Танана, С. Коршун, Н. Климов // Свиноводство. – 2006. - № 5. - С. 9-10.
7. Шейко И. П. Скрещивание специализированных мясных пород свиней Беларуси / И. П. Шейко // Свиноводство. - 2002. - № 5. - С. 4-5.
- Яремчук О. С. Етологічні та санітарно-гігієнічні аспекти моніторингу тваринницьких підприємств / О. С. Яремчук, М. О. Захаренко, І. М. Курбатова // Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. – Вінниця : Серія : Сільськогосподарські науки, 2010. – Вип. 5. – С. 152-154.
-

References

1. Baranovskyi, D. Y. (2007). Henotypicheskiye determinanty fizyko-khymicheskikh svoystv produktov uboia svynei [Genotypic determinants of the physicochemical properties of products of slaughter pigs]. Sovremennyye problemy yntensyfykatsyy proyzvodstva svynyny. Ulianovsk. T. 3. S. 54-59 [in Russian].
 2. Bogdanov, G. O. & Karavashenko, V. F. & Zvyeryev, O. I. (1986). Dovidny`k po godivli sil`s`kogospodars`ky`x tvary`n. [Handbook for farm animal feeding]. Za red. G. O. Bogdanova. K. : Urozhaj. 488 s [in Ukrainian].
 3. Kononenko, V. K. & Ibatullin, I.I. & Patrov, V.S. (2000). Prakty`kum z osnov naukovy`x doslidzhen` u tvary`nny`chz`tv. [Workshop on the basics of scientific research in animal husbandry]. K. 96 s [in Ukrainian].
 4. Patrov, V. S. & Nedvy`ga, M. M. & Pavliv, B. A. (2000). Osnovy` variacijnoyi staty`sty`ky`. Biometriya. [Basics of variation statistics. Biometrics]: Posibny`k z genety`ky` sil`s`kogospodars`ky`x tvary`n. Za red. V. S. Patrova. Dnipropetrovs`k : Sich. 193 s [in Ukrainian].
 5. Polyvoda, A. M. (1976). Otsenka kachestva svynyny po fizyko-khymicheskym pokazateliam [Evaluation of the quality of pork for physico-chemical parameters]. Svynovodstvo : mezhved. sb. K. Vyp. 24. S. 37-39 [in Ukrainian].
 6. Tanana, L. & Korshun, S. & Klymov, N. (2006). Effektyvnost yspolzovaniya hybrydnykh matok v systeme promyshlennoho skreshchyvaniya [Efficiency of the use of hybrid Queens in the industrial crossing]. Svynovodstvo. # 5. S. 9-10 [in Belarus].
 7. Sheiko, Y. P. (2002). Skreshchyvanye spetsyalyzirovannykh miasnykh porod svynei Belarusy [Crossing specialized meat breeds of pigs Belarus]. Svynovodstvo. # 5. S. 4-5 [in Belarus].
 8. Yaremchuk, O. S. & Zaxarenko, M.O. & Kurbatova, I.M. (2010). Etologichni ta sanitarno-gigiyenichni aspekty` monitory`ngu tvary`nny`chz`ky`x pidpry`yemstv. [Ecological and hygienic aspects of monitoring livestock enterprises]. Zbirny`k naukovy`x pracz` Vinny`cz`kogo nacional`nogo agrarnogo universy`tetu. Vinny`cya: Seriya: Sil`s`kogospodars`ki nauky. Vy`p. 5. S. 152-154 [in Ukrainian].
-

АННОТАЦИЯ
ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МЯСА И ШПИКА
ПОДСВИНКОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ОТ ПОМЕСНЫХ СВИНОМАТОК РАЗНОЙ
ИНТЕНСИВНОСТИ РОСТА

Яремчук А.С., доктор с.-г. наук, профессор
Винницкий национальный аграрный университет

Общепризнанно, что сочность, нежность и другие технологические свойства мяса во многом зависят от способности продукта удерживать влагу. Чрезмерная потеря влаги при термической обработке мяса приводит к сухости продуктов, изготавливают из него.

Наименьшие потери мяса при нагревании установлены у молодняка, полученного от скороспелых матерей сочетание ВБ×Л (35,3%). Чуть выше (на 0,7 и 1,0%) данный показатель отмечен у помесей от умеренно-рослых и сверх-рослых свиноматок, мясо которых, при этом, характеризовалось хорошей влагосодержающей способностью (51,7 и 51,5% соответственно).

Таким образом, в своих исследованиях мы наблюдали обратную зависимость этих признаков: чем больше потери мяса при варке, тем меньше влагоемкость.

Следует отметить, что несмотря на некоторые различия среди групп и подгрупп, в пределах статистической ошибки, показатели физических свойств соответствовали технологическим нормам.

Ключевые слова: группа, свиньи, подсвинки, помеси, мясо, шпик, потомки
Табл. 3. Лит. 8.

ANNOTATION
PHYSICAL PROPERTIES AND CHEMICAL COMPOSITION OF MEAT AND FAT OF
PIGS, OBTAINED FROM THE CROSSBRED SOWS OF DIFFERENT INTENSITY OF
GROWTH

Iaremchuk, A.S., Doctor of Agricultural Science, Professor
Vinnytsia National Agrarian University

Admittedly, juiciness, tenderness and other technological properties of meat depend largely on the product's ability to retain moisture. Excessive loss of moisture during thermal processing of meat leads to dry products made from it.

Minimal loss of meat when heated, have the youngsters obtained from early-maturing mothers the combination of WB×L (35.3 per cent). Slightly higher (0.7 and 1.0%) this indicator was observed in crosses between moderately tall and super-tall sows, meat which, at the same time, characterized by good Vologodskaya ability (to 51.7 and 51.5%, respectively).

Some elevated losses of meat juice was in a three-breed calves (EO×HR×F). The greatest they were the offspring of moderately tall mothers (36.8 per cent), the meat of which little least water-holding capacity.

Thus, in our studies, we observed an inverse relationship of these characteristics: the more the loss of meat when cooking, the smaller the moisture content.

It should be noted that despite some differences among groups and subgroups, within the statistical error indicators of the physical properties met the technological standards.

Based on the foregoing, we can say that fast rolst Queens breed combinations (EO×HR and WB×L) has no significant effect on chemical composition of meat and fat to get them to posterity. Was observed only a tendency to increase protein in the longest muscle in the back of 0.24% of gilts obtained from crossbred ewes WB×L, in comparison with their peers a combination of (EO×HR×F) ($P<0.05$).

Keywords: group, pigs, gilts, PortNet, hybrids, meat, fat, descendants

Tab. 3. Ref. 8.

Інформація про авторів

ЯРЕМЧУК Олександр Степанович, доктор сільськогосподарських наук, професор, професор кафедри ветеринарії, гігієни та розведення тварин Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3; e-mail: yarem4uk@vsau.vin.ua).

ЯРЕМЧУК Александр Степанович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры ветеринарии, гигиены и разведения животных Винницкого национального аграрного университета (21008, г. Винница, ул. Солнечная, 3; e-mail: yarem4uk@vsau.vin.ua).

YAREMCHUK Alexandr, Doctor of Agricultural Science, Professor, Professor of the Professor of the Department of Veterinary, Hygiene and Animal Breeding Vinnytsia National Agrarian University (21008, 3, Soniachna Str., Vinnytsia; e-mail: yarem4uk@vsau.vin.ua).