

Подбор заквасок прямого внесения для твердых сыров

Наталья В. Романова¹ romanovanv0403@ya.ru  0000-0001-9198-1657
 Елена В. Иванова¹ fedja06@email.ru  0000-0002-3590-104X
 Сергей Е. Терентьев¹ sgsha.nauka@mail.ru

¹ Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, ул. Большая Советская, 10/2, г. Смоленск, 214000, Россия

Аннотация. Описаны и приведены результаты исследований при подборе заквасок прямого внесения, содержащих молочнокислые бактерии и молочнокислые стрептококки, для оптимизации технологического процесса производства твердых сыров «Мелкорисунчатый 2» и «Мелкорисунчатый 1». В качестве объектов исследований были выбраны закваски прямого внесения DSS-275 фирмы «Chr. Hansen» (Дания) и MOS 066 С фирмы «Sacco s.r.l.» (Италия). На основании результатов пробных выработок даны рекомендации по использованию заквасок для получения твердых сыров с мелким рисунком. Изучены возможности применения заквасок прямого внесения в производстве твердых сыров. В качестве объектов исследований были выбраны сыры условно названные «Мелкорисунчатый 1» и «Мелкорисунчатый 2», заквасочные композиции и молоковертывающий препарат. Для твердых сыров с мелким рисунком наиболее приемлемы закваски, состоящие из комплекса молочнокислых бактерий и молочных стрептококков. Для получения сыров с улучшенными органолептическими характеристиками были использованы закваски прямого внесения DSS-275 фирмы «Chr. Hansen» (Дания) и MOS 066 С фирмы «Sacco s.r.l.» (Италия). Замороженные закваски восстанавливали в теплом молоке, а затем добавляли в смесь после заполнения ванны. Раствор молоковертывающего фермента вносили после нарастания титруемой кислотности на 1,3–1,5 °Т. Сыр хорошего качества получали при pH 5,5 в конце самопрессования. Для твердых сыров целесообразно использовать закваски, сочетающие молочнокислые и ароматобразующие микроорганизмы.

Ключевые слова: твердые сыры, закваски, молочнокислые бактерии, молочные стрептококки, ароматобразующие микроорганизмы

Selection of starter cultures of direct application for hard cheeses

Natalia V. Romanova¹ romanovanv0403@ya.ru  0000-0001-9198-1657
 Elena V. Ivanova¹ fedja06@email.ru  0000-0002-3590-104X
 Sergei E. Terentev¹ sgsha.nauka@mail.ru

¹ Smolensk State Agricultural Academy, Bolshaia Sovetskaia street, 10/2, Smolensk, 214000, Russia

Abstract. The article describes and presents the results of research in the selection of direct-application ferments containing lactic acid bacteria and lactic streptococci to optimize the production process of hard cheeses "Melkoriesunchatyj 1" and "Melkoriesunchatyj 2". The research objects were selected starter cultures of direct application of DSS-275 by "Chr. Hansen" (Denmark) and mos 066 C of Sacco s.r.l (Italy). Based on the results of trial workings, recommendations are given for the use of starter cultures to produce hard cheeses with a small pattern. The possibilities of using direct starter cultures in the production of hard cheeses were studied. As objects of research, conditionally named cheeses "Melkoriesunchatyj 1" and "Melkoriesunchatyj 2", starter compositions and a milk-clotting preparation were selected. For hard cheeses with fine patterns, the most suitable starter cultures are those consisting of a complex of lactic acid bacteria and milk streptococci. To obtain cheeses with improved organoleptic characteristics, direct starter cultures DSS - 275 from Chr. Hansen (Denmark) and MOS 066 C of the company "Sacco s.r.l." (Italy). Frozen starter cultures were reconstituted in warm milk and then added to the mixture after filling the bath. A solution of the milk-clotting enzyme was introduced after an increase in titratable acidity by 1.3–1.5 ° T. Good quality cheese was obtained at pH 5.5 at the end of self-pressing. For hard cheeses, it is advisable to use starter cultures combining lactic acid and aromatizing microorganisms.

Keywords: hard cheeses, starter cultures, lactic acid bacteria, lactic streptococci, aromatizing microorganisms

Введение

Молоко и молочные продукты пользуются во всём мире популярностью у всех слоёв населения. Переработка свежего молока на сыры, согласно данным Росстата составляет не более 20%. Однако, лидирующие позиции в переработке молока в настоящее время занимает производство сыров. Ассортимент сыров современного рынка достаточно широк, но особой любовью пользуются у потребителя традиционные сорта сыров.

Для цитирования

Романова Н.В., Иванова Е.В., Терентьев С.Е. Подбор заквасок прямого внесения для твердых сыров // Вестник ВГУИТ. 2020. Т. 82. № 1. С. 187–193. doi:10.20914/2310-1202-2020-1-187-193

Твердые сыры – это группа сыров, отличающиеся разнообразием органолептических показателей. Все эти особенности связаны с интенсификацией развития молочнокислых бактерий или молочнокислых палочек, которые используются в заквасках. Молочнокислые палочки в сравнении с лактококками обладают большей биохимической активностью, а значит, происходят более глубокие расщепления белков и жиров. Формирование в каждом виде сыра его особенностей органолептических или

For citation

Romanova N.V., Ivanova E.V., Terentev S.E. Selection of starter cultures of direct application for hard cheeses. *Vestnik VGUIT* [Proceedings of VSUET]. 2020. vol. 82. no. 1. pp. 187–193. (in Russian). doi:10.20914/2310-1202-2020-1-187-193

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License

физико-химических свойств обусловлено составом вносимой микрофлоры заквасочных культур. Причем важно не только количество вносимых культур, но и их качественный состав. Молочно-кислые бактерии быстро сбраживают лактозу, выделяя молочную кислоту, тем самым ограничивают скорость преобразования белка в сгустке. Известно, что энергия кислотообразования значительно влияет на влагоудерживающую способность сгустка и, в дальнейшем скажется на органолептических показателях готового продукта. Структура сыра начинает формироваться еще при разрезании, вымешивании и постановке сырного зерна. Но на формирование микро и макроструктур сырных зерен оказывает влияние ферментативные системы заквасочной микрофлоры и дальнейшая технологическая обработка [9–12].

В качестве объектов исследований были выбраны сыры условно названные «Мелкорисунчатый 1» и «Мелкорисунчатый 2», заквасочные композиции и молокосвертывающий препарат. [1, 3, 4] Для твердых сыров с мелким рисунком наиболее приемлемы закваски, состоящие из комплекса молочнокислых бактерий и молочных стрептококков. Для получения сыров с улучшенными органолептическими характеристиками были использованы закваски прямого внесения DSS-275 фирмы «Chr. Hansen» (Дания) и MOS 066 С фирмы «Sacco s.r.l» (Италия).

Материалы и методы

В формировании твердых видов сыров принимают участие ферментные системы молочнокислых стрептококков и лактобактерий. Эти микроорганизмы обладают протеолитическими и липолитическими свойствами. Молочнокислые бактерии благодаря образованию молочной кислоты, медленному и ограниченному расщеплению белка, а также минимальному расщеплению жира значительно влияют на консистенцию, вкус и запах сыра [5, 6].

Закваска DSS-275 представляет собой глубоководомороженные культуры бактерий для прямого внесения в сыродельную ванну открытого типа, производителем которой является компания «Chr. Hansen» (Дания). В её состав входят молочнокислые стрептококки, а также термофильные лактобактерии и стрептококки.

Закваска MOS 066 С (Италия) глубоководомороженный концентрат из смеси мезофильных и мезофильно-термофильных штаммов молочнокислых бактерий.

Технологический процесс производства сыров с использованием различных заквасок для всех вырабатываемых партий был аналогичным.

Сыры «Мелкорисунчатый 1» и «Мелкорисунчатый 2», вырабатывались по следующей технологической схеме:

- подготовка и оценка качества сырья;
- составление нормализованной смеси;
- тепловая обработка нормализованной смеси;

- подготовка смеси к свертыванию;
- свертывание смеси;
- разрезание сгустка и постановка зерна;
- второе нагревание;
- формование и прессование;
- определение выхода и оценка качества сыра после прессования.

Для выработки опытных партий сыра было подобрано сырье, содержащее 3,9% жира и 3,0% белка, титруемая кислотность молока составляла 16 °Т, класс сычужно-броидильной пробы – I. Для нормализации смеси по массовой доле жира до 1,9% и 2,8% использовалось обезжиренное молоко, плотностью 30,0 °А и кислотностью 16 °Т.

Тепловая обработка смеси включала термизацию при температуре не ниже 63 °С, с последующим охлаждением до 6 ± 1 °С, резервирование молока, продолжительностью не более 4 часов и пастеризация при температуре 74 °С с последующим охлаждением до $32,0 \pm 1$ °С.

Подготовка смеси к свертыванию включала внесение красителя, хлористого кальция, лизоцима, бактериальной закваски и молоко-свертывающего препарата Kalasse в установленной дозировке. Свертывание смеси проводилось при температуре $32,0 \pm 1,0$ °С. Окончание свертывания определялось по состоянию и плотности сгустка. Разрезание сгустка осуществлялось режущими устройствами до образования кубиков с размером ребра, не превышающим 8–10 см (сыр «Мелкорисунчатый 1»), 8–9 см (сыр «Мелкорисунчатый 2»).

Разрезанный сгусток непрерывно перемешивали на протяжении 10 минут до полного закрепления сырного зерна. Нагревание сырной массы осуществлялось до 37 °С (сыр «Мелкорисунчатый 1»); до 39 °С (сыр «Мелкорисунчатый 2») с выдержкой 10 минут и вымешиванием до достижения необходимого уровня кислотности (рН) – 6,25. После формирования сырного зерна в формы, сыр проходит самопрессование в течении 50–60 минут.

Принудительное прессование сыров в формах под давлением 0,5; 1; 2 кПа, осуществлялось до достижения массовой доли влаги 50,0–52,0% (сыр «Мелкорисунчатый 1») и 46,0–48,0% (сыр «Мелкорисунчатый 2»), после чего определялась масса и качество отпрессованного сыра.

Результаты и обсуждение

Формирование вкуса, запаха и консистенции сыров происходит в результате микробиологических и биохимических процессов. Во время выработки и созревания сыра микроорганизмы развиваются в сыре и воздействуют на сырную массу, формируя соответствующие органолептические и физико-химические свойства.

В связи с этим, в соответствии с методикой проведения исследований, нами проанализировано влияние используемых заквасок на технологию производства, выход и качество сыра «Мелкорисунчатый 1» и сыра «Мелкорисунчатый 2».

Сведения об эффективности используемых заквасок сыр «Мелкорисунчатый 1» представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Влияние заквасок на технологические показатели производства сыра «Мелкорисунчатый 1»

Table 1.

The influence of starter cultures on technological indicators of "Melkorisunchatyj 1" cheese production

Показатели Indicators	Закваска Leaven	
	DSS-275	MOS 066 C
Количество натурального молока, кг Quantity of natural milk, kg	2750	2781
Количество обезжиренного молока, кг Quantity of skimmed milk, kg	3100	3007
Массовая доля жира в молоке, % Mass fraction of fat in milk, %	3,9	3,9
Массовая доля белка в молоке, % Mass fraction of protein in milk, %	3,0	3,0
Массовая доля жира в обезжиренном молоке, % Mass fraction of fat in skim milk, %	0,05	0,05
Массовая доля белка в обезжиренном молоке, % Mass fraction of protein in skim milk, %	3,0	3,0
Количество нормализованной смеси, кг Quantity of normalized mix, kg	5850	5788
Массовая доля жира нормализованной смеси, % Mass fraction of fat normalized mix, %	1,9	1,9
Продолжительность свертывания, мин. Duration of coagulation, min.	35	35
Кислотность сыворотки на разрезке сгустка (pH) The acidity of the whey in the cutting of the clot (pH)	13°Т (6,40)	13°Т (6,44)
Кислотность сыворотки после второго нагревания (pH) The acidity of the whey after the second heating (pH)	13°Т (6,37)	13°Т (6,38)
Кислотность сыворотки в конце обработки сырного зерна (pH) The acidity of the whey at the end of processing cheese curd (pH)	14°Т (6,25)	14°Т (6,30)
Продолжительность прессования при минимальном давлении, мин. Duration of pressing, min.	190	220

Результаты использования различных заквасок при производстве сыра «Мелкорисунчатый 1» (таблица 1) свидетельствуют о том, что при использовании закваски DSS-275 продолжительность прессования при минимальном давлении была на 30 минут короче, чем при закваске MOS 066 C. В то же время активная кислотность (pH) сыворотки данной партии была на 0,05 и 0,04 единицы ниже.

Это говорит о том, что при использовании закваски DSS-275 процесс свертывания молока идет интенсивнее, кислотность сыворотки снижается быстрее, что позволяет получать более плотный сгусток, быстро отдающий влагу при прессовании.

Влияние использования в сыроделии заквасок различных производителей на выход и качество сыра представлено в таблице 2.

Таблица 2.

Влияние заквасок на выход и качество сыра «Мелкорисунчатый 1»

Table 2.

The influence of starter cultures on the yield and quality of "Melkorisunchatyj 1" cheese

Показатели Indicators	Закваска Leaven	
	DSS-275	DSS-275
Масса сыра после прессования, кг The mass of cheese after pressing, kg	542	526
Затраты сырья на единицу продукции, кг Raw material costs per unit of production, kg	10,8	11,0
Кислотность отпрессованного сыра (pH) Acidity of pressed cheese (pH)	5,41	5,42
Массовая доля влаги в отпрессованном сыре, % Mass fraction of moisture in pressed cheese, %	51,4	51,8
Массовая доля жира в сухом веществе сыра, % Mass fraction of fat in the dry matter of cheese, %	36,2	36,5
Массовая доля влаги в готовом продукте, % Mass fraction of moisture in the finished product, %	49,4	49,8
pH в готовом продукте pH in the finished product	5,21	5,23

Как видно из данных таблицы 2 затраты сырья на единицу продукции при производстве сыра «Мелкорисунчатый 1» с закваской DSS-275 были на 0,2 кг (1,9%) ниже, а активная кислотность сыра после прессования была на 0,1 ниже чем при использовании закваски MOS 066 C. Массовая доля влаги в данном продукте была также ниже на 0,4 п.п.

По содержанию жира выявлена обратная тенденция: при использовании закваски DSS-275 массовая доля жира в готовом продукте была на 0,3 п.п. ниже, чем при использовании закваски MOS 066 C. Однако, содержание жира в обеих партиях сыра соответствовало требованиям нормативно-технической документации –

35,0 ± 1,6%, а установленная разница находилась в пределах допустимой погрешности.

Величина pH сыра «Мелкорисунчатый 1», произведенного с использованием закваски DSS-275 была на 0,02 ниже, что также положительно характеризует данную продукцию, поскольку свидетельствует о более интенсивном созревании и более выраженном вкусе сыра (таблица 3).

По аналогичной схеме нами анализировалось влияние заквасок на качественные и количественные характеристики сыра «Мелкорисунчатый 2» (таблица 4). Мы должны были получить сыр с более плотной консистенцией чем «Мелкорисунчатый 1», с содержанием влаги, при сохранение всех органолептических характеристик, не более 45% [2, 7, 8].

Таблица 3.

Органолептическая оценка сыра «Мелкорисунчатый 1»

Table 3.

The organoleptic evaluation of "Melkorisunchatyj 1" cheese

Закваска Leaven	Органолептические показатели Organoleptic indicators	
	Вкус, запах Taste, smell	Вкус, запах Taste, smell
DSS-275	Вкус и запах – умеренно выраженный сырный, вкус кисловатый, слегка пряный Taste and smell – moderately pronounced cheesy, sour taste, slightly spicy	Тесто плотное, однородное слегка ломкое на изгибе. На разрезе сыр имеет неравномерно расположенный рисунок равномерный по всей массе, состоящий из глазков неправильной, угловатой и щелевидной формы, расположенных по всей массе сыра The dough is dense, uniform, slightly brittle on a bend. In the section, the cheese has an unevenly distributed pattern uniform throughout the mass, consisting of irregular, angular and slit-like eyes located throughout the mass of cheese
MOS 066 C	Запах – слабо выраженный сырный, вкус кисловатый, слегка пряный с легкой горечью Smell – mild cheesy, sour taste, slightly spicy with a slight bitterness	Тесто плотное, однородное слегка ломкое на изгибе. На разрезе сыр имеет неравномерно расположенный рисунок равномерный по всей массе, состоящий из глазков неправильной, угловатой и щелевидной формы, расположенных по всей массе сыра The dough is dense, uniform, slightly brittle on a bend. In the section, the cheese has an unevenly distributed pattern uniform throughout the mass, consisting of irregular, angular and slit-like eyes located throughout the mass of cheese

Таблица 4.

Влияние заквасок на технологические показатели производства сыра «Мелкорисунчатый 2»

Table 4.

The influence of sourdough on the technological parameters of the production of "Melkorisunchatyj 2" cheese

Показатели. Indicators	Закваска Leaven	
	DSS-275	MOSS-066
Количество натурального молока, кг Quantity of natural milk, kg	4020	4000
Количество обезжиренного молока, кг Quantity of skimmed milk, kg	5610	5620
Массовая доля жира в молоке, % Mass fraction of fat in milk, %	3,9	3,9
Массовая доля белка в молоке, % Mass fraction of protein in milk, %	3,0	3,0
Массовая доля жира в обезжиренном молоке, % Mass fraction of fat in skim milk, %	0,05	0,05
Массовая доля белка в обезжиренном молоке, % Mass fraction of protein in skim milk, %	3,0	3,0
Количество нормализованной смеси, кг Quantity of normalized mixture, kg	5610	5620
Массовая доля жира нормализованной смеси, % Mass fraction of fat in the mixture, %	2,8	2,8
Продолжительность свертывания, мин. Duration of coagulation, min.	35	35
Кислотность сыворотки на разрезе сгустка (pH) The acidity of the whey in the cutting of the clot (pH)	12°Т (6,37)	12°Т (6,35)
Кислотность сыворотки после второго нагревания (pH) The acidity of the whey after the second heating (pH)	13°Т (6,32)	13°Т (6,28)
Кислотность сыворотки в конце обработки сырного зерна (pH) The acidity of the whey at the end of processing cheese curd (pH)	14°Т (6,15)	14°Т (6,10)
Продолжительность прессования при минимальном давлении, мин. Duration of pressing, min	200	180

Результаты использования различных заквасок при производстве сыра «Мелкорисунчатый 2» (таблица 4) свидетельствуют о том, что при производстве данного продукта закваски сработали наоборот.

При использовании закваски DSS-275 продолжительность прессования при минимальном давлении была на 20 минут больше, чем при использовании закваски MOS 066 C, а активная кислотность (pH) сыворотки данной партии была на 0,02, 0,04 и 0,05 единицы выше.

Это говорит о том, что при использовании для производства сыра «Мелкорисунчатый 2»

закваски DSS-275 процесс свертывания молока идет медленнее, а кислотность сыворотки снижается не так интенсивно. В результате чего, для достижения необходимого уровня влажности продолжительность прессования пришлось увеличить на 20 минут, но даже это не позволило достичь оптимального результата, дальнейшее увеличение продолжительности прессования приводила к образованию чрезмерно уплотненного верхнего слоя.

Степень влияния заквасок различных производителей на выход и качество сыра «Мелкорисунчатый 2» представлена в таблице 5.

Таблица 5.

Влияние заквасок на выход и качество сыра «Мелкорисунчатый 2»

Table 5.

The influence of starter cultures on the yield and quality of "Melkorisunchatyj 2" cheese

Показатели Indicators	Закваска Leaven	
	DSS-275	MOS 066 C
Масса сыра после прессования, кг The mass of cheese after pressing, kg	528	511
Затраты сырья на единицу продукции, кг Raw material costs per unit of production, kg	10,6	11,0
Кислотность отпрессованного сыра (pH) Acidity of pressed cheese (pH)	5,40	5,35
Массовая доля влаги в отпрессованном сыре, % Mass fraction of moisture in pressed cheese, %	47,6	46,0
Массовая доля жира в сухом веществе сыра, % Mass fraction of fat in the dry matter of cheese, %	44,8	45,5
Массовая доля влаги в готовом продукте, % Mass fraction of moisture in the finished product, %	45,6	44,1
pH в готовом продукте pH in the finished product	5,3	5,2

Как видно из таблицы 5, затраты сырья на единицу продукции при использовании закваски DSS-275 были на 0,4 кг или 3,4% ниже чем при использовании закваски MOS 066 C. Активная кислотность отпрессованного сыра с закваской DSS-275 была также выше на 0,5, чем при использовании закваски MOS 066 C. Массовая доля влаги в продукте приготовленном

с применением закваски MOS 066 C на 1,5 п.п. ниже, чем в сыре приготовленном с закваской DSS 275.

Содержание жира в готовом сыре при использовании закваски DSS-275 было на 0,7 п.п. ниже, чем при использовании закваски MOS 066 C, а содержание влаги на 1,5 п.п. выше, чем при использовании закваски MOS 066 C.

Таблица 6.

Органолептическая оценка сыра «Мелкорисунчатый 2»

Table 6.

The organoleptic evaluation of "Melkorisunchatyj 2" cheese

Закваска Leaven	Органолептические показатели Organoleptic indicators	
	Вкус, запах Taste, smell	Вкус, запах Taste, smell
DSS-275	Вкус и запах – выраженный сырный, слегка кисловатый, без посторонних привкусов и запахов Taste and smell – pronounced cheesy, slightly sour, without extraneous smacks and smells	Тесто нежное, пластичное, однородное по всей массе. На разрезе сыр имеет глазки неправильной, угловатой и щелевидной формы, равномерно расположенные по всей массе сыра The dough is tender, plastic, uniform throughout the mass. On the cut, the cheese has eyes of irregular, angular and slit-like shape, evenly distributed throughout the mass of cheese
MOS 066 C	Вкус и запах – выраженный сырный, слегка кисловатый, без посторонних привкусов и запахов Taste and smell – pronounced cheesy, slightly sour, without extraneous smacks and smells	Тесто нежное, пластичное, однородное по всей массе. На разрезе сыр имеет глазки неправильной, угловатой и щелевидной формы, равномерно расположенные по всей массе сыра The dough is tender, plastic, uniform throughout the mass. On the cut, the cheese has eyes of irregular, angular and slit-like shape, evenly distributed throughout the mass of cheese

Оценка эффективности проводимых исследований является важнейшим элементом, характеризующим их целесообразность. Конечным результатом производственной деятельности как производителей, так и переработчиков сырья является получение прибыли, которая является резервом возможностей предприятий по совершенствованию своих технологий производства.

Сравнительный анализ эффективности переработки молока в разрабатываемые сыры представлен в таблице 7.

Как видно из анализа эффективности производства сыров, закваски оказали существенное влияние на выход сыра с 1 т. сырья. Уровень производства сыра «Мелкорисунчатый 1» с использованием закваски DSS-275 был на 18,7% выше, чем с закваской MOS 066 C.

Таблица 7.

Оценка влияния заквасок на выход и качество сыра

Table 7.

The assessment of the influence of starter cultures on the yield and quality of cheese

Показатели Indicators	Сыр Cheese			
	«Мелкорисунчатый 1»		«Мелкорисунчатый 2»	
	DSS-275	MOS 066 C	DSS-275	MOS 066 C
Количество нормализованной смеси, кг Number of normalized mix, kg	5850	5788	5610	5620
Масса сыра после прессования, кг Mass of cheese after pressing, kg	542	526	528	511
Выход сыра с 1 т. сырья, кг Yield of cheese 1 ton of raw materials, kg	107,9	90,9	94,1	90,9

При производстве сыра «Мелкорисунчатый 2» разница в показателях была менее существенна. Выход сыра изготовленного с использованием закваски DSS-275 был на 3,5% выше, чем изготовленного с закваской MOS 066 С, но нельзя при этом забывать, что качество сыра и соблюдение органолептических параметров страдали при применении закваски DSS-275.

Заключение

Исследования по производству «Мелкорисунчатого» сыра с использованием разных видов заквасок и апробация их результатов в условиях предприятия ООО «Починокмолоко», Смоленской области показали что, при производстве сыров с содержанием жира в сухом

веществе продукта 36–37%, массовой долей влаги в готовом продукте не более 50% (сыр «Мелкорисунчатый 1») лучше использовать закваски в состав которых входят термофильные молочнокислые стрептококки и лактобактерии типа закваски прямого внесения DSS-275 фирмы «Chr. Hansen» (Дания). При производстве сыров плотной консистенции с массовой долей влаги в готовом продукте не более 45% и содержанием жира в сухом веществе продукта не менее 45% (сыр «Мелкорисунчатый 2») обосновано применение заквасок в состав которых входят мезофильные и мезофильно-термофильные штаммы молочнокислых бактерий типа закваски прямого внесения MOS 066 С фирмы «Sacco s.r.l.» (Италия).

Литература

- 1 Валиев Р.Р., Исмагилова А.М., Пономарев В.Я. Сравнительный анализ заквасок для производства сыра // Инновационные технологии в науке и образовании: сборник статей X Международной научно-практической конференции. 2019. С. 127–129.
- 2 Капленко А.Н., Евдокимов И.А., Капленко Н.Н., Шрамко М.И. и др. Закваски прямого внесения для производства рассольных сыров // Сыроделие и маслоделие. 2015. № 2. С. 30–33.
- 3 Свириденко Г.М., Шухалова О.М. Кислотообразующая активность заквасочных микроорганизмов – основной критерий подбора культур в состав бактериальных заквасок для ферментируемых молочных продуктов // Научные подходы к решению актуальных вопросов в области переработки молока: сборник конференции. 2019. С. 209–215.
- 4 Каган Я.Р., Иркитова А.Н. Каталог бактериальных препаратов и заквасок, реализуемых в РФ на рынке ингредиентов, необходимых при производстве сыров. Барнаул: ГНУ СибНИИС Россельхозакадемии, 2010. 84 с.
- 5 Свириденко Г.М., Шухалова О.М., Сорокина Н.П., Кучеренко И.В. Особенности процесса кислотообразования лактококков // Молоко и молочная продукция: актуальные вопросы производства: материалы международной научно-практической конференции. 2018. С. 155–159.
- 6 Сорокина Н.П., Кураева, Кучеренко И.В. Бактериальные закваски для производства сыров // Сыроделие и маслоделие. 2016. № 4. С. 26–31.
- 7 Тетерева Л.И., Мордвинова В.А., Оносовская Н.Н., Лепилкина О.В. и др. Органолептическая оценка продуктов сыроделия по новому межгосударственному стандарту // Сыроделие и маслоделие. 2016. № 6. С. 36–38.
- 8 Kitchenko L.M. Improvement of small hard cheese technology aimed at production in minor cheese-making enterprises // Scientific Bulletin of the Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology named after S.Z. Gzhyts'kyu. 2017. V. 19. № 80. P. 25–28.
- 9 Tabla R., Gómez A., Rebollo J.E., Roa I. Salt influence on surface microorganisms and ripening of soft ewe cheese // J. Dairy Res. 2015. № 82 (2). P. 215–221.
- 10 Aktayeva S., Akishev Z., Khassenov B. Proteolytic enzymes in cheese making // Eurasian Journal of Applied Biotechnology. 2018. № 1. P. 10–16.
- 11 Slyvka I., Tsisaryk O. Biotechnological aspects of constructing of bacterial preparation for production of brine cheese // Technology of production and processing of livestock products. 2015. № 1 (116). P. 120–126.
- 12 Mahony J., McDonnell B., Casey E., Van Sinderen D. Phage-host interactions of cheese-making lactic acid bacteria // Annual Review of Food Science and Technology. 2016. V. 7. P. 267–285.

References

- 1 Valiev R.R., Ismagilova A.M., Ponomarev V.Ya. Comparative analysis of starter cultures for cheese production // Innovative technologies in science and education: collection of articles of the X International scientific and practical conference. 2019. pp. 127–129. (in Russian).
- 2 Kaplenko A.N., Evdokimov I.A., Kaplenko N.N., Shramko M.I. et al. Starter cultures of direct application for the production of brine cheeses. Cheesemaking and butter making. 2015. no. 2. pp. 30–33. (in Russian).
- 3 Sviridenko G.M., Shukhalova O.M. Acid-forming activity of starter microorganisms is the main criterion for selecting cultures for bacterial starter cultures for fermented dairy products. Scientific approaches to solving pressing issues in the field of milk processing: conference proceedings. 2019. pp. 209–215. (in Russian).
- 4 Kagan Ya.R., Iritova A.N. A catalog of bacterial preparations and starter cultures sold in the Russian Federation on the market of ingredients necessary for the production of cheese. Barnaul, GNU SibNIIS Russian Agricultural Academy, 2010. 84 p. (in Russian).
- 5 Sviridenko G.M., Shukhalova O.M., Sorokina N.P., Kucherenko I.V. Features of the process of acid formation of lactococci. Milk and dairy products: current issues of production: materials of the international scientific and practical conference. 2018. pp. 155–159. (in Russian).
- 6 Sorokina N.P., Kuraeva, Kucherenko I.V. Bacterial starter cultures for the production of cheese. Cheesemaking and butter making. 2016. no. 4. pp. 26–31. (in Russian).

7 Teterova L.I., Mordvinova V.A., Onosovskaya N.N., Lepilkina O.V. et al. Organoleptic evaluation of cheese-making products according to the new interstate standard. Cheese-making and butter-making. 2016. no. 6. pp. 36–38. (in Russian).

8 Kitchenko L.M. Improvement of small hard cheese technology aimed at production in minor cheese-making enterprises. Scientific Bulletin of the Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology named after S.Z. Gzhyts'kyu. 2017. vol. 19. no. 80. pp. 25–28.

9 Tabla R., Gómez A., Rebollo J.E., Roa I. Salt influence on surface microorganisms and ripening of soft ewe cheese. J. Dairy Res. 2015. no. 82 (2). pp. 215–221.

10 Aktayeva S., Akishev Z., Khassenov B. Proteolytic enzymes in cheese making. Eurasian Journal of Applied Biotechnology. 2018. no. 1. pp. 10–16.

11 Slyvka I., Tsisaryk O. Biotechnological aspects of constructing of bacterial preparation for production of brine cheese. Technology of production and processing of livestock products. 2015. no. 1 (116). pp. 120–126.

12 Mahony J., McDonnell B., Casey E., Van Sinderen D. Phage-host interactions of cheese-making lactic acid bacteria. Annual Review of Food Science and Technology. 2016. vol. 7. pp. 267–285.

Сведения об авторах

Наталья В. Романова к.с.-х.н., доцент, кафедра технологии переработки сельскохозяйственной продукции, Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, ул. Большая Советская, 10/2, г. Смоленск, 214000, Россия, romanovanv0403@ya.ru

 <https://orcid.org/0000-0001-9198-1657>

Елена В. Иванова к.т.н., кафедра технологии переработки сельскохозяйственной продукции, Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, ул. Большая Советская, 10/2, г. Смоленск, 214000, Россия, fedja06@email.ru

 <https://orcid.org/0000-0002-3590-104X>

Сергей Е. Терентьев к.с.-х.н., доцент, кафедра технологии переработки сельскохозяйственной продукции, Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, ул. Большая Советская, 10/2, г. Смоленск, 214000, Россия, sgsha.nauka@mail.ru

Information about authors

Natalia V. Romanova Cand. Sci. (Agric.), associate professor, agricultural processing technology department, Smolensk State Agricultural Academy, Bolshaia Sovetskaia street, 10/2, Smolensk, 214000, Russia, romanovanv0403@ya.ru

 <https://orcid.org/0000-0001-9198-1657>

Elena V. Ivanova Cand. Sci. (Engin.), agricultural processing technology department, Smolensk State Agricultural Academy, Bolshaia Sovetskaia street, 10/2, Smolensk, 214000, Russia, fedja06@email.ru

 <https://orcid.org/0000-0002-3590-104X>

Sergei E. Terentev Cand. Sci. (Agric.), associate professor, agricultural processing technology department, Smolensk State Agricultural Academy, Bolshaia Sovetskaia street, 10/2, Smolensk, 214000, Russia, sgsha.nauka@mail.ru

Вклад авторов

Все авторы в равной степени принимали участие в написании рукописи и несут ответственность за плагиат

Contribution

All authors are equally involved in the writing of the manuscript and are responsible for plagiarism

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Поступила 22/01/2020	После редакции 01/02/2020	Принята в печать 10/02/2020
Received 22/01/2020	Accepted in revised 01/02/2020	Accepted 10/02/2020