

## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ ПРИРОДНОЙ ЗАКВАСКИ В КИСЛОМОЛОЧНОМ ПРОДУКТЕ

*Сидоренко Олег Дмитриевич, доктор с.-х. наук, профессор кафедры Микробиологии и иммунологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Жукова Екатерина Викторовна, кандидат с/х наук, доцент кафедры Технологии хранения и переработки продуктов животноводства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Пастух Ольга Николаевна, кандидат с/х наук, доцент кафедры Технологии хранения и переработки продуктов животноводства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Аннотация.* Особый интерес представляют местные закваски с набором функционально разнообразных штаммов лактобактерий и дрожжей национальных молочных продуктов. В работе представлены результаты исследований, показывающие особенности распределения микроорганизмов в определенных слоях молока при его сквашивании.

*Ключевые слова:* кисломолочные продукты, межмикробные взаимодействия, природные закваски, национальные молочные продукты, изменение состава лактобактерий.

Качество кисломолочных напитков зависит от характера и интенсивности протекающих ферментативных реакций. В качестве основных продуктов брожения образуется несколько кислот: молочная, пропионовая, лимонная, уксусная и масляная. Особый вкус продукта приобретает при определенном соотношении конечных компонентов брожения: диацетила, пропионовой и уксусной кислот. В различных географических регионах для приготовления различных кисломолочных продуктов используются микроорганизмы природных заквасок, содержащие молочнокислые бактерии и молочные дрожжи [1,3].

В результате исследований накопление микробной массы в процессе ферментации молока сопровождалось снижением многих элементов питания в зоне их расположения. Нами представлены результаты экспериментов, показывающие постепенное заселение микроорганизмами определенного слоя молока при сквашивании [1,4]. Оригинальное решение в эксперименте (модификация предметных стекол) позволило выявить некоторые особенности поведения микроорганизмов и наблюдать двуцикличный или двухфазный рост клеток. Микрофотосъемка наглядно показала нарастание числа клеток в отведенных «квадратах-ячейках» (рис.1). Условия в молоке могут меняться со временем, и конкретный микроорганизм, как правило, существует не сам по себе, а в совокупности с другими популяциями молочнокислых бактерий. Вызывает интерес горизонтальное распределение микроорганизмов вниз по

профилю, время генерации клеток, чтобы иметь представление о состоянии микробной системы сквашенного молока, количественные индикаторы и метаболитные взаимодействия, которые определяют устойчивость сосуществующих нескольких видов молочнокислых бактерий молока-сырья и заквасок.



Рисунок 1 - Нарастание числа клеток при ферментации молока

Особенно важно в технологии кисломолочных напитков соотношение между показателями количества бактерий в сквашенном молоке и распределением их вниз по профилю. Со снижением окислительно-восстановительного потенциала (ОВП) можно ожидать селективный отбор лактобактерий по горизонтам профиля. Это отчетливо видно при микроскопическом обследовании профиля сгустка козьего и коровьего молока (рис. 2) [2,5].

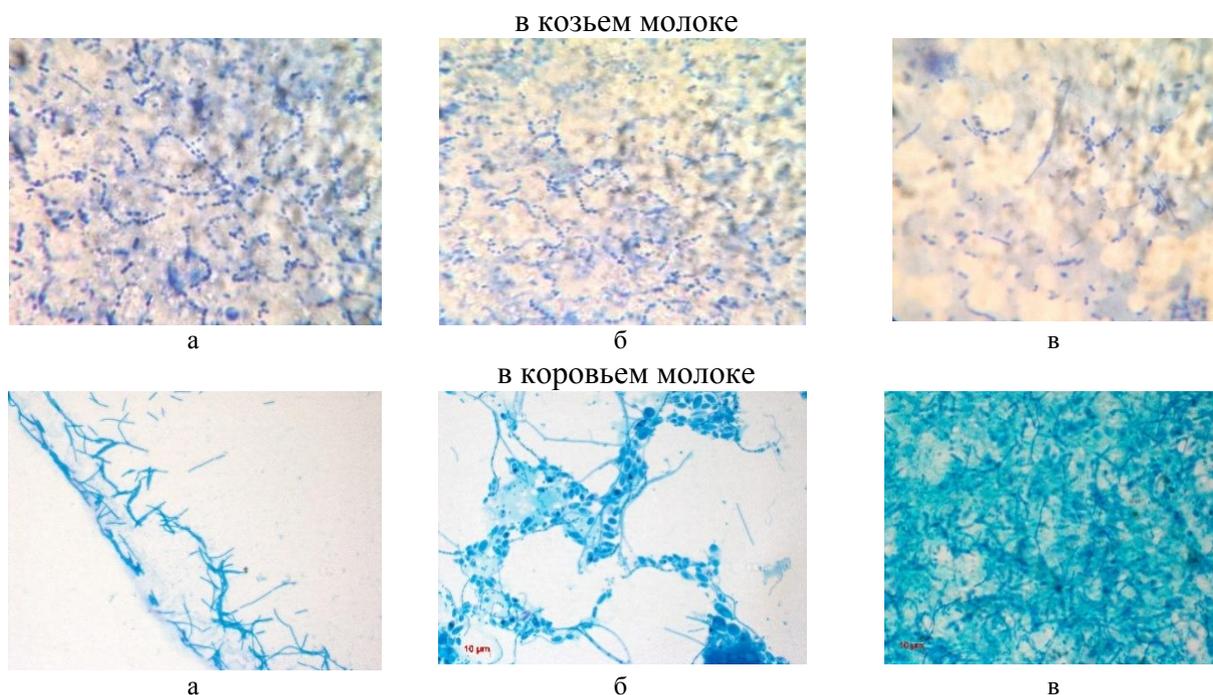


Рисунок 2 - Распределение микроорганизмов в сгустке сквашенного молока  
а - нижний слой сгустка, б – средний слой сгустка, в - верхний слой сгустка

В данном эксперименте был использован модифицированный подход к изучению пространственной неоднородности биологических свойств сквашенного молока. Послойный отбор (индивидуальные образцы) проб ферментированного молока позволил вычленивать истинный вклад

пространственного фактора в изменении состава лактобактерий молока. На образцах сгустков коровьего и козьего молока показано, что пространственный фактор значителен и играет большую роль в селекции лактобактерий.

По мере получения знаний о роли микробных метаболитов смешанных ассоциаций микроорганизмов природных заквасок, намечаются более широкие и многоплановые решения мониторинга при использовании микроорганизмов в пищевой промышленности и медицине. Особенно в управлении и поддержании активности популяций стартовых культур, регулировании межмикробных взаимодействий и получения разнообразных метаболитов при изготовлении лечебно-профилактических препаратов для разновозрастных групп людей на основе продуктов микробного синтеза.

### **Библиографический список**

1. Желтова О.А. и др. Йогурт из молока коз разных пород и генотипов. Молочная промышленность. 2011. № 6. С. 81-82.
2. Пастух О.Н. и др. Молочная продуктивность и воспроизводительные качества помесей черно-пестрой и голштинской пород. Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 1997. № 4. С. 32-34.
3. Сидоренко О.Д. и др. Биологическая активность лактобактерий природных заквасок. Успехи современной науки, №10, Том 2, 2017, с.34-37
4. Сидоренко О.Д., Жукова Е.В. Техническая микробиология продукции животноводства. 2-е изд., испр. и доп. М.: ИНФРА-М, 2020. 224 с.
5. Shuvarikov A.S., Baimukanov D.A., DuninM.I. and others. Estimation of composition, technological properties, and factor of allergenicity of cow`s, goats and camel`s milk // Вестник национальной академии наук республики Казахстан Издательство: Национальная академия наук Республики Казахстан. 2019, с. 64-74.

УДК 636.035

## **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОЛОКА ОВЕЦ ВОСТОЧНО-ФРИЗСКОЙ ПОРОДЫ**

*Шувариков Анатолий Семенович, профессор кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Хататаев Салауди Абдулхаджиевич, ведущий научный сотрудник ВНИИПлем*

*Пастух Ольга Николаевна, доцент кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Коробейник Евгений Сергеевич, гл. зоотехник ООО «Тверской урожай»*