

2022

РЫНОК МОЛОЧНЫХ ЗАКВАСОК



РЫНОК МОЛОЧНЫХ ЗАКВАСОК

Ферментированные пищевые продукты и напитки долгое время производились без использования коммерческих заквасок. Традиционные методы производства включают обратное замачивание или использование небольшого количества готового специально консервированного продукта для инокуляции новой партии, использование микроорганизмов, присутствующих в продукте естественным образом, и использование специальных контейнеров, обеспечивающих выживание заквасочной культуры.

Эти традиционные методы позволяют разрабатывать отдельные сорта ферментированных пищевых продуктов и напитков, и они все ещё практикуются сегодня для малых и средних производственных предприятий, а также в менее развитых странах и для продуктов домашнего типа.



Однако традиционные методы склонны к медленному или неудачному брожению, загрязнению и непостоянному качеству. Напротив, современное крупномасштабное промышленное производство ферментированных пищевых продуктов и напитков требует стабильного качества продукции и предсказуемых производственных графиков, а также строгого контроля качества для обеспечения безопасности пищевых продуктов.

ВИДЫ ЗАКВАСОК

Закваски - это сухой концентрат бактерий и микроорганизмов, которые вызывают ферментацию молока и в ходе сквашивания образуют кисломолочные продукты, такие как йогурт, кефир, творог, а также сыры всех типов: от рассольных до твердых видов. Организмы, выбранные для этой цели, должны производить желаемый эффект в готовом продукте. Закваски представляют собой группу активных и желательных микроорганизмов, способных вызывать желательные изменения в молочном продукте в процессе ферментации. Это тщательно отобранные микроорганизмы, которые преднамеренно добавляются в молоко, чтобы инициировать и осуществить желаемое брожение при производстве кисломолочных продуктов. Другими словами, закваски вызывают определенные изменения во внешнем виде, теле, текстуре и вкусе.

Естественная микрофлора молока неэффективна, неконтролируема и непредсказуема или полностью уничтожается термической обработкой молока. Закваска может давать определенные характеристики при более контролируемой и предсказуемой ферментации при добавлении в молоко.



Чаще всего молочные закваски используются для производства молочной кислоты из лактозы (молочного сахара), что в большинстве случаев вызывает или способствует коагуляции молочного белка за счет снижения pH молока. Культуры, продуцирующие молочную кислоту, обычно называют как «молочнокислые бактерии» (LAB).



Некоторые заквасочные микроорганизмы добавляются специально из-за их способности производить вкусовые соединения, такие как как диацетил. Заквасочные микроорганизмы также могут влиять на текстуру культур и/или выдержанных продуктов за счет расщепления белков, жиров и других компонентов молока в дополнение к влиянию pH. Более низкий pH культивируемых продуктов может ингибировать определенные организмы, вызывающие порчу, хотя ингибирование связано с другими побочными продуктами роста некоторых заквасок.

Сегодня все закваски, применяемые в молочной промышленности, делят на три группы:
бактериальные, грибковые и смешанные:

- Для производства творога, сметаны, простокваши, кисло-сливочного масла и многих сыров используются бактериальные закваски - мезофильные молочнокислые стрептококки.
- Для производства Мечниковской и южной простокваши, ряженки, йогурта, варенца, ацидофилина, крупных твердых сыров тоже применяются бактериальные закваски, но в этом случае - термофильные молочные бактерии.
- Особые бактериальные закваски используются в созревании мягких сыров.
- Для сыров рокфор и камамбер используют грибковые закваски (культура рокфора; культура камамбера).
- Смешанные бактериально-грибковые закваски идут на производство кефира и кумыса.



Таблица 1 – Сводная таблица по применению заквасок для молочной отрасли

Закваски	Микроорганизмы	Оптимальная температура сквашивания, °C	Продукт
Мезофильные молочнокислые стрептококки	Lactococcus lactis subspecies lactic, Leuconostoc mesenteroides subspecies cremoris, Lactococcus lactis subspecies cremoris, Lactococcus lactis subspecies biovar diacetilactis, Leuconostoc mesenteroides subspecies dextranicum	25 - 30	Творог, сметана, кисломолочное масло, сыры
Термофильные молочнокислые бактерии	Streptococcus thermophilus, Lactobacterium bulgaricum, Lactobacterium acidophilum, Lactobacterium helveticum, Lactobacterium lactis	37 – 45 (для ацидофильной палочки 38 - 42)	Простокваша, ряженка, йогурт, варенец, ацидофилин, сыры (твердые и мягкие)
Бактерии и дрожжи, участвующие в производстве кефира	Lactobacterium buchtri, Lactobacterium brevis, Lactobacterium bulgaricum, Lactobacterium acidophilum, дрожжи Saccharomyces lactis и рода Torulopsis, уксуснокислые бактерии	26 – 30	Кефир, кумыс
Диетические молочные продукты	Lactobacillus acidophilus Bifidobacterium	38-42	Продукты диетического и детского питания

Закваска создаёт первичную микрофлору кисломолочных продуктов. При благоприятных условиях микроорганизмы, внесённые в молоко с закваской, развиваются, образуя вторичную микрофлору. К молочной микрофлоре относятся молочнокислые стрептококки, молочнокислые палочки (в том числе ацидофильная) и дрожжи. Использование этих микроорганизмов в различных сочетаниях позволяет получать большое число видов кисломолочных продуктов.

Ниже представлены примеры применения основных заквасок для производства молочных продуктов.

Таблица 2 - Штаммы кисломолочных бактерий в различных типах культур и типичное применение продукта

Тип культуры	Наименование штамма	Применение продукта
	Мезофильные	
Тип О*	Lactococcus lactis subsp. lactis	Сыр Чеддер
	Lc. lactis subsp. cremoris	Сыр Фета, Творог
Тип LD**	Lc. lactis subsp. lactis	Сыр Гауда
	Lc. lactis subsp. cremoris	Сыр Тильзитер
	Lc. lactis subsp. lactis biovar. diacetylactis	Мягкие сыры с плесенью
	Leuconostoc mesenteroides subsp. cremoris	
	Термофильные	
Тип Streptococcus	Streptococcus thermophilus	Сыр Моцарелла, Стабилизированный Бри, Швейцарские сыры
Йогурт	S. thermophilus	Сыр Моцарелла
	Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus	Сыр для пиццы
Тип Лактобациллин	Lb. helveticus	Швейцарские сыры
	Lb. delbruecklii subsp. lactis	Сыр Грана
	Смешанные типы	
Lb = Lactobacillus	Lc. lactis subsp. lactis	Сыр Чеддер
	Lc. lactis subsp. cremoris	
	S. thermophilus	Сыр Фета
Тип FRC	Lc. lactis subsp. lactis	
	Lc. lactis subsp. cremoris	Белые рассольные сыры
	S. thermophilus	
	Lb. delbrueckii subsp. bulgaricus	

Источник: Tetrapak



* О культуры содержат только кислотообразующие штаммы бактерий

** LD культуры содержат бактерии, ферментирующие цитраты

В современном молочном мире многие производители кисломолочных продуктов используют сухие закваски прямого внесения, ассортимент которых очень разнообразен. Такой вид заквасочных культур позволяют не только облегчить стадию сквашивания, но и получить необходимые органолептические свойства продукта за счёт улучшения микробиологических показателей и отсутствия процесса «постокисления».

Таблица 3 – Дефекты процесса ферментации, причины и меры предупреждения

Наименование	Причины	Меры предупреждения
Снижение активности закваски (несквашивание молока)	Наличие ингибиторов в молоке (антибиотики, моющие и нейтрализующие вещества). Заражение бактериофагом. Сезонные колебания состава молока (низкое содержание сухих веществ, лактозы и т. д.)	Проверка молока на антибиотики и ингибирующие вещества. Строгое соблюдение санитарии и гигиены, ротация заквасок, применение фагоустойчивых штаммов, асептические условия получения и применения заквасок. Повышение содержания сухих веществ
Наличие бактерии группы кишечной палочки	Несоблюдение режимов пастеризации молока, гигиены и санитарии	Соблюдение правил мойки оборудования
Излишняя кислотность	Развитие термоустойчивой молочнокислой палочки	Соблюдение режимов пастеризации, мойки и дезинфекции оборудования, правильный подбор для кисломолочного продукта
Вспучивание упаковки готовой продукции	Развитие дрожжей или спорообразующей микрофлоры	Разделение приготовления кефирной и остальных заквасок, использование правильной подборки закваски, ротация (смена) закваски
Бактериофаг	Рост патогенных бактерий и микроорганизмов, вызывающих торможение процесса ферментации готового продукта	Мойка, дезинфекция оборудования и цеха, ротация (смена) закваски

Источник: <https://kazsut.com>



ДЕФЕКТЫ ЗАКВАСОК

Основные проблемы, связанные с заквасками:

- Недостаточное производство кислоты.
- Недостаточное производство аромата.
- Дефекты вкуса.
- Дефекты текстуры.

НЕДОСТАТОЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО КИСЛОТЫ

Недостаточное производство кислоты или некислотный творог: это наиболее распространенные дефекты молочнокислой закваски. Хорошая закваска должна производить молочную кислоту с высокой и постоянной скоростью.

Причинами недостаточного образования кислоты могут быть:

- Самопроизвольная потеря жизнеспособности, присущая самой закваске. Возможна самопроизвольная потеря активности заквасочной культуры. Причиной может быть изменчивость штамма или генетическая нестабильность, которые обычно связаны с плазмидами.
- Отсутствие контроля над производственным процессом. В производственном процессе любая ошибка, допускающая неправильное обращение, может привести к потере жизнеспособности. Неправильное управление может позволить загрязнениям испортить стартер. Использование неподходящих сред, использование неправильных температур инкубации и т. д. являются еще одной причиной роста других загрязняющих веществ.
- Причины медлительности, присущие самому молоку. Молоко содержит много противомикробных агентов, таких как LP-система, лизоцим, лактоферин и т. д., которые иногда могут замедлять активность самой закваски.
- Использование молока ненадлежащего качества, т. е. молока от больных коров маститом, с молозивом, поздняя лактация молока или силосное молоко, а также зимнее молоко могут замедлить рост закваски.



Другой причиной медлительности закваски являются:

1. Молоко, содержащее остатки антибиотиков.
 2. Молоко контаминировано бактериофагом.
 3. Молоко, содержащее остатки моющих и дезинфицирующих средств.
 4. Молоко с ингибирующими бактериями.
 5. Сезонные колебания состава молока.
 6. Молоко, содержащее естественные ингибирующие вещества, такие как лейкоциты, антибиотики и т. д.
 7. Чрезмерная аэрация молока.
- Изменения в способе производства ферментированного молока. Внезапное изменение способа производства молока может иногда замедлять активность закваски.



НЕДОСТАТОЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО АРОМАТА

Недостаточное производство аромата: те факторы, которые вызывают медленное производство кислоты, также влияют на производство аромата.

В дополнение к этому на вкус также влияют следующие факторы:

- Неправильное производство кислоты.
- Молоко с низким содержанием ионов цитрата.
- Молоко с высоким содержанием грамотрицательных организмов, которые снижают содержание диацетила, вырабатывая диацетилредуктазу и т. д.



ДЕФЕКТЫ ВКУСА

- Резкий кислый вкус: иногда прием большого количества инокулята может остановить созревание культуры. Кроме того, хранение закваски при более высокой температуре инкубации или длительный период инкубации могут повысить кислотность продукта.
- Солодовый вкус: это связано с вариантами *Lactococcus lactis* ssp. *lactis* var *maltigenes*.
- Металлический привкус: возникает из-за перезревания культуры или из-за использования плохо обслуживаемых контейнеров с металлическим загрязнением, или из-за чрезмерного роста *Leuconostoc* sp.
- Горечь: из-за активности протеолитических примесей, расщепляющих белок и выделяющих соединения серы, вызывающие горечь в молоке.

ДЕФЕКТЫ ТЕКСТУРЫ

- Слабое тело: это связано с недостаточной кислотопродукцией или молоком с низким содержанием сухих веществ, или молоком, подвергнутым сильной термической обработке.
- Твердое и комковатое: это связано с перезреванием.
- Отделение сыворотки: это связано с перезреванием или из-за низкого общего содержания сухих веществ в молоке, что приводит к дефектам заквасок. Использование негомогенизированного цельного молока, перемешивание или вибрация закваски вскоре после начала образования сгустка может привести к образованию сыворотки из сгустка. Сыворотка может скапливаться на поверхности или на дне, или под слоем сливок.
- Вязкость: возникает тягучесть из-за загрязнения закваски *Alcaligenes viscolactis* или из-за вязких штаммов заквасок, таких как *Leuconostocs* или *L. lactis ssp lactis var hollandicus*.
- Газообразование: это связано с выработкой CO₂ формами кишечной палочки или дрожжами. CO₂ также вырабатывается некоторыми штаммами *Leuconostocs*. В сыре чеддер выделение газа может быть нежелательным, поскольку оно приводит к образованию глазков или вздутию.



В ассортименте различных производителей заквасочных культур существуют как отдельные виды, так и целые линейки защитных культур, которые вносятся дополнительно к основной закваске и подавляют нежелательную микрофлору.

В действующем межгосударственном стандарте ГОСТ 34372-2017 «Закваски бактериальные для производства молочной продукции» Общие технические условия» определены перечисленные выше разновидности заквасок отсутствуют, включено только определение защитной закваски: «Закваска, включающая заквасочные культуры, обладающие существенной антагонистической активностью относительно микроорганизмов порчи, соответствующие составу микрофлоры производимой молочной продукции и не искажающие ее органолептические показатели, регламентируемые соответствующим документом».



Следует отметить, что видовой состав защитных заквасок зарубежных компаний весьма разнообразен и включает следующие группы и виды бактерий:

- мезофильные молочнокислые палочки *L. plantarum*, *L. casei*, *L. rhamnosus*, *L. Sakei*;
- пропионовокислые бактерии;
- карнобактерии;
- энтерококки.

Эти культуры рекомендуется вносить в молоко при производстве различных ферментированных молочных продуктов для подавления развития маслянокислых бактерий, дрожжей, плесеней без учёта состава естественной микрофлоры вырабатываемого продукта. Мотивируется это тем, что входящие в состав защитных культур бактерии являются слабыми кислотообразователями и не оказывают влияния на развитие основной заквасочной микрофлоры и органолептические показатели готовой продукции.

Однако это противоречит требованию п. 41 2-ой абзац ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции»: «Изготовитель молочной продукции должен обеспечивать безопасность производственной закваски и процессов ее производства, а также ее соответствие требованиям документа стандарта или технического документа изготовителя, в соответствии с которым производится продукт переработки молока. Это означает, что в составе заквасок для выработки различных молочных продуктов должны применяться виды микроорганизмов, регламентированные Техническим регламентом или технологическими инструкциями, что указано в определении защитных заквасок в ГОСТ 34372-2017.

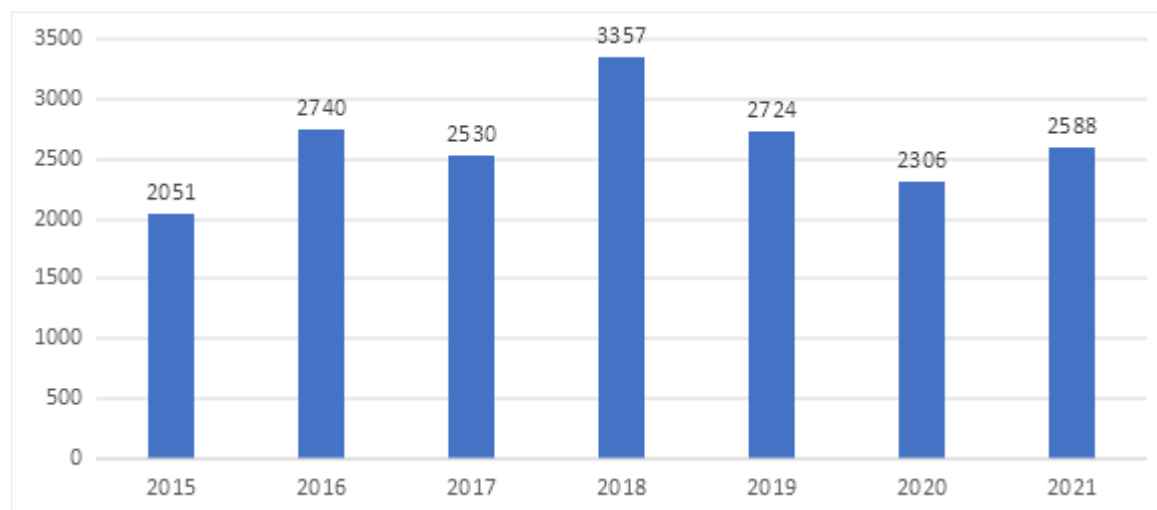


Общий объем российского рынка молочных заквасок по итогам 2021 года составил 750 тонн (в деньгах это около 30 млрд рублей). В этом объеме учтены и импортные закваски, и отечественные.

Согласно экспертным оценкам, порядка **80-90%** заквасочных культур в России составляет импорт, основной объем которого поступает в Россию из Дании, Словении, Италии, Франции и других стран. Исключение – производство кефира: здесь российская закваска обеспечивает запрос внутреннего рынка почти целиком.

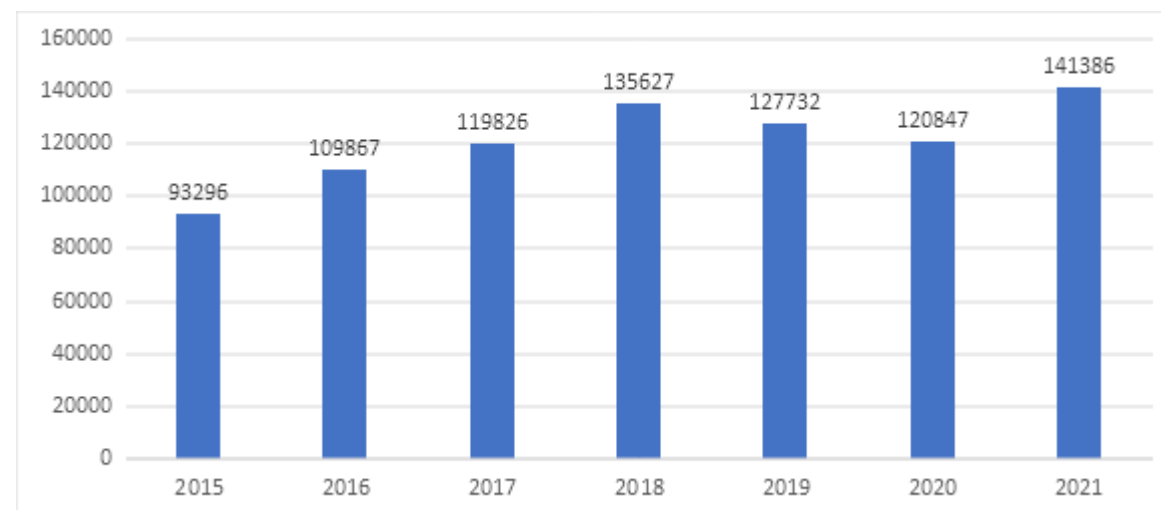


Рис.1. Динамика импорта молочных заквасок в натуральном выражении, тыс.тонн



Источник: составлен по данным ФТС

Рис.2. Динамика импорта молочных заквасок в денежном выражении, тыс.долл



Источник: составлен по данным ФТС

Таблица 4 – ТОП-10 стран-поставщиков молочных заквасок в Россию

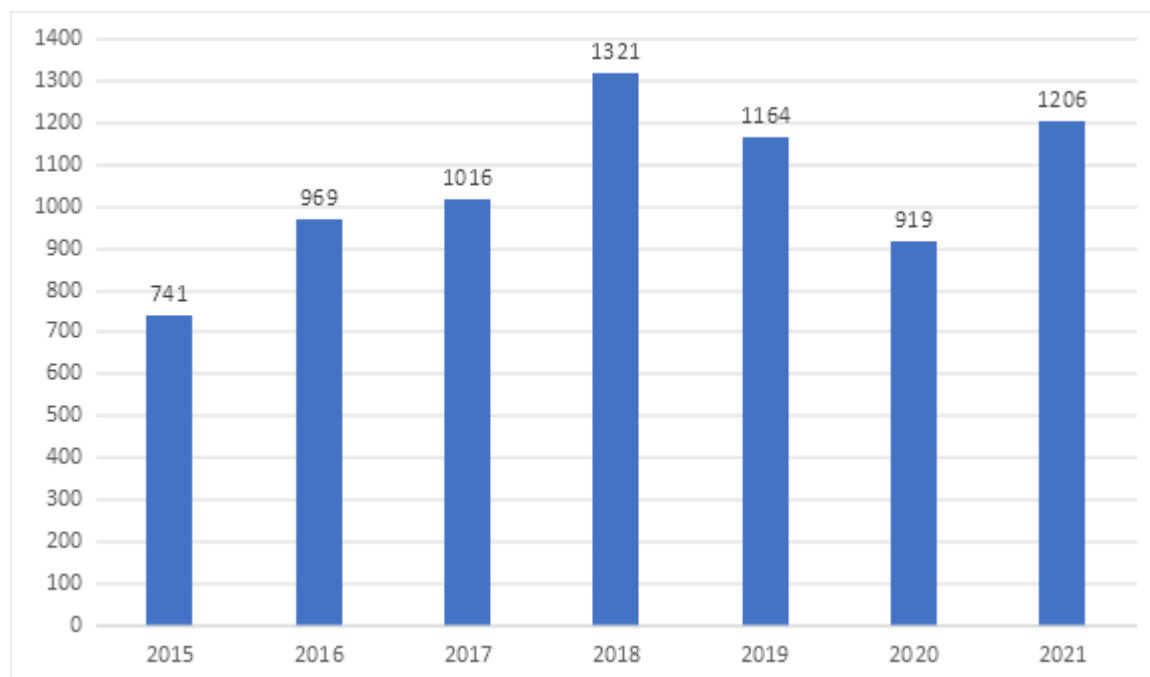
2020			2021		
Страны	Стоимость импорта, тыс.долл	Доля импорта, %	Страны	Стоимость импорта, тыс.долл	Доля импорта, %
Дания	20042	16,6	Италия	27185	19,2
Словения	16986	14	Дания	22277	15,7
Франция	14591	12	Франция	18537	13
Италия	14081	11,6	Словения	16847	12
Германия	12699	10,5	Германия	14243	10
Великобритания	8664	7,1	США	9564	6,7
США	7707	6,4	Нидерланды	7089	5
Нидерланды	6994	5,8	Великобритания	5146	3,6
Австрия	2149	1,8	Австрия	2404	1,7
Польша	1179	0,9	Болгария	1398	1

Закваски импортного происхождения до конца **2021 года** обеспечивались на **80%** за счет двух компаний **«Danisco» (Франция)** и **«Chr. Hansen» (Дания)**. Оставшиеся **20%** импортных поставок приходится на закваски из **Италии** («MARINO», «Centro sperimentale latte», «Иджея», «ChemiFerm», «SACCO» и др.), **Болгарии** («ЕКОКОМ групп»), **Нидерландов** («CSK food enrichment») и других стран.

За период с 2015 года экспорт бактериальных заквасок увеличился почти в 1,8 раз.

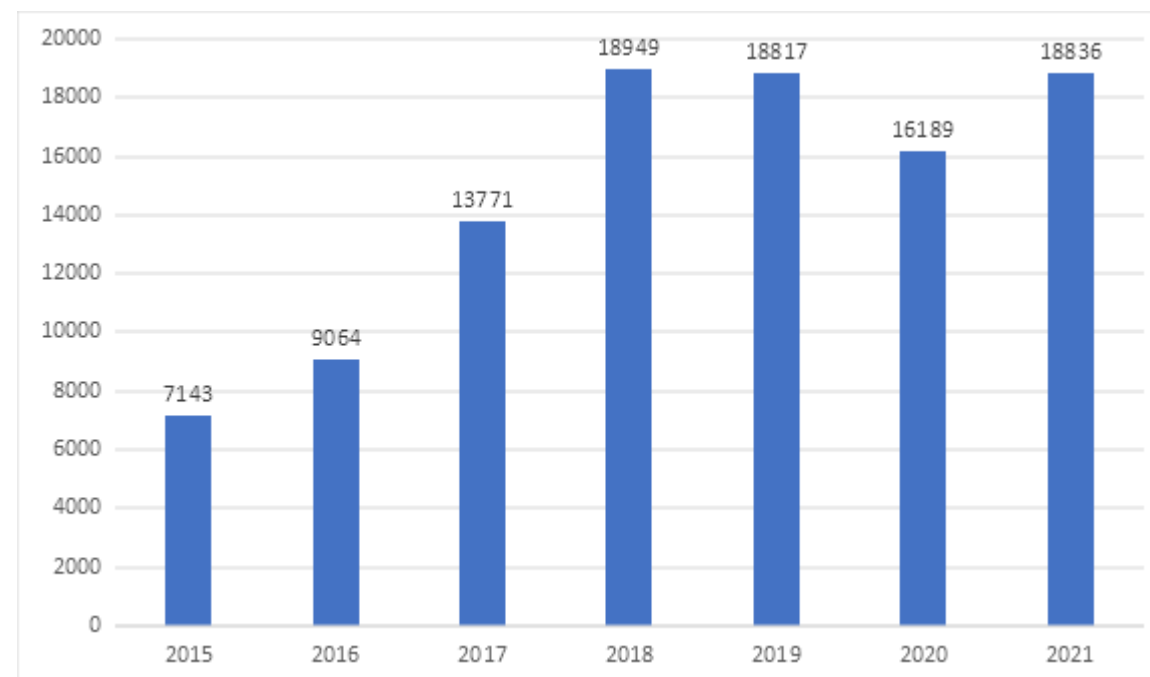
К основным причинам слабого развития рынка производства микробиологических заквасок в России можно отнести высокие цены на отечественные молочные продукты и сокращение объемов выпуска кисломолочной и другой продукции на основе заквасок.

Рис.3. Динамика экспорта молочных заквасок в натуральном выражении, тыс.тонн



Источник: составлен по данным ФТС

Рис.4. Динамика экспорта молочных заквасок в денежном выражении, тыс.долл



Источник: составлен по данным ФТС

ПРОИЗВОДИТЕЛИ МОЛОЧНЫХ ЗАКВАСОК

В России отечественные закваски производят на следующих предприятиях: цех заквасок ГНУ «ВНИМИ», ФГУП «Экспериментальная биофабрика» ВНИИМС (г. Углич), Барнаульская биофабрика, ООО «Зелёные линии». Имеется ряд предприятий, производящих пробиотические микроорганизмы для молочных продуктов, в частности НПО «Бифилайф», «Вектор БиАльГАМ», «БиоВеста», ООО «Пропионикс» и другие.

Как видим, сегодня количество производителей бактериальных заквасок для молочной промышленности в России невелико - всего семь компаний. Одна из ведущих - подмосковные «Зеленые линии», входящая в группу «Союзснаб», одного из ведущих поставщиков пищевых ингредиентов с 1991 года. Она производит 75 видов заквасок и каждый год наращивает объемы производства на **15 – 20%**.

Бактериальные концентраты для творога, сметаны, кисломолочных напитков (пробиотических с бифидобактериями) получают в Москве на производственной площадке Всероссийского НИИ молочной промышленности. Аналогичное сырье для сыров и кисломолочных напитков - на старейшей в России «заквасочной» фабрике в Барнауле.

2020			2021		
Страны	Стоимость импорта, тыс.долл	Доля импорта, %	Страны	Стоимость импорта, тыс.долл	Доля импорта, %
Беларусь	3426	21,1	Казахстан	4071	21,6
Казахстан	3197	19,7	Беларусь	3467	18,4
Великобритания	2313	14,3	Великобритания	2758	14,6
Украина	1863	11,5	Украина	2254	12
Индия	712	4,4	Индия	1142	6
Китай	648	4	Китай	710	3,7
Узбекистан	574	3,5	Германия	597	3,2
Италия	357	2,2	Узбекистан	476	2,5
Таджикистан	272	1,7	Италия	408	2,2
Германия	110	0,7	Кыргызстан	320	1,7



АО «Вектор-БиАльгам» - предприятие, созданное в 1996 году на базе ГНЦ ВБ «Вектор», который отсчитывает свою историю с середины семидесятых годов прошлого века, а сейчас производит известную вакцину «ЭпиВакКорона».

ГК «Био-Веста» - еще одна компания, образованная сотрудниками центра вирусологии и биотехнологии «Вектор» в 1992 году.

Еще одна заметная компания - «Экспериментальная биофабрика» в Угличе. Здесь производят бакконцентраты для сыров, творога, кисло-сливочного масла, сметаны, кисломолочных напитков. На Петербургском экономическом форуме (ПМЭФ-22) заинтересованные стороны подписали договор о строительстве в Угличе еще одной производственной площадки по выпуску молочных заквасок. Появится она на территории Угличского сыродельного завода Ярославской области до конца 2025 года. Здесь планируют производить закваски и концентраты для изготовления не только сыров, но и творога, сметаны, ряженки, йогуртов и других кисломолочных продуктов.

Предполагаемая мощность – 160 тонн бактериальных концентратов в год, что составит более **25%** рынка потребления в России. Объем инвестиций в строительство биофабрики составит более 3 млрд рублей.

Идеи новых проектов в «заквасочной» сфере были и раньше. Они не теряли актуальности, но реализация их постоянно откладывалась. По нескольким причинам.

Во-первых, высокие инвестиционные издержки.

Приобретение современного биотехнологического оборудования требует серьезных финансовых вложений. В России такое оборудование не производится, а зарубежные образцы очень дороги.

Во-вторых, крупнейшие производители молочных заквасок особое внимание уделяют защите интеллектуальной собственности. Отсутствие в открытом доступе готовых технологий, научной базы исследований закрывает двери на рынок новым участникам.

В-третьих, слабая господдержка инвестиционных проектов в данной сфере. В 2019 году Минсельхоз выпустил приказ, утвердивший перечень направлений целевого использования льготных инвестиционных кредитов. В нем оговаривалась возможность таковых для проектов «модернизации или нового строительства биофабрик по производству заквасок для молочной промышленности».



В связи с введением санкций, нарушением логистических цепочек и нестабильной ситуацией на рынке бактериальных заквасок многие предприятия, широко применявшие до недавнего времени прямую инокуляцию, переходят на приготовление производственной закваски. В целях оказания помощи молокоперерабатывающим предприятиям по организации заквасочных отделений для изготовления производственной закваски, предназначенной для выработки ферментированной продукции, во ВНИИМС разработаны «Методические положения по организации заквасочных отделений и приготовлению производственной закваски» (МП 020-2022).



В Методических положениях отражены требования к организации заквасочного отделения на предприятии, сырью и компонентам для изготовления производственной закваски, персоналу; рассмотрены вопросы приготовления производственной закваски и ее контроля в условиях производственных лабораторий. Материалы МП рекомендуется использовать при организации на предприятии заквасочного отделения в целях изготовления ферментированной продукции с использованием производственной закваски, а также для актуализации программ производственного контроля при изменении способа применения заквасочных микроорганизмов.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сегодня российские производители имеют ряд преимуществ перед иностранными компаниями. Для работы на российском сырье наиболее подходят бактериальные закваски и концентраты именно отечественного производства. Они максимально соответствуют нормальному биоценозу кишечной микрофлоры населения, так как получены из местных источников. К тому же стоимость российских заквасок, как правило, ниже зарубежных аналогов. На данный момент многие российские производители уже заявили о том, что закупили достаточно заквасок, чтобы не прекращать производственный процесс.

Тем не менее, активная политика импортозамещения последних лет, введенные санкции в связи с СВО способствуют строительству новых биофабрик и лабораторий. Сдерживающим фактором для активного развития российского производства микробиологических заквасок (пробиотических, защитных, стартовых культур) является отсутствие достаточных мощностей.

Нехватка мощностей - это основная проблема российских биофабрик. К тому же эти предприятия в основном построены давно и требуют обновления оборудования. В нынешних реалиях это будет совершить крайне сложно. Другими словами, дефицит заквасок для молочной отрасли будет в любом случае.

Свяжитесь с нами

По вопросам проведения аналитических исследований



АЛЕКСАНДРА ШНИПОВА

Заместитель руководителя практики Управленческого консалтинга



+7 (495) 740-16-01



contact@delprof.ru



www.delprof.ru

По вопросам подготовки экспертных комментариев и статей



АЛЕКСАНДРА ПАШКЕВИЧ

Ведущий маркетолог Департамента маркетинга и PR



+7 (495) 740-16-01 (доб. 1048)



pashkevich@delprof.ru



www.delprof.ru

Представленные в документе мнения учитывают ситуацию на дату публикации материала и могут быть неактуальными на момент прочтения. Документ носит исключительно ознакомительный характер и не может служить основанием для вынесения профессионального суждения. Группа «ДЕЛОВОЙ ПРОФИЛЬ» не несет ответственности за действия, совершенные на основе изложенной в документе информации. По всем конкретным вопросам следует обращаться к специалисту по соответствующему направлению.

© 2022 АО АК «ДЕЛОВОЙ ПРОФИЛЬ». Все права защищены.

