



Дефекты мягких сыров с плесенью

Октябрь, 2019

Келяшова Ю.Н., «Хр.Хансен»

CHR HANSEN

Improving food & health

Содержание

- Агрессивный Мисор
- Дефекты, вызываемые бактериями *Pseudomonas*
- Дефект «Жабья» шкура
- Проблемы с ростом посторонней голубой плесени
- Пожелтение поверхности сыров с белой плесенью
- Вкус «пластика»
- Сердцевина сыра не созревает
- Деформация сыра
- «Вздутие» и множественные отверстия
- Горечь в сыре
- «Спиртовой» запах
- Красные пятна
- Липкая корка



Агрессивный Мисор

Очень агрессивный вид плесени, которая активно растет на очень влажных поверхностях и в холодном помещении

Характеристики	<p>Возникновение толстого белого окрашенного, напоминающего войлок, роста плесени. На концах нитей плесени невооруженным глазом видны небольшие сероватые точки- запасы спор, которые могут загрязнить воздух и воду. Затем они превращаются в пучки серого до черного цвета. Эти микроорганизмы могут образовывать достаточно длинные гифы, их серый цвет придает им вид кошачьей шерсти. Качество сыров, на поверхности которых растет Мисор, ухудшается.</p>
	<ul style="list-style-type: none">▪ Они образуются очень быстро, в начале созревания, примерно через 2-4 дня
	<ul style="list-style-type: none">▪ Растут в виде отдельных пучков, в отличие от Penicillium, рост Мисор более интенсивный и конкуренция между Мисор и Penicillium завершается в пользу Мисор.
	<ul style="list-style-type: none">▪ Вызывают горечь во вкусе
Происхождение	<ul style="list-style-type: none">▪ Развитие плесневых грибов рода Мисор
На каких сырах	<ul style="list-style-type: none">▪ В основном данный дефект наблюдается в мягких сырах и прессованных сырах без нагрева сгустка
Производственное помещение: причины и средства защиты	<ul style="list-style-type: none">▪ Инфицирование производственного цеха=>необходима дезинфекция.
	<ul style="list-style-type: none">▪ Недостаток соли=> увеличьте содержание соли в сыре если целью является наличие роста Penicillium и снизьте , если целью является рост Geotrichum.



Агрессивный Мисог

Созревание	<ul style="list-style-type: none">• Условия созревания не способствуют росту созревательной микрофлоры (дрожжей, Geotrichum...):<ul style="list-style-type: none">▪ Слишком низкая температура => повысьте температуру в помещении обсушки и в камере созревания в течение первых нескольких дней созревания▪ Недостаточная циркуляция воздуха: увеличьте циркуляцию воздуха в камере, увеличьте расстояние между сырами или полками для улучшения воздухообмена.▪ Избыточная влага (недостаточный дренаж сыворотки и/или недостаточная обсушка)▪ =снижайте активность воды улучшением дренажа▪ Используйте более быстрый штамм <i>Penicillium candidum</i> (который дает более плотный рост мицелия и толстую кожу) или используйте анти- Мисог
Неправильные действия	<ul style="list-style-type: none">▪ Многие сыроделы при появлении данной проблемы ошибочно понижают температуру в камере созревания. Это неправильное решение, рост Мисог усиливается при высокой влажности и холодных температурах.



Дефекты, вызываемые бактериями PSEUDOMONAS

Розовые или желтые пятна, которые создают нетоварный вид сыра.

Очень часто причиной проблемы является качество воды

Характеристики	<ul style="list-style-type: none">▪ На корке- развитие флюоресцирующих зеленовато-желтых пятен (видимых при УФ излучении), даже коричневых или розовых , появление липкой корки, недостаточное развитие созревательной микрофлоры.▪ Вкус- горький, прогорклый, щиплющий, запах картофеля▪ Текстура: липкая, отслаивающая. <p>▪ Дефект появляется рано- на 2 - 8-е сутки</p>
Происхождение	<ul style="list-style-type: none">▪ Инфицирование <i>Pseudomonas fluorescens</i>▪ Широко распространены в окружающей среде: почве, растениях и воде, которая наиболее часто является источником заражения• <i>Pseudomonas fluorescens</i> необходим кислород для размножения. Рост быстрее на поверхности, чем внутри сыра▪ Устойчивы к холодным условиям. Способны расти при температурах 0 – 4°C (это психротрофы)▪ Устойчивы к концентрации соли выше 2 %
На каких сырах	<ul style="list-style-type: none">▪ Предпочитает сыры с мытой коркой или низкокислые сыры (например, сыры со средним по кислотности сгустком). Развивается при pH между 4 и 8, и затем замедляет рост при pH 4 и 5. <i>Pseudomonas</i> быстро ингибируются при pH ниже 4.0.



Дефекты, вызываемые бактериями PSEUDOMONAS

<p>Производственное помещение: причины и средства защиты</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Предварительно необходимо подтвердить наличие флюоресценции с помощью УФ лампы. Если флюоресценции не наблюдается, это еще не означает отсутствие посторонних микроорганизмов: Pseudomonas просто еще не выделили флуоресцентный пигмент (пиовердин). Например, в молочнокислых сырах обычно P. fluorescens вызывает горечь без пожелтения. Необходимо 7 дней с момента инфицирования до появления желтой окраски. ▪ Чтобы контролировать количественное содержание Pseudomonas в воде на предприятии, необходим аналитический метод. Хорошим результатам можно считать присутствие менее 1 Pseudomonas в 1 мл, или даже менее 1 Pseudomonas в 250 мл воды (промышленный норматив) ▪ Воду можно обрабатывать УФ облучением, а помещения дезинфицировать хлором. Все оборудование, через которое проходит молоко, должно быть обеззаражено, начиная с доильных аппаратов и заканчивая формами.
<p>Созревание: причины и средства защиты</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Борьба с Pseudomonas возможна с помощью роста и развития Geotrichum, которые заселяют поверхность сыра и лимитируют доступ Pseudomonas к питательным веществам. ▪ Можно так же повысить температуру в камере созревания
<p>Неправильные действия:</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Еще больше мыть сыр.... зараженной водой!

« Семь дней необходимо после инфицирования до появления флюоресцирующей окраски »

Дефект «Жабья шкура»

Часто возникающая проблема в молочнокислых и мягких сырах, связанная с избыточным протеолизом под поверхностью корки

Характеристики	<ul style="list-style-type: none">▪ Скользящая, маслянистая и морщинистая корка: поверхностная корка сыра толстая, морщинистая, липкая, маслянистая, легко отслаивается при прикосновении пальцем. Сам сыр течет под коркой.
	<ul style="list-style-type: none">▪ Может появиться сильный неприятный запах, а так же горечь и мыльный привкус
	<ul style="list-style-type: none">▪ Такой внешний вид проявляется рано: липкая пленка покрывает сыр уже через 24-48 часов после извлечения из форм, или даже через 4-5 дней.
	<ul style="list-style-type: none">▪ Проявляется на незащищенной открытой поверхности и затем на перевернутой поверхности
	<ul style="list-style-type: none">▪ Для здоровья потребителя дефект неопасен
На каких сырах	<ul style="list-style-type: none">▪ Дефект в основном встречается на мягких сырах и на козьих кисломолочных сырах, а так же на прессованных сырах без нагревания, таких как Saint Nectaire или Reblochon. Часто встречается на поверхности зрелых сыров, и реже на сырах с обмытой коркой.
	<ul style="list-style-type: none">▪ Чаще встречается в сырах из сырого молока, где естественно уже присутствует <i>Geotrichum</i>.
Происхождение	<ul style="list-style-type: none">▪ Причиной дефекта является излишнее развитие <i>Geotrichum candidum</i> и дрожжей, что приводит к ускоренному начальному протеолизу.
	<ul style="list-style-type: none">▪ Причиной так же могут быть фаги, которые замедляют процесс кислотообразования



Дефект «Жабья шкура»

Производственное помещение: причины и средства защиты	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Неправильное кислотообразование или дренаж (низкий pH стимулирует развитие Geotrichum)=> пересмотрите процесс (повысьте температуру и\ил продолжительность).
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Проверьте отсутствие фагов в молоке
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Неправильная или недостаточная посолка (соль ингибирует Geotrichum)=> Более ранняя посолка, вносите немного больше соли. Используйте сухую посолку вместо посолки в рассоле.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Сыр подвергался тепловому стрессу (тепловой удар): чрезмерное развитие роста Geotrichum => охлаждайте как можно скорее!
Созревание: причины и средства защиты	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Слишком сильная обсушка и высокие температуры созревания=> Снизить температуру, чтобы замедлить метаболизм Geotrichum.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Выдерживайте пораженный сыр при 4 °C в течение 24 часов , чтобы замедлить развитие Geotrichum.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ В первые два дня созревания можно замедлить «усыпить» развитие Geotrichum подвергая сыр «резкому охлаждению»
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Отдавайте предпочтение более подходящей созревательной микрофлоре (оптимизируйте комбинацию Geotrichum\Penicilium): Geotrichum замедлит Penicilium.
Неправильные действия:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Снижение уровня соли. Geotrichum не любит соль и быстро инактивируется. Вместо этого, повышайте уровень посолки.

« В первые два дня созревания можно замедлить , «усыпить» развитие Geotrichum, подвергая сыр «резкому охлаждению» »

Проблемы с посторонней голубой плесенью

Агрессивные небольшие пятна, часто встречающиеся на недостаточно обсушенной поверхности

Характеристики	<ul style="list-style-type: none">▪ Наличие голубовато-зеленых пятен на поверхности сыра▪ Зачастую обсемененная поверхность либо длительное время находилась в контакте с основанием пресс-формы (неперевернутой), либо конкурентное замещение было затруднительным.▪ Голубая плесень обычно появляется на 6-10 сутки после выемки и форм.
На каких сырах	<ul style="list-style-type: none">▪ Сыры с молочнокислой коагуляцией
Происхождение	<ul style="list-style-type: none">▪ Голубая плесень является очень распространенной и многообразной, включает различные виды плесеней, такие как: <i>Penicillium Roqueforti</i>, <i>Penicillium Griseum</i>, <i>Aspergillus</i> или <i>Mucor Plombeus</i>.▪ Не слишком чувствительны к холоду: развиваются при температурах от 2 до 35°C
Производственные помещения: причины и средства защиты	<ul style="list-style-type: none">▪ Мойка и дезинфекция помещений и оборудования▪ Избыточная соль: голубая плесень развивается в ущерб другой микрофлоре, при повышении содержания соли. Особенно благоприятно для развития избыточная посолка влажной солью => вносите меньше соли (<3,0 %).▪ Слишком высокая кислотность: голубая плесень развивается при кислотном значении pH (3-4). Поэтому ее развитию способствует слишком ранняя выемка из форм и недостаточный дренаж в форме (возможно забивание формы), что приводит к пост-окислению=> необходимо чаще переворачивать сыр, чтобы улучшить обсушку.



CHR HANSEN

Improving food & health

Проблемы с посторонней голубой плесенью

Созревание: причины и средства защиты	<ul style="list-style-type: none">▪ Слишком короткое время обсушки или слишком низкая температура (<13°C) => Повысьте температуру (15°C) чтобы усилить рост антагонистической микрофлоры (дрожжей, Geotrichum).
	<ul style="list-style-type: none">▪ Замкнутая атмосфера в помещении (слишком большая нагрузка, недостаточная циркуляция воздуха, недостаточное переворачивание сыра...) => усильте циркуляцию и обновление свежим воздухом (убедитесь что он не слишком сухой) чтобы насытить кислородом помещение, улучшайте циркуляцию воздуха.
	<ul style="list-style-type: none">▪ Слишком сухой воздух (относительная влажность ниже 85%) => установите увлажнитель воздуха
	<ul style="list-style-type: none">▪ Установка в помещении созревании емкости с аммиаком может быть очень эффективным: голубая плесень инактивируется аммиаком.
Неправильные действия:	<ul style="list-style-type: none">▪ Посолка и обсушка сыров с голубой плесенью (аналогично ингибированию «кошачьей шерсти») это производит обратный эффект, так как голубая плесень очень солеустойчива.

« Голубая плесень обычно появляется

на 6-10 сутки после выемки из форм »

Пожелтение поверхности сыров с белой плесенью

Ускоренное старение Penicillium

Характеристики	▪ Penicillium candidum становится желтой, а затем коричневеет
	▪ В некоторых случаях она может полностью исчезнуть
На каких сырах	▪ Сыры с поверхностной плесенью
Происхождение	▪ Поверхность сыра слишком влажная, рост Penicillium candidum происходит слишком быстро, она расходует все питательные вещества среды, и в итоге погибает. ▪ Если сыр упакован в недостаточно проницаемый материал, чтобы позволить выходу конденсата воды и слишком проницаемый для кислорода.
Производственные помещения: причины и средства защиты	▪ Замедлить активность Penicillium путем замедления доступа кислорода ▪ Как опция- выбирайте менее активные штаммы
Созревание : причины и средства защиты	▪ Снизьте температуру созревания ▪ Снизьте уровень воздухообмена и насыщения кислородом ▪ Смените упаковочный материал, если он недостаточно проницаемый для конденсата или кислорода
Неправильные действия:	▪ Повышать относительную влажность, потому что Вы думали, что Penicillium высыхает. От этих действий случится обратный эффект

« Поверхность сыра слишком влажная, рост Penicillium candidum происходит слишком быстро, она расходует все питательные вещества среды, и в итоге погибает »

Вкус «пластика»

Специфичный порок в мягких сырах с поверхностной плесенью с сычужной коагуляцией

Характеристики	<ul style="list-style-type: none">▪ В конце созревания проявляется неаппетитный пластиковый вкус, который распространяется в окружающую среду или ощущается при вскрытии упаковки
На каких сырах	<ul style="list-style-type: none">▪ Чаще всего данный дефект происходит с сырами с поверхностной плесенью с <i>Penicillium camemberti</i>, особенно когда они очень минерализованные (стабилизированные сыры с высокой буферностью).
Происхождение	<ul style="list-style-type: none">▪ Запах пластика происходит от стирола, ароматического соединения, возникающего в результате разложения аминокислоты (фенилаланин) штаммом <i>Penicillium camemberti</i>
Производственные помещения: причины и средства защиты	<ul style="list-style-type: none">▪ Слишком активный штамм <i>Penicillium camemberti</i>. Используйте штамм с более низкой метаболической активностью
	<ul style="list-style-type: none">▪ Или комбинируйте с <i>Geotrichum</i>, чтобы замедлить его рост
Созревание: причины и средства защиты	<ul style="list-style-type: none">▪ В процессе созревания <i>Penicillium camemberti</i> слишком быстро потребляет остаточные сахара и лактат, и поэтому изменяет свой метаболизм и использует альтернативные источники энергии: когда сахаров и лактата уже не осталось, на использует аминокислоты.▪ На первых этапах цвет мицелия желтеет, и затем позднее идет освобождение стирола, который имеет вкус пластика. Особенно часто проблема возникает после упаковки, если упаковочный материал слишком проницаем для кислорода.
Неправильные действия:	<ul style="list-style-type: none">▪ Обнаружив отмирание <i>Penicillium</i>, можно неверно принять решение для активации его роста дополнительной вентиляцией и повышением температуры. Так делать не следует, потому что причиной является истощение субстрата. От данных действий порок будет только усилен.

« В процессе созревания *Penicillium camemberti* слишком быстро остаточные сахара и лактат, и поэтому изменяет свой метаболизм и использует альтернативные источники энергии: когда сахаров и лактата уже не осталось, он использует аминокислоты »

Сердцевина сыра не созревает

Сердцевина сыра остается белой, крошливой: кислотность все еще высокая

Характеристики	▪ Сердцевина сыра остаётся белой и крошливой, а ободок под коркой созрел нормально
	▪ В некоторых случаях корка сыра так же липкая
На каких сырах	▪ В прессованных сырах без нагревания и в мягких сырах
Происхождение	▪ Пост-окисление: либо из-за вторичной ферментации, либо из-за продолжения кислотообразования после выемки из форм
Производственные помещения: причины и средства защиты	▪ Плохой контроль дренажа (сыр все еще слишком влажный) и кислотообразования=> необходимо убедиться, что весь сахар утилизирован мониторингом дренажа ▪ Сгусток слишком деминерализован из-за пост-окисления
Созревание : причины и средства защиты	▪ Несколько возможных исправлений на этой стадии, например, небольшое понижение температуры созревания и увеличение его продолжительности, чтобы избежать размягчения сыра под коркой. Используйте дрожжи <i>Kluuyveromyces lactis</i> в мягких сырах, даже в прессованных сырах без нагревания, которые утилизируют остаточный сахар и минимизируют пост-окисление.
Неправильные действия:	▪ Повышать температуру созревания, в надежде на более глубокое созревание в сердцевине. Этот прием только усилит созревание под коркой, приведя к образованию мягкой поверхности, а середина останется незрелой.

« Это происходит либо из-за вторичной ферментации, либо из-за продолжения кислотообразования после выемки из форм »

Деформация сыра

Когда сыр проваливается и теряет свою текстуру

Характеристики	<ul style="list-style-type: none">▪ Сыр постепенно провисает во время созревания. С самого начала, края становятся все более и более вогнутыми, что с течением времени становится все более выраженным, пока края не будут потеряны
На каких сырах	<ul style="list-style-type: none">▪ Обычно в прессованных без подогревания сырах, но так же в мягких сычужных сырах с коагуляцией
Происхождение	<ul style="list-style-type: none">▪ Избыточный протеолиз или в чрезмерная деминерализация сыра.
Производственные помещения: причины и средства защиты	<ul style="list-style-type: none">▪ Производить посолку в рассоле, если использовалась сухая посолка- это позволит формированию более прочной корки .▪ Больше дренажа, чтобы удержать больше минералов в сыре (минералы действуют как цемент между «кирпичиками» казеина) .
Созревание : причины и средства защиты	<ul style="list-style-type: none">▪ Снизьте или температуру созревания или ее продолжительность▪ Чаще переворачивайте сыр, чтобы улучшить распределение влаги.
Неправильные действия	<ul style="list-style-type: none">▪ Упаковывать сыр быстрее, чтобы «поддержать края»: это приведет к ускоренному протеолизу и сыр провиснет еще больше у клиента



«Вздутие» и множественные отверстия

Избыточная ферментация

Характеристики	<ul style="list-style-type: none">▪ Вздутие сыра , многочисленные отверстия на разрезе сыра▪ Появляются быстро (от 24 до 48 часов) или на поздних стадиях (через несколько недель после производства)
На каких сырах	<ul style="list-style-type: none">▪ На прессованных сырах (без подогревания, или с подогреванием)
Происхождение	<ul style="list-style-type: none">• Быстрое проявление: * Присутствие колиформных бактерий в молоке, которые утилизируют лактозу. В процессе ферментации идет газообразование (CO₂ и H₂) , в результате образуются множество полостей размером с головку булавки. * *Избыточная активность <i>Leuconocstoc</i> (открытия несколько мм в диаметре)▪ Позднее проявление: *Присутствие бактерий <i>Clostridium</i> в молоке(включая маслянокислых) . Они развиваются после завершения кислотообразования в сыре и утилизируют лактаты: в результате этой ферментации освобождаются газы (CO₂ и H₂) , образуются большие отверстия (пузыри, трещины). Это может привести к вздутию головки. Так же образуется масляная кислота, с неприятным запахом и едким вкусом.
Производственные помещения: причины и средства защиты	<ul style="list-style-type: none">▪ Контроль качества молока (избегать использование силоса)▪ Дезинфекция помещений и оборудования▪ Использовать Биозащитные решения
Созревание : причины и средства защиты	<ul style="list-style-type: none">▪ Снижать температуры созревания (не выше 13C).
Неправильные действия	<ul style="list-style-type: none">▪ Сжимать сыр: газ все равно продолжит образовываться



Горечь в сыре

Наиболее частая причина- слишком активный первичный протеолиз

Характеристики	<ul style="list-style-type: none">Горький привкус в сыре
На каких сырах	<ul style="list-style-type: none">Во всех типах сыров
Происхождение	<ul style="list-style-type: none">Чаще всего горечь происходит из-за очень сильной протеолитической активности, которая выделяет избыток горьких пептидов в сыр => -используйте менее протеолитические м\о с более высокой пептидазной активностью; -работайте с коагулянтами с наименьшей протеолитической активностью (с высоким уровнем химозина и низким уровнем пепсина)
	Пост –окисление из-за слабо проведенного дренажа или слабой ферментации=> пересмотрите процесс
Производственные помещения: причины и средства защиты	<ul style="list-style-type: none">Снижайте первичный протеолиз и ускоряйте вторичный протеолиз подбором соответствующих культур (повышайте пептидазную активность и снижайте протеазную активность)
	<ul style="list-style-type: none">Психротрофные бактерии, которые присутствуют в молоке. Соблюдайте режимы хранения молока, не допускайте продолжительного хранения молока
Созревание : причины и средства защиты	<ul style="list-style-type: none">Снижайте температуры созревания, чтобы снизить протеазную активность и усилить пептидазную активность
Неправильные действия:	<ul style="list-style-type: none">Неверным будет повышение температуры: это усилит активность протеаз, в сравнении с пептидазами

«Чаще всего горечь происходит из-за очень сильной протеолитической активности, которая выделяет избыток горьких пептидов в сыр»

Спиртовой запах

Очень временный дефект

Характеристики	<ul style="list-style-type: none">▪ В начале процесса созревания запах спиртового брожения распространяется в окружающую среду
На каких сырах	<ul style="list-style-type: none">▪ Чаще всего это явление происходит в сырах, где содержится много остаточного сахара и молочной кислоты, особенно в молочнокислых сырах и в мягких сырах, а так же в сырах с небольшой степенью прессования, таких как Reblochon.▪ Данное явление наиболее заметно в сырах, созревающих при температурах выше 13°C-14°C, в температурном интервале, благоприятном для развития дрожжей.
Происхождение	<ul style="list-style-type: none">▪ Молекулы спирта образуются при излишней активности дрожжей, запах алкоголя не всегда является пороком, а скорее индикатор хорошей активности дрожжей.▪ Не обязательно исправлять этот дефект: дрожжи, повысив рН сыра, создадут благоприятные условия для созревания и развития плесеней и бактерий. Корректирующие меры нужно предпринимать только если вкус спирта уже заметен в самом сыре.
Производственные помещения: причины и средства защиты	<ul style="list-style-type: none">▪ Большое содержание остаточного сахара (из-за плохого дренажа) и обсеменения дрожжами являются основными причинами.
Созревание: причины и средства защиты	<ul style="list-style-type: none">▪ На начальном этапе созревания лучше устанавливать более низкую температуру и улучшить вентиляцию кислородом, чтобы переключить ферментативный метаболизм в сторону кислородного\ аэробного метаболизма некоторые дрожжи начинают дышать, прекращается ферментация и следовательно выработка этанола.
Неправильные действия:	<ul style="list-style-type: none">▪ Пытаться исправить дефект., он и так исчезнет естественным образом. К тому же, он может внести вклад в развитие вкуса из-за образования эфиров.

« Скорее показатель хорошей активности дрожжей »»

CHR HANSEN

Improving food & health

Красные пятна

pH увеличивается слишком быстро

Характеристики	<ul style="list-style-type: none">Корка становится красно-коричневой (в виде пятен, полос) или полностью
На каких сырах	<ul style="list-style-type: none">Мягкие сыры, особенно с поверхностной плесенью.
Происхождение	<ul style="list-style-type: none">Излишнее развитие пигментирующих бактерий (Brevibacteria, mycoderms ...), которые развиваются в конце созревания , при более высоком pH
	<ul style="list-style-type: none">В традиционном сыре Camembert это знак качества, красные пятна появляются в следах от полков, где конкуренция меньше- развитие Penicillium camemberti плохое из-за недостатка кислорода. *В сырах с сычужным свертыванием некоторые партии могут стать красными. В принципе, в этих типа сыров, которые более минерализованы значение pH увеличивается медленнее, замедляя или предотвращая развитие Brevibacteria. Причиной вероятно является недостаток минерализации: pH повышается слишком быстро.
Производственные помещения: причины и средства защиты	<ul style="list-style-type: none">Важно пересмотреть процесс и адаптировать под «сычужную» технологию: больше сливать в танке и в форме, чтобы замедлить кислотообразование по сравнению с дренажом.
Созревание: причины и средства защиты	<ul style="list-style-type: none">Этот дефект нельзя исправить при созревании, процесс обратить , нужно пересмотреть технологию
Неправильные действия:	<ul style="list-style-type: none">Неверным решением будет усилить дренаж, чтобы удалить больше влаги и замедлить развитие бактерий. Но это не повлияет на увеличение pH .

« Излишнее развитие пигментирующих бактерий (Brevibacteria, mycoderms ...), которые развиваются в конце созревания , при более высоком pH



Липкая корка

Специфичный дефект в сырах, созревающих с участием слизи

Характеристики	<ul style="list-style-type: none">Корка сыра очень влажная и липкая
На каких сырах	<ul style="list-style-type: none">Дефект происходит в основном на прессованных сырах, созревающих с участием слизи
Происхождение	<ul style="list-style-type: none">Обычно дефект появляется из-за избыточной деминерализации, или возможно излишнего развития дрожжей
Производственные помещения: причины и средства защиты	<ul style="list-style-type: none">Наиболее частой причиной является использование нового рассола, который имеет низкую минерализацию, из-за чего идет перенос минералов с корки сыра в рассол. В результате чего pH поднимается очень быстро на поверхности корки (на поверхности исчезает буферность), развивается солеустойчивая микрофлора. Необходимо минерализовать рассол, добавив хлористый кальций для восстановления равновесия.
Созревание: причины и средства защиты	<ul style="list-style-type: none">Слишком высокая влажность в камерах созревания, что приводит к недостаточному испарению на поверхности сыра. Необходимо корректировать относительную влажность, она не должна превышать 95%.Другой возможной причиной является плохая обработка полок для созревания- они слишком влажные или непросушены после мойки. В идеале их влажность должна быть 35-40% в момент вноса в камеру созревания. Хорошей практикой является просушка на солнце, которое так же обеспечит противомикробный эффект от воздействия УФ облучения
Неправильные действия:	<ul style="list-style-type: none">Неверно переносить сыр в более низкие температуры: это только усилит конденсацию, а следовательно, и липкость.

« Наиболее частой причиной является использование нового рассола, который имеет низкую минерализацию »



Процесс созревания сыров

Октябрь, 2019

Келяшова Ю.Н. «Хр.Хансен»

CHR HANSEN

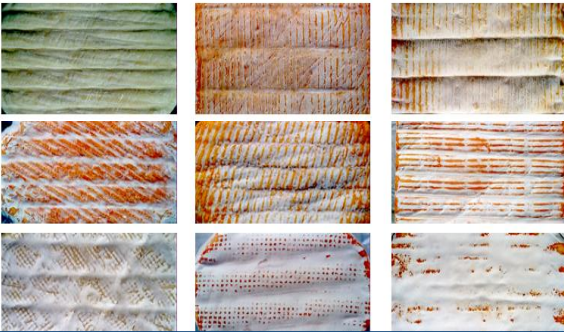
Improving food & health

Мягкие сыры -это категория сыров, отличающихся наибольшим разнообразием

Внешний вид



Без поверхностного созревания



С поверхностным созреванием

Вкус



Мягкий



Интенсивный

Текстура



Плотная



Текучая

Категории мягких сыров

Ключевые типы сыров

Сыры с белой плесенью

Brie, Camembert, Goat



С поверхностной слизью

Limburger, Romadur,
Munster, Taleggio



Голубые сыры

Gorgonzola, Roquefort,
Stilton, Danablu



Бескорковые

Argentinian Port Salut,
Crescenza



Общие характеристики

Текстура от мягкой до полумягкой

Высокое содержание влаги

Короткое время созревания

Малый размер

С использованием или без
поверхностной микрофлоры

Непрессованные и без нагревания

Разнообразие подсегментов

Подсегмент	Молочнокислый сыр	Традиционный мягкий сыр	Голубые сыры	Другие мягкие сыры	Стабилизированные мягкие сыры
Основная культура	мезофильные	мезофильные	Мезофильные и/или термофильные	Мезофилы и термофилы	термофилы
Температура свертывания	20-25 °C	32-34 °C	32-34 °C	35-36 °C	37-40 °C
pH при свертывании	6.2-6.4	6.1-6.3	6.4-6.5	6.3-6.4	6.4-6.5
Механическая обработка (разрезка и перемешивание)	-	(+)	++	+	++
Промывка зерна	-	-	- или +	+	+
Стабилизация охлаждением	-	+	+	++	+++
pH сгустка при выгрузке	4.3-4.5	4.6-4.8	4.7-5.0	4.8-5.0	5.0-5.1
Влага в обезжиренном остатке %	>72	68-69	65-68	69-70	69-72
кальций в обезжиренном остатке %	0.4-0.5	1-2	1.5-2.3	2-2.3	2-2.3
Параметры сгустка	молочнокислый	молочнокислый	смешанный	смешанный	сычужный

Примеры сыров каждого подсегмента

Подсегмент	Основной продукт	молоко	культуры
Молочнокислые сыры	Saint Marcellin	коровье	Geotrichum
	Sainte Maure	козье	Penicillium candidum
	Свежий	козье	Без созревание
Традиционные мягкие сыры	Camembert	коровье	Penicillium candidum + Geotrichum + yeast
	Romadur	коровье	Обмазочные бактерии _дрожжи+ yeast
	Limburger	коровье	Обмазочные бактерии _дрожжи+ yeast
Голубые сыры	Roquefort	овечье	Penicillium roqueforti
		коровье	Penicillium roqueforti
	Danish blue		
	Double blue	коровье	Penicillium candidum (поверхность) + Penicillium roqueforti (внутри)
	Gorgonzola	коровье	Обмазочные бактерии+ дрожжт (поверхность) + Penicillium roqueforti + дрожжи (внутри)
Другие мягкие сыры	Современный camembert	коровье	Penicillium candidum + Geotrichum
	Особые	коровье	Penicillium candidum + Geotrichum
	UF сыры	коровье	Penicillium candidum + Geotrichum
	Munster	коровье	Обмазочные бактерии _дрожжи+ yeast
Стабилизированные мягкие сыры	Modern Brie	коровье	Penicillium candidum
	Crescenza	коровье	Без созревания
	Argentine Port Salut	коровье	Без созревания



Разнородный сегмент

- Мягкие сыры- разнородный сегмент : Различия в процессе ведет к разновидностям сыра- от типов «Молочнокислый»до «Сычужный»



Мягкие сыры



Молочнокислый
Ниже конечный pH (4,6-4,7)
Низкая минерализация

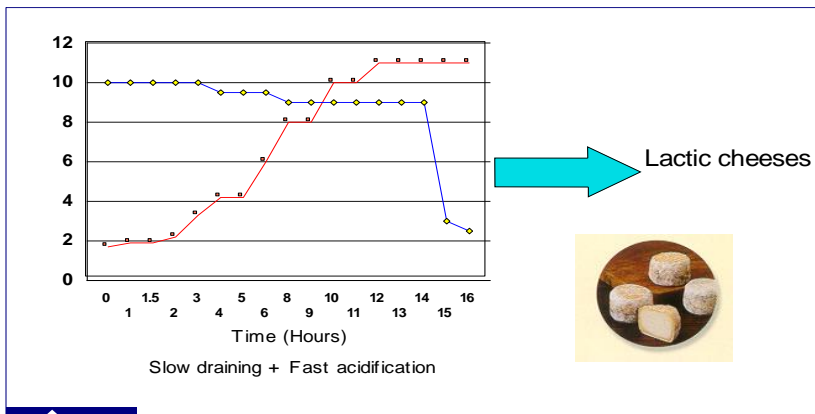
Характеристики сгустка

Сычужный
Выше конечный pH (5,0-5,1)
Выше минерализация

Молочнокислый сыр

CHR HANSEN

Acidification/drainage balance



- Очень медленный дренаж в сравнении с кислотообразованием
- удлиненное кислотообразование до низкого pH
- низкая минерализация

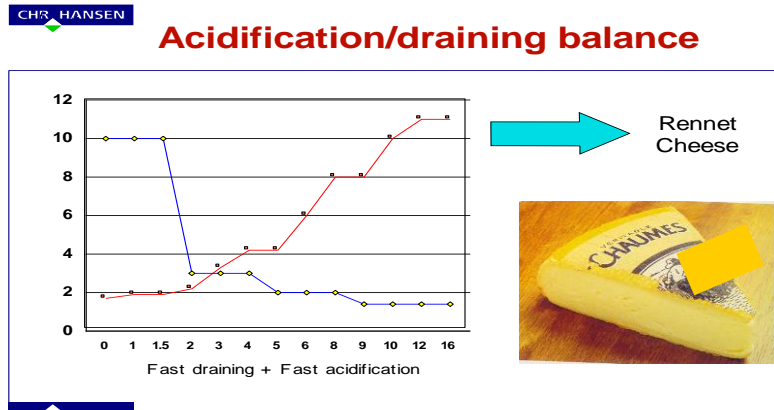
Как вести процесс...

- Низкая температура
- низкий pH свертывания
- низкая дозировка коагулянта
- нет (или ограниченно) мех обработка сгустка

Какую культуру использовать

- медленную или среднюю Мезофильную культуру (CHN/FLORA/MO)
- культуру MO - если не нужно газообразование

Стабилизированный сыр



- Быстрый дренаж в сравнении с кислотообразованием
- Стоп кислотообразования при высоком pH

Как вести процесс...

- высокая температура, высокая доза коагулянта, применение механической обработки сгустка
- промывка сгустка, понижение температуры при дренаже

Какую культуру выбирать..

- Мягкую ST (SSC, STB) с быстрым началом кислотообразования, но стоп эффект при высоком pH
- Низкая доза Мезофилов (лучше SDMB, MO) чтобы избавиться от остаточного сахара.
Культура должна остановиться при высоком pH (SDMB) или быть чувствительной к соли (MO)

Созревание - главный этап при производстве сыра

24 часа
Процесс производства

Основные культуры DVS
Дополнительные культуры (Созреватели)



МОЛОКО



СВЕЖИЙ СЫР

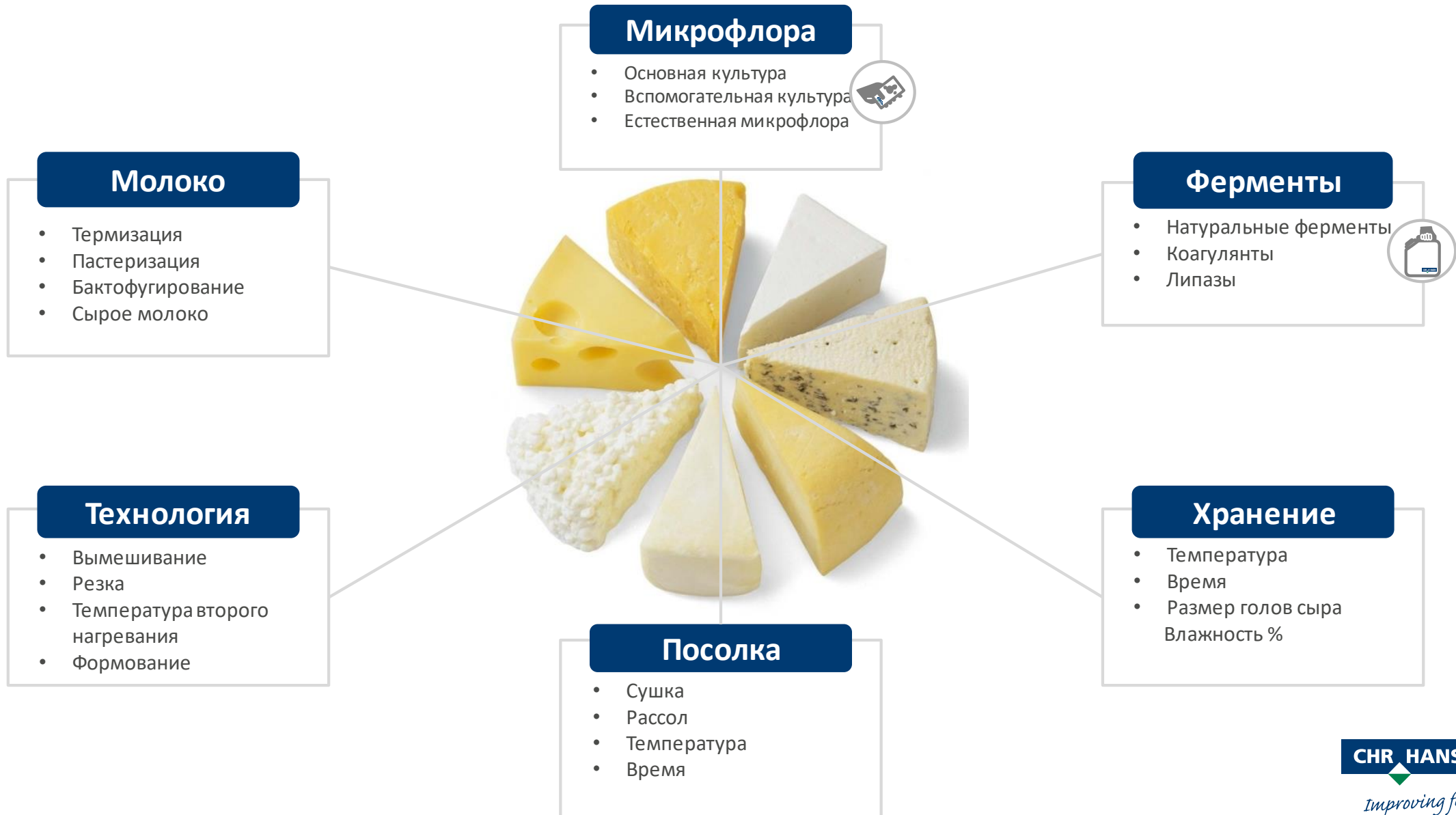
Недели
Созревание сыра

Процесс созревания

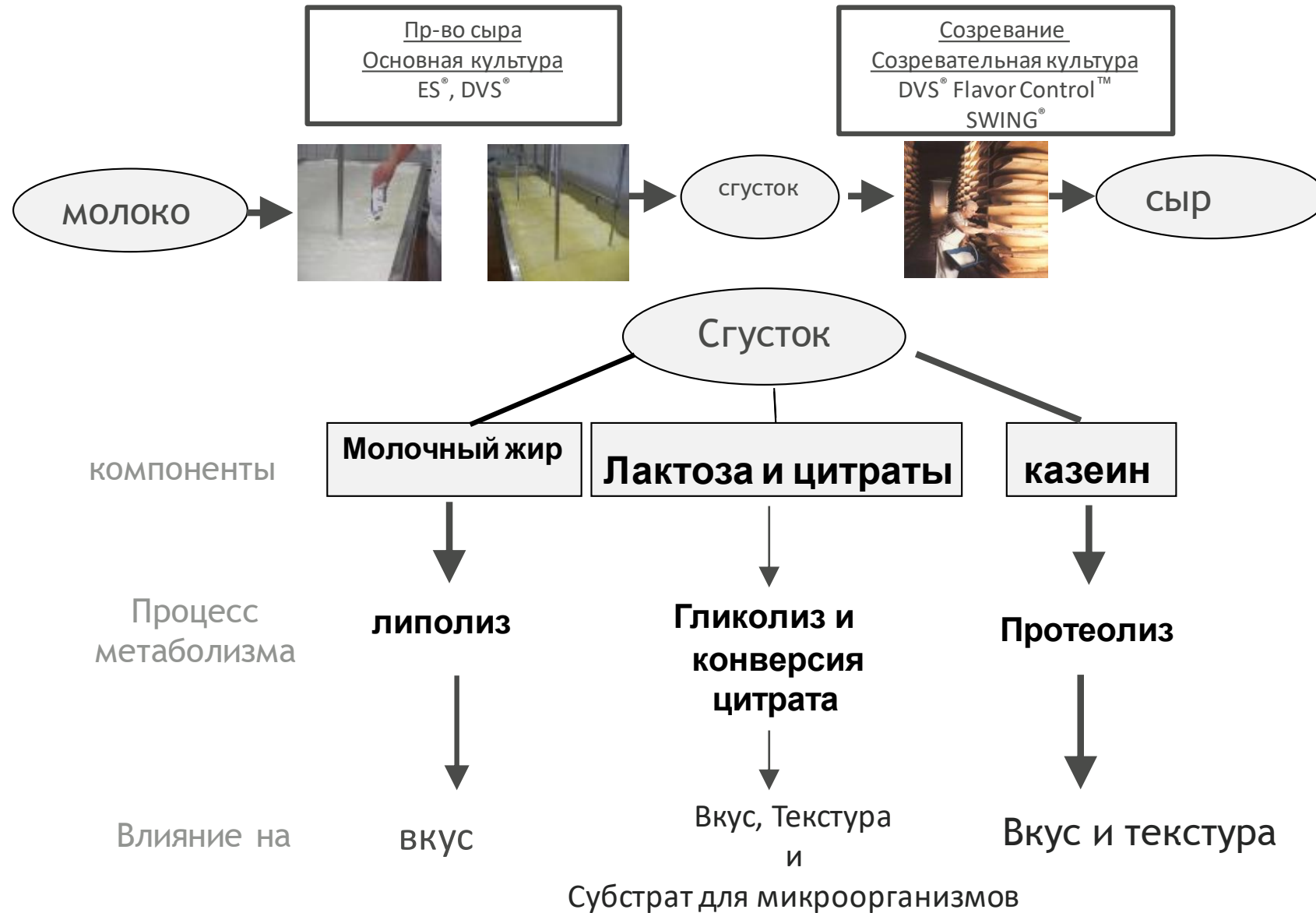


ЗРЕЛЫЙ СЫР

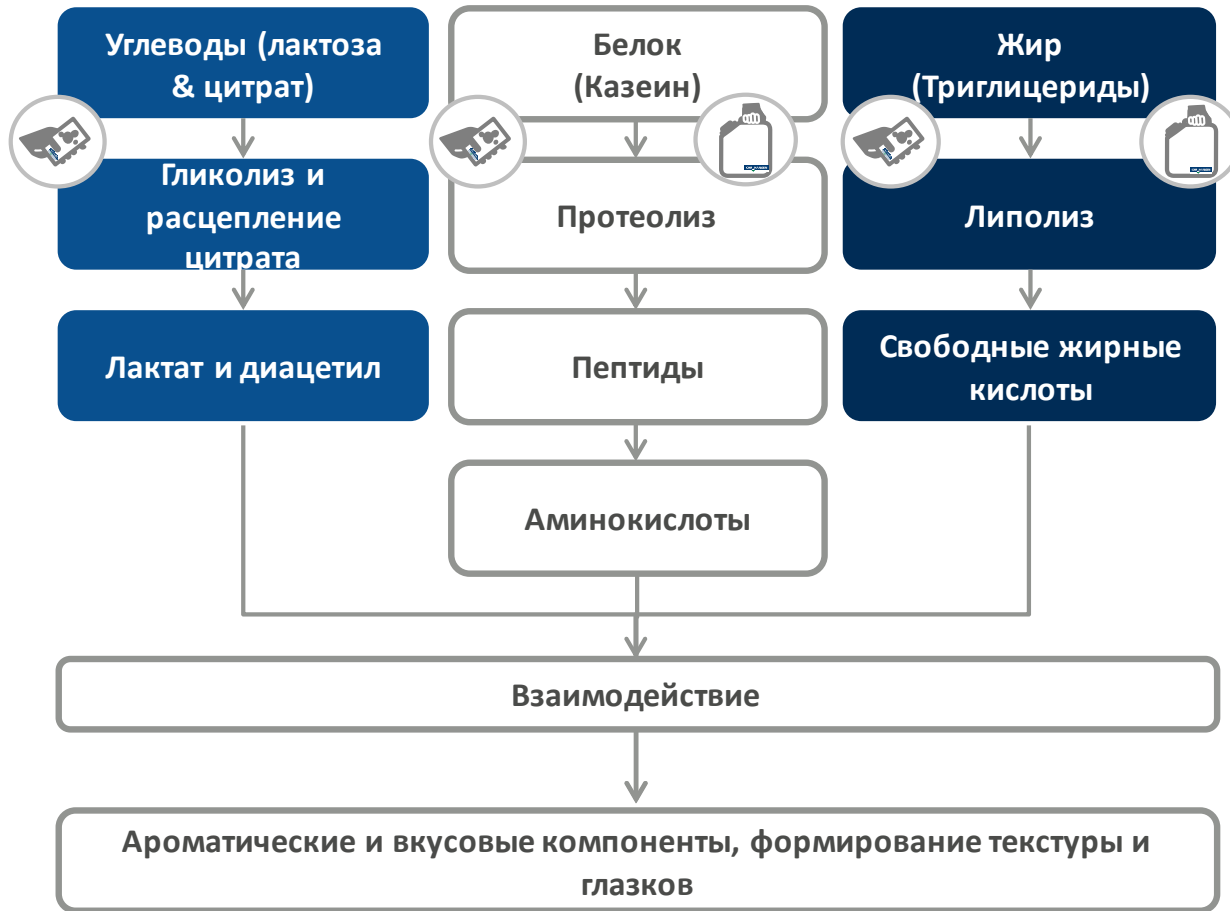
Параметры, влияющие на процесс созревания и формирование аромата



Созревание : сложный процесс затрагивающий все составляющие молока



Основные биохимические процессы при производстве и созревании сыра



- Культуры, основные и созревательные, коагулянты и липазы участвуют в биохимических процессах, которые влияют на созревание сыра и формирование аромата

Основные биохимические процессы созревания сыра

Гликолиз и конверсия цитрата



Катаболизм углеводов

- Образование лактата важно для сыроделия из-за снижения pH, активности различных м\о и ферментов и вклада во вкус.
- Формирование вкуса зависит от способности культур утилизировать углеводы в специфичные ароматосоставляющие.
- Выбор правильного штамма позволяет управлять вкусом с определенном направлении, так как некоторые штаммы способны утилизировать или только лактозы, или и лактозу и цитрат.
- Если культура содержит цитрат позитивные м\о, можно получить высокий уровень диацетила или суццината за счет подбора соответствующего штамма.

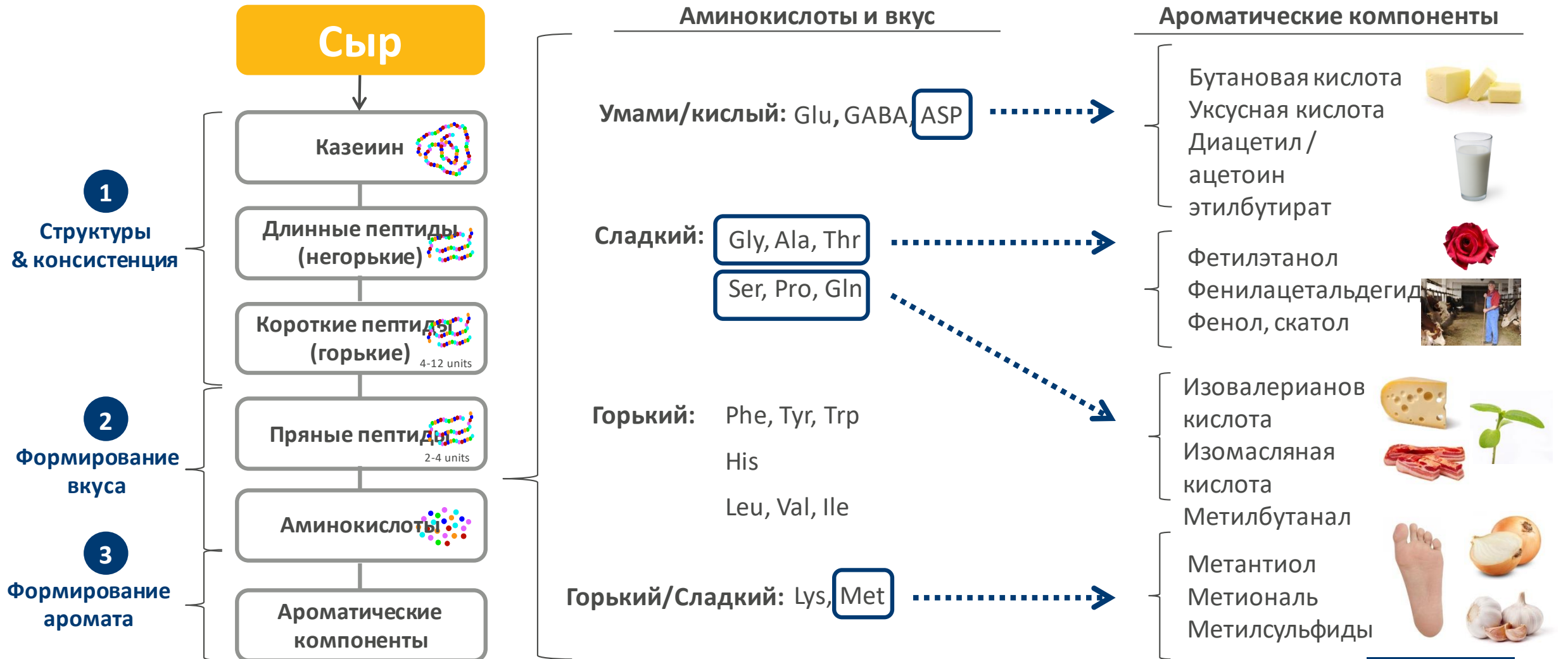
Основные биохимические процессы созревания сыра

Протеолитический процесс= формирование аромата



Основные биохимические процессы созревания сыра

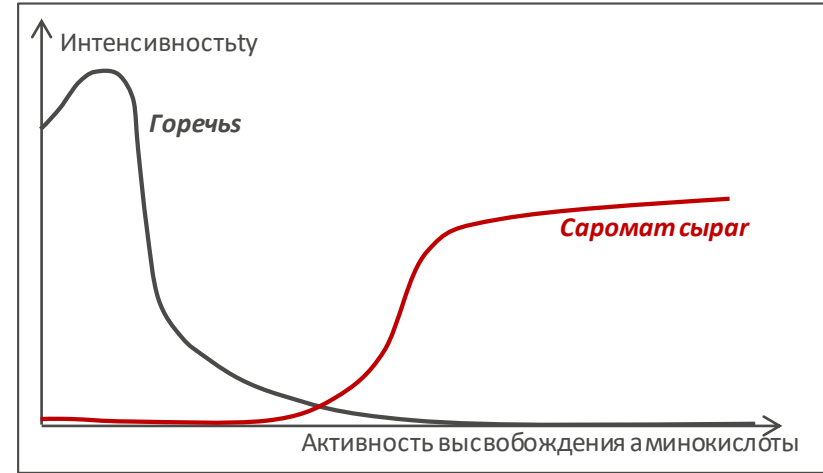
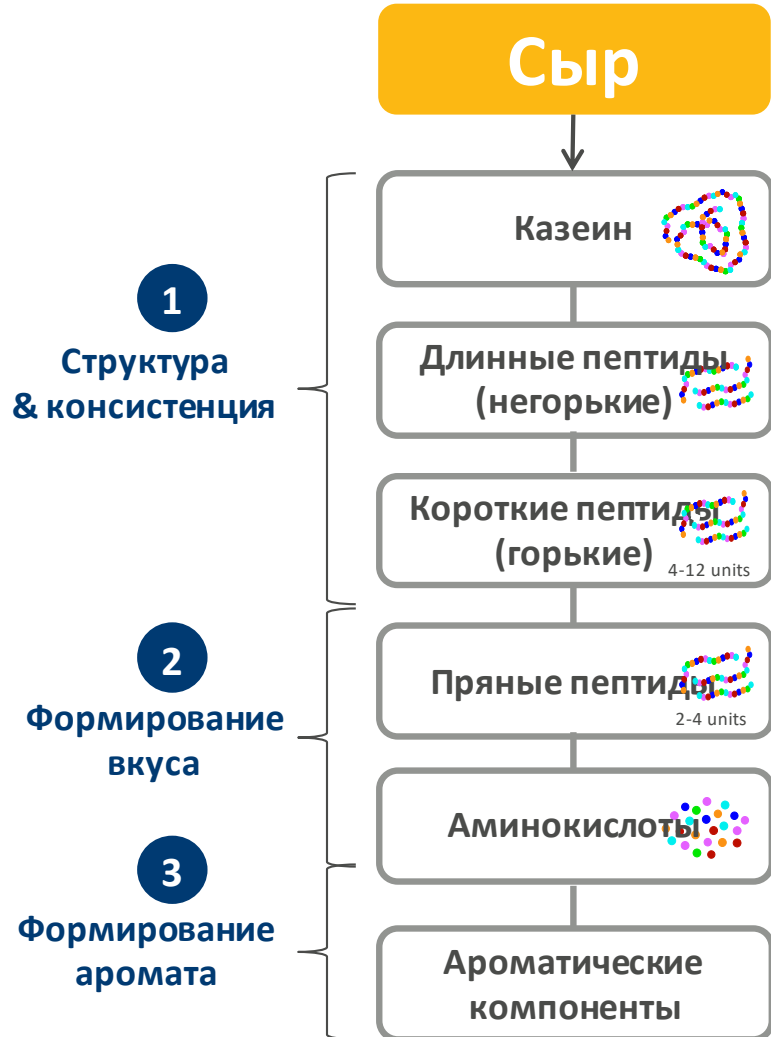
Протеолитический процесс = формирование аромата



Основные биохимические процессы созревания сыра

Протеолитический процесс= формирование аромата

Аромат сыра это «динамичный процесс»,
который **требует времени**



Протеолиз → очень сильно зависит от

- Основной культуры
- Коагулянта
- Созревательной культуры

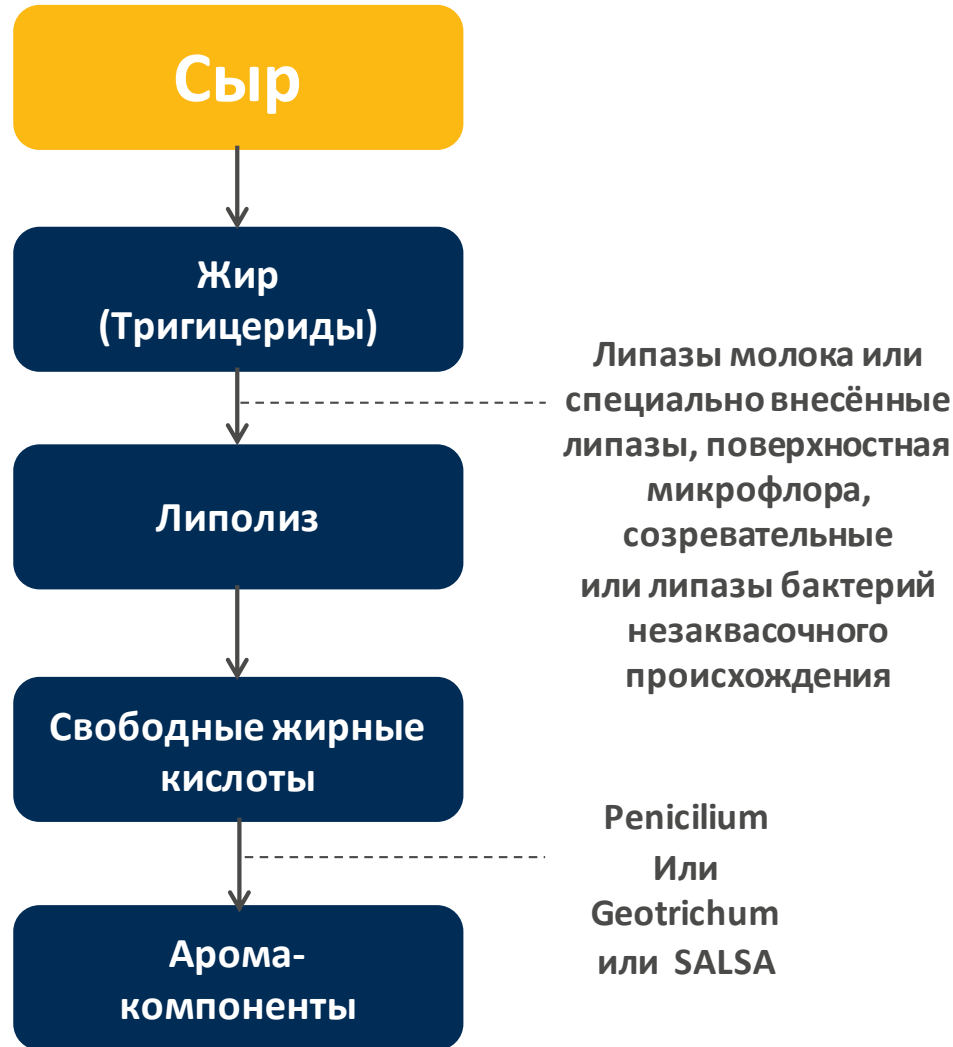
Важные факторы для
контролирования и создания новых
направлений аромата

CHR HANSEN

Improving food & health

Основные биохимические процессы созревания сыра

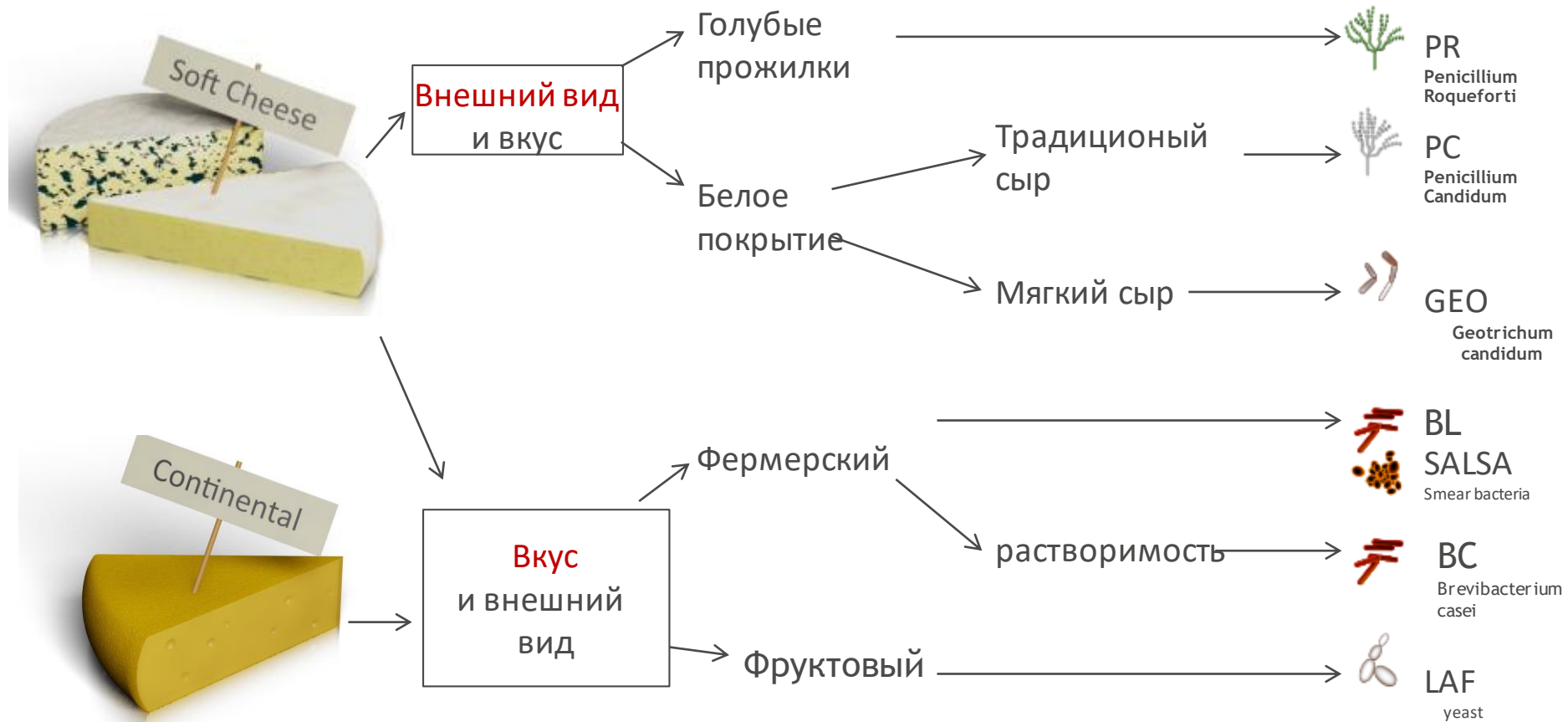
Липолитический путь



Катаболизм жиров

- Липолиз ведет к образованию вкусовых компонентов путем освобождения свободных жирных кислот.
- Свободные жирные кислоты взаимодействуют с компонентами, полученными от гликолиза и протеолиза и образуются арома-компоненты.
- Расщепление молочного жира происходит за счет активности липаз. Уровень распада зависит от типа сыра, наиболее активно этот процесс идет в мягких сырах с плесенью.
- Например, в мягких сырах липолиз возрастает при pH ниже 6,0 за счет Penicillium.
- Основные арома-компоненты, образующиеся в процессе липолиза:
 - Свободные жирные кислоты и продукты их распада.
 - Метил кетоны
 - Эфиры
 - Тиоэфиры
 - Лактоны

Придумайте свой профиль и почерк Gourmet сыров с использованием широкого ассортимента созревателейных решений



Культуры и их роль в процессе

Основные культуры

Штаммы	Роль в процессе	Условия роста
-Lactococcus lactis subsp.lactis -Lactococcus lactis subsp.cremoris -Lactococcus lactis subsp.diacetilactis -Leuconostoc cremoris	-Образование молочной кислоты в молоке : предварительное созревание -Образование молочной кислоты в сгустке -Протеолиз в сыре в процессе созревания -Образование вкуса	10-37°C
-Streptococcus thermophilus	-Образование молочной кислоты в сгустке	30-45°C

Примечание:

Так же штаммы *Lactobacillus bulgaricus* и *Streptococcus bulgaricus* могут использоваться в производстве Голубых сыров (*Gorgonzola* ; *Bleu d' Auvergne*,

Культуры и их роль в процессе

Созревательные культуры

Штаммы	Роль в процессе	Условия роста
Penicillium candidum	Покрывает и защищает поверхность сыра. Участвует в формировании вкуса	Минимум 6 °С. Обычно 8-20 °С. Высокий уровень аэрации. Относит влажность 94-99%
Penicillium roqueforti	Формирует прожилки в голубых сырах. Участвует в формировании вкуса	30-45°С
Geotrichum candidum	Устраняет горечь. Участвует в формировании вкуса	Минимум 10 °С. Обычно 12-20 °С. Средний уровень аэрации. Относит влажность 94-98 %
Дрожжи	Нейтрализация pH .Участвует в формировании вкуса	Минимум 8 °С. Обычно 10-20 °С. Средний уровень аэрации. Относит влажность 92-98 %
Brevibacterium linens	Участвует в формировании вкуса. Бактерии поверхностной сырной слизи	Минимум 4 °С. Обычно 8- 15°С. Высокий уровень аэрации. Относит влажность 95-99 %
Staphylococcus xylosus	Участвует в формировании вкуса. Бактерии поверхностной сырной слизи	Минимум 4 °С. Обычно 8- 15°С. Высокий уровень аэрации. Относит влажность 95-99 %

Ассортимент термофильных культур

DVS® STB ; STI – серии культур для оптимального кислотообразования

DVS® Культуры для стабилизированных сыров

DVS® STB-01

Мягкое кислотообразование, без постокисления
Для современного типа сыров Бри и Камамбера



Свойства каждой серии

Стабильно мягкий вкус благодаря плавной кривой кислотообразования, обеспеченному специально подобранными штаммами *St.thermophilus* и низкому протеолизу.

Однородная текстура без твердой сердцевины и приятный вкус.
Отсутствие постокисления из-за чувствительности к низким температурам.

DVS® STI - 12;13;14;15

Быстрое кислотообразование, для сыров с типа Бри и Камамбер



Для более быстрого процесса, культуры отличаются быстрым кислотообразованием и высокой фагоустойчивостью благодаря многоштабному составу. Несколько культур в ротации – обеспечивает гибкость процесса.

ST



Ассортимент смесевых термофильных культур

DVS® YC и YFL – серий

Культуры DVS® YF и YC- серий состоят из штаммов ST- (*Streptococcus thermophilus*) LbV- (*Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*). Штаммы ST обеспечивают от среднего до быстрого **кислотообразование**, а штаммы LbV придают мягкий **ароматные нотки** в сыре из-за образования ацетальдегида и протеолитической активности. Так же штаммы LbV вносят вклад в текстуру, делая ее очень гладкой и гомогенной благодаря выработке полисахаридов.

DVS® YFL 811, 812
DVS YC 380, 381

Обеспечивают от **среднего до быстрого** **кислотообразования**, обладают хорошей влагоудерживающей способностью.

Для сыров типа Горгонзола с низким\средним значением pH (4,9) влажностью 55-60%

ST 
LbV 

Комбинация штаммов ST и LbV культур обеспечивает:

- **Кислотообразование**
- **Мягкий ароматный вкус**
- **Гладкую текстуру**

и подходят для различных мягких сыров типа :



Reblochon
& Vacherin



Taleggio



Blue cheese



UF soft cheese

Мезофильный ряд культур DVS® FLORA Danica и CHN- серии

Культуры DVS® для молочнокислых сыров с
отличным ароматом

DVS® FLORA DANICA

DVS® CHN 11.19,22

. Эти культуры обеспечивают палитру нюансов в аромате сыра, текстуре и внешнем виде, привлекательную как для традиционных, так и для современных потребителей. Нюансы обусловлены различными соотношениями в составе мультиштамма. Все они имеют **высокую устойчивость к фагам**. Все культуры образуют газ. Для более подробной информации, пожалуйста, смотрите наш каталог сыров.



Основные характеристики

Культура	Состав	Газообразование	Скорость
DVS® FLORA DANICA	Leuconostoc	4	1
DVS® CHN-11	L. Diacetylactis	3	2
DVS® CHN -22	L. Lactis spp lactis	3	2
DVS® CHN -19	L. Lactis spp lactis	3	2

LD



Мезофильный ряд культур

DVS® MO-серия



Мягкий вкус без газообразования

DVS® MO -10,20,30

Серия культур MO- состоит из множественных гомоферментативных мезофильных O-штаммов (*Lactococcus lactis subsp. cremoris* and *Lactococcus lactis subsp. Lactis.*).

Штаммы специально отобраны , чтобы обеспечить:

- **Мягкий и приятный вкус** образующийся при мягком кислотообразовании без **пост-окисления**
- **Отсутствие или очень низкой горечи во вкусе** благодаря протеолитической активности, отличной от других культур (например серии R- культур)
- **Отсутствие образование глазков** и мягкой нехрупкой текстуре

Дополнительные характеристики серии

Культуры подойдут :

- **Для козьего сыра и широкого ассортимента молочнокислых сыров.** Культуры можно использовать как основную , так и в сочетании с другими культурами, например термофильными для привнесения дополнительного вкуса в сыр.
- **Высокая фагоустойчивость** , в ротации 3 альтернативных культуры для обеспечения стабильного процесса.



Три сегмента вкуса:
ОСНОВНОЙ, ХАРАКТЕРНЫЙ и ДЛЯ ГУРМАНОВ
Выберите сегмент, соответствующий вашим вкусам

ОСНОВНОЙ



ЧИСТЫЙ



СЛИВОЧНЫЙ



МАСЛЯНЫЙ



СВЕЖИЙ

ХАРАКТЕРНЫЙ



ФРУКТОВЫЙ



ОРЕХОВЫЙ



ОСТРЫЙ



ОБЖАРЕННЫЙ

ДЛЯ ГУРМАНОВ



ФЕРМЕРСКИЙ



СЕРНИСТЫЙ



ПИКАНТНЫЙ



ГРИБНОЙ

Ассортимент созревательных культур

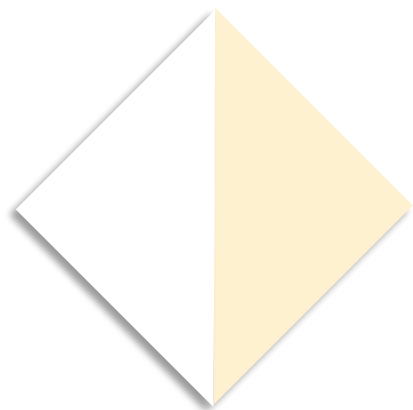
Натуральное решение для насыщенного вкуса сыра высокого качества

Тип сыра/подтип	Наименование культуры	Ассортимент	Характеристики					Форма продукта			
			Аромат	Вкус	Понижение кислотности	Влияние на текстуру	Внешний вид	Лиофилизированная			Жидкая
								10U	40U	50U	10U
Мягкие сыры: сыры, созревающие при участии слизи Континентальные: Тильзитер	SWING® BL/BC	SWING® B. CASEI BC	3	5	2	3	Нейтральный	200702			
		SWING® B. LINENS BL-1	4	5	2	2	Оранжевый	200699			
		SWING® B. LINENS BL-2	5	5	2	2	Ярко-оранжевый	200701			
Мягкие сыры: сыры с белой плесенью	SWING® GEO	SWING® FD GEO –CH	4	5	5	3	Ярко-белый	683643			
		SWING® GEO CA	4	5	5	2	Бежевый				200691
		SWING® GEO CB	4	5	5	2	Бежевый				200692
		SWING® GEO CD-1	3	5	3	2	Белый				200693
Мягкие сыры: сыры, созревающие при участии слизи	SWING® LAF	SWING® LAF -3	2	5	5	2	Нейтральный	200941	674031		
		SWING® LAF -4	4	5	4	2	Нейтральный	200865			
		SWING® LAF -5	4	5	4	2	Нейтральный	201016			
		SWING® LAF -7	5	5	4	2	Нейтральный	610590	674032		
		SWING® LAF TRIO	4	5	4	2	Нейтральный	201189			
Мягкие сыры: сыры с белой плесенью	SWING® PC	SWING® FD PCA-1	3	4	4	4	Ярко-белый	660413		660416	
		SWING® FD PCA-3	5	5	4	5	Ярко-белый	660450		660451	
		SWING® PC TT-033	5	5	4	4	Ярко-белый	670630			
Мягкие сыры: голубые сыры	SWING® PR	SWING® P.R. PR-1	3	4	3	3	Сине-зеленый	200680			
		SWING® P.R. PR-3	5	4	4	5	Темно-зеленый	200681			
		SWING® P.R. PR-4	4	4	4	5	Темно-зеленый	200977			
		SWING® P.R. PRG-3	4	4	4	5	Светло-зеленый	600740			
Мягкие сыры: сыры, созревающие при участии слизи	SWING® SALSA	SWING® MIC SALSA-1	5	4	2	4	Желто-оранжевый	201026	674033		
		SWING® MIC SALSA-2	2	3	2	2	Нейтральный		674035		

Внешний вид сыра: ПОВЕРХНОСТЬ И ПРОЖИЛКИ, ПОВЕРХНОСТНАЯ СЛИЗЬ И ГЛАЗКИ

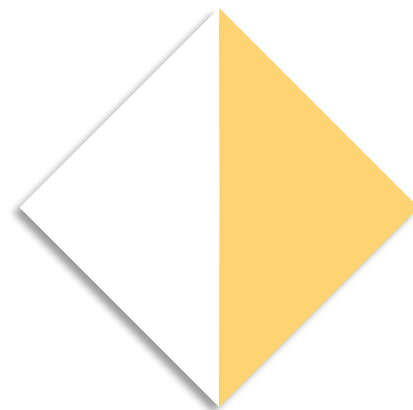
Важные параметры для придания правильного «почерка» для сыров высшего качества

ПОВЕРХНОСТЬ И ВНЕШНИЙ ВИД



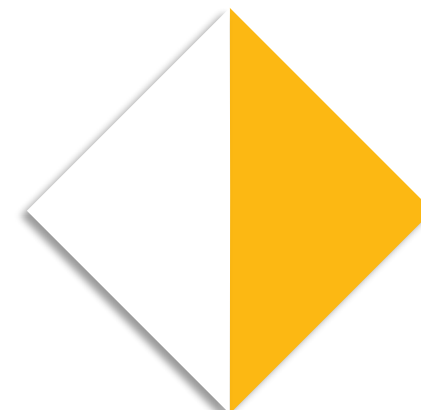
Поверхность и прожилки

- › Белая плесень и дрожжи для поверхностного покрытия
- › Голубая плесень для прожилок



Поверхностная слизь

- › Аэробные бактерии для поверхностной защиты и созревания
- › Цвет корочки от белого до оранжевого



Глазки

- › Маленькие или большие глазки
- › Несколько и много глазков
- › Быстрое или медленное образование глазков

CHR HANSEN

Improving food & health

ПОВЕРХНОСТЬ С БЕЛОЙ ПЛЕСЕНЬЮ И ПРОЖИЛКАМИ

Произведите первое хорошее впечатление

Прожилки

Цвет и преобладание вен в голубом сыре напрямую соответствуют сигнатуре сыра и воспринимаемому качеству.



PRG-3



PR-1



PR-3



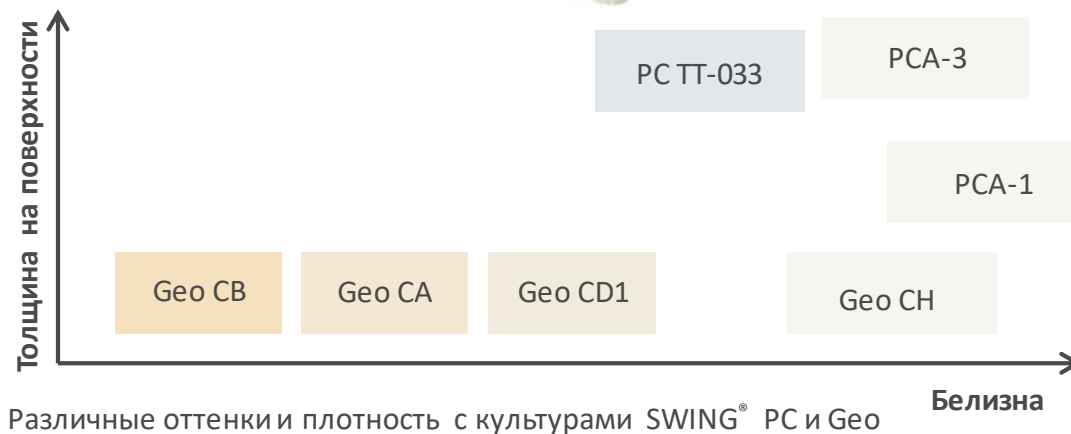
PR-4

Различный цвет пенициллиума плесени в Голубых сырах

ПОВЕРХНОСТЬ С БЕЛОЙ ПЛЕСЕНЬЮ

Яркость и толщина поверхностного слоя для сыров с белой плесенью могут быть отличительной чертой для узнавания потребителей и сравнительного анализа.

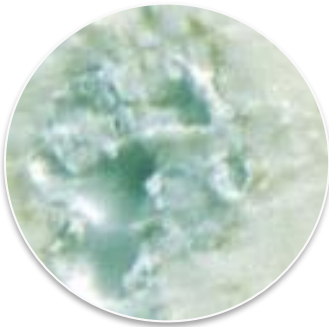
Выбор белой плесени будет влиять на вкус, время выхода на рынок и время на полке.





PR-серии

Penicillium Roqueforti для «голубых» прожилок и вкуса



	PR-1	PR-3	PR-4	PRG-3
Цвет мицелия	Голубовато зеленый	Светло зеленый	Голубовато зеленый	Бледно голубой
Профиль вкуса	Мягкий ароматный	Сильный ароматный	Средний ароматный	Мягкий ароматный Высокий метил кетон
Текстура	твердая	кремовая	кремовая	кремовая
Эффект от липолиза	средний	средний	высокий	Высокий
Эффект от протеолиза	Очень низкий	высокий	высокий	низкий
Температура роста	Минимум 2-5С, максимум,30С, оптимум 20-30"С			

РС серии

отличное покрытие *Penicillium Candidum*



	РСА-1	РСА-3
Вкус и запах	Молочный (масло, сыворотка)	
	мягкий	Грибной, сырный
	нейтральный	выраженный
Белизна мицелия	Очень белый	белый
Скорость роста	медленный	быстрый
Высота мицелия	Очень короткий	средний
Плотность мицелия	средняя	высокая
Протеолиз	слабый	средний
<u>Липолиз</u>	средний	средний
Другие свойства	Очень хорошо зреет на сыре	Анти <u>мукор</u>
	Нейтральный аромат	Сильный аромат
Температура роста	min. 2-5 °	С, max, 30 ° С, opt. 20-30 ° С



Серии культур GEO series

«Усовершенствуйте» внешний сыра с *Geotrichum candidum*



Создает защитное покрытие на поверхности сыра от мукора и от посторонних голубой\ черной плесеней

Предупреждает избыточный рост плесеней *P.candidum*.

Позволяет увеличить сроки годности продукта и получить более мягкий по вкусу сыр

Фокус

Geo-CH : лучший инструмент в пр-ве современного типа Камамбера с пониженным ростом *Penicillium*



GEO series

fine tuning tool with *Geotrichum candidum*

Appearance on curd+Annato



GEO CA



GEO CB



GEO CD1



GEO CH

What does it bring?

Appearance	Moldy	Yeasty	Moldy	Very moldy
Flavor	Animal	Cow house/floral	Mild	Fruity/farmhouse

For what cheeses?

Size	All soft cheese	All soft cheese and continental	Traditional soft cheese and UF cheeses	All soft cheese
------	-----------------	---------------------------------	--	-----------------

Recommended dosage: 2 U/1000l



GEO серии

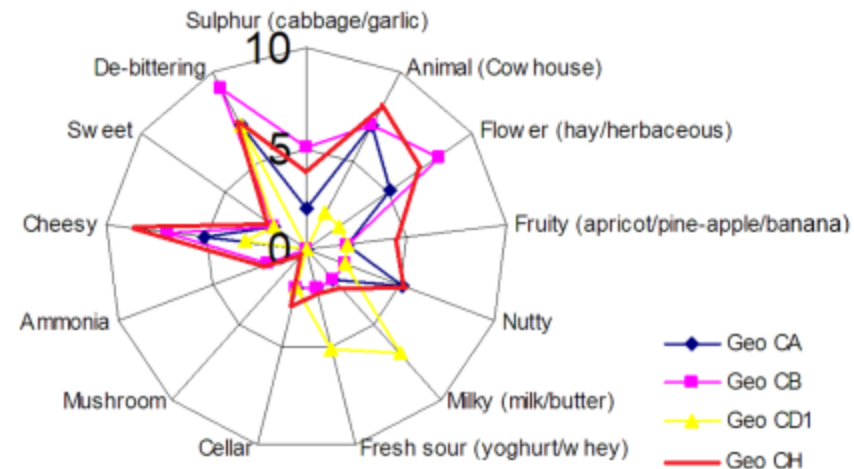
совершенствуйте продукт с *Geotrichum candidum*

+ дрожжевой, тоньше

Более белый, толще



Сенсорный анализ (30 дней)



	липолиз	протеолиз	Нейтрализация сыра	Степень белизны
SWING FD GEO CH	4	3	3	5
SWING GEO CA	4	2	4	3
SWING GEO CB	4	2	3	2
SWING GEO CD-1	3	2	2	3

CHR HANSEN

Improving food & health

Как использовать?

– Дозировка

- Как основная поверхностная культура 2-3 U/1000 л молока
- Как симбиотическая культура с *P.candidum* 1U/1000 л молока
- В голубых сырах : 2U/100 кг сыра , распылением на поверхность

Советы и хитрости: Как получить оптимальный рост? :

- Geotrichum чувствительна к избытку NaCl: контролируйте посолку
 - Geotrichum - чувствительна к низким температурам:
Обсушка посолки перед переносом в теплую камеру
14 до 18°C , 70-80% относит влага , внешняя аэрация , 24 до 48час
Это обеспечит прорастания артроспор

ПОВЕРХНОСТНАЯ СЛИЗЬ ПРОИЗВЕСТИ ПЕРВОЕ ХОРОШЕЕ ВПЕЧАТЛЕНИЕ

- › Использование поверхностной слизи в мягких и полутвердых сырах является признаком мастерства и традиций сыроделия
- › Культуры поверхностной слизи в сочетании с дрожжами и поверхностной плесенью открывает множество возможностей для создания цвета и структуры поверхности сыра
- › Слизевые культуры так же сильно влияют на вкусовые характеристики
- › Добавление дрожжей LAF может усиливать эффект слизевых культур



Примеры поверхности сыров, полученных комбинированием поверхностных культур Chr.Hansen

BL+BC+SALSA
+LAF



BL+SALSA
+GEO



BL+SALSA
+PC



CHR HANSEN

Improving food & health

Спасибо за внимание!



CHR HANSEN

Improving food & health