

ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ СЫРОВ С ГОЛУБОЙ ПЛЕСЕНЬЮ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

*Шишова Ксения Алексеевна, студентка технологического института,
ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,
e-mail: oliviaporter451@gmail.com*

*Научный руководитель – Михайлова Кермен Владимировна, к.т.н.,
доцент, доцент кафедры управление качеством и товароведением
продукции ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева*

***Аннотация.** Изучение методики приготовления сыров с благородной голубой плесенью в разных странах, их микробиоты и их влияние на организм человека.*

***Ключевые слова:** Сыр, микроструктура, голубая плесень, созревание сыра, *Penicillium roqueforti*, *Penicillium gorgonzola*, Горгонзолла, Рокфо, Стилтон, Данаблю, липолиз, *Geotrichum candidum* (геотрих), *Penicillium roqueforti* (пенициллин).*

Сыры с голубой плесенью отличаются от других видов сыров рост и развитие плесневого гриба *Penicillium roqueforti*, который дает данному виду сыров их характерные органолептические и внешние признаки. В большинстве стран созданы собственные разновидности голубых сыров с разными характеристиками и имеющие различие методики приготовления. Наиболее популярные на сегодняшний день голубые сыры: Горгонзолла, Рокфор, Стилтон и Данаблю. Всем выше представленным сырам были присвоены статусы Protected Designation of Origin (защищенное обозначение происхождения) / Protected Geographical Indication (защищенное географическое указание).

Сырье для изготовления голубых сыров имеет своеобразный белый или желтоватый оттенок с голубыми или зелеными канальцами в местах проколов и пустот сырного теста. Гомогенизация сливок, которая используется, например, при изготовлении Данаблю, придает сырному тесту чистый белый цвет, наиболее близкий по цвету к сырному тесту овечьих сыров. Помимо изменения оттенка, гомогенизация сливок ускоряет липолиз и, пропорционально, аромат и вкус сыра. Консистенция сыров с голубой плесенью на первичных этапах производства сухая и ей свойственно крошиться, затем, в процессе созревания становится значительно мягче и пластичнее.

Голубая плесень имеет занимательную способность развиваться не только на поверхности, но и внутри головы сыра. Так же в некоторых раз-

новидностях сыров только внутри головки. Помимо этого, пенициллин необходимо не только значительное количество места для роста, но и доступ к воздушной среде, без которой данный вид плесени не способен развиваться. Поэтому технология приготовления требует, чтобы внутри сыры имели открытую внутреннюю текстуру. Чтобы выполнить все необходимое для роста и развития пенициллина сырное тесто после ранее произведенного слива сыворотки выдерживают от 12 до 24 часов перед помещением в формы. Сырная головка достигает необходимого уровня влажности. После чего ее отправляют на нарезку, а в последующем на формовку.

Дополнительно, чтобы внутри сырной головки была воздушная среда, сыры протыкают иглами. Это необходимо, чтобы создать наиболее открытые текстуры сырного теста, так как, если этого не сделать, то плесень может развиваться только в местах проколов некрасивыми прямыми линиями и, наиболее привлекающие потребителей, разветвленные каналы, заполненные плесенью, не смогут образоваться.

Для запуска процесса используются и мезофильные, и термофильные микроорганизмы. Только что приготовленные сыры имеют высокое содержание влаги и лактозы как внутри, так и на поверхности, подходящей для превращения в молочную кислоту. Это является причиной, по которой сыры с голубой плесенью после изготовления значительно более кислые, чем многие другие разновидности.

Споры пенициллина добавляются сразу в молоко или распыляются в виде суспензии на сырное зерно до его помещения в формы.

Посол голубых сыров происходит в рассоле или с помощью нанесения сухого хлорида натрия на поверхность. Содержание соли в данном виде сыров относительно других довольно высокое, от 2 до 5 %.

В следствие посола высокая концентрация хлорида натрия на поверхности сырной головы затрудняет рост пенициллина, однако, помимо этого и препятствует росту недопустимых видов плесеней. В ходе наблюдений можно заметить, что после впитывания в сыр сухой соли или после высыхания корки после посола в рассоле сделать проколы, то голубая плесень начинает развиваться сначала внутри головки сыра и спустя некоторое время на ее поверхности. Распределение концентрации хлорида натрия по всему объему сырной головы происходит в течение нескольких недель созревания.

Созревание сыров, которых развивается пенициллин происходит при влажности от 90 до 98 % и температуре от 8 до 15 °C в зависимости от видовой принадлежности сыра.

По причине относительно медленного развития *Penicillium roqueforti* сыры с его содержанием в значительно большей степени подвержены заражению другими плесенями, в сравнении с сырами с белой плесенью. Рост и развитие посторонней микробиоты вызывает дефекты цвета и нежелательные запахи, а также способствует подавлению роста пенициллина.

При производстве голубых сыров особое внимание следует уделять микробиологической чистоте на всех этапах процесса изготовления. Самое сильное негативное влияние на развитие *Penicillium roqueforti* оказывает *Geotrichum candidum* (геотрих). Рост и развитие данных нежелательных плесеней может привести к образованию «голых» участков что происходит из-за полного подавления пенициллина, появлению неприятного запаха, похожего на запах испорченных фруктов. Верхние слои сыров при этом размягчаются и даже становятся липкими на ощупь. *Geotrichum candidum* хорошо развивается примерно при аналогичных условиях, что и *Penicillium roqueforti*, и по этой причине сильно конкурирует с голубой плесенью. При увеличении содержания хлорида натрия пеницилин приобретает преимущество перед геотрихом как более устойчивая к повышенным концентрациям соли плесень.

После изучения процесса приготовления сыра с плесенью можно сделать вывод, что данный вид сыров не представляет опасности для здоровья – вред от его употребления минимальный.

- Сыры с плесенью обладают высоким содержанием белка, что положительно влияет на организм человека;
- Все разновидности сыров с плесенью богаты кальцием и фосфором, которые важны для здоровья зубов и костей;
- В составе есть цинк, который способствует укреплению иммунитета;
- Сыры с плесенью содержат высокое содержание витаминов группы В, А, D;
- Частое употребление сыра в умеренных количествах снижает риск сердечно-сосудистых заболеваний. Наибольшую пользу для сердца приносит рокфор;
- Сыры с голубой плесенью отличаются от других видов высоким содержанием такой аминокислоты, как триптофан. Она имеет положительное влияние на функционирование нервной системы, способствует здоровому сну, снижает уровень стресса.

В ходе изучения материалов было выявлено, что сыры с плесенью способны на негативное влияние для некоторых людей. Не рекомендуется употреблять их при непереносимости лактозы, аллергии на казеин или плесень. Аналогично с осторожностью нужно употреблять продукт при проблемах с избыточным весом, проблемах с обменом веществ и при высоком содержании холестерина в крови. Так же рекомендуется воздержаться от употребления сыров с голубой плесенью беременным и кормящим женщинам из-за риска попадания опасных для плода видов плесеней.

Библиографический список

1. **Боровков, М. Ф.** Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства / М. Ф. Боровков, В. П. Фролов, С. А. Серко. – СПб. : Лань, 2018. – 448 с.
2. ГОСТ 27568–87 Сыры сычужные твердые для экспорта. Технические условия.
3. ГОСТ 32260–2013 Сыры полутвердые. Технические условия.
4. ГОСТ 32263–2013 Сыры мягкие. Технические условия.
5. **Брыкова, Ю. П.** Сравнительный ветеринарно-санитарный анализ: бакалавр, вкр: 36.03.01 / Ю. П. Брыкова; ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева. – М. , 2019. – 51 с.