

УДК 637.146.21

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СОСТАВА ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ НА АКТИВНОСТЬ МИКРОФЛОРЫ КЕФИРНОГО ГРИБКА

**Бикина И.Д., Якимова Т.В.**

Национальный исследовательский Университет ИТМО, г. Санкт-Петербург

**Научный руководитель – к.техн.н. Сучкова Е.П.**

Национальный исследовательский Университет ИТМО, г. Санкт-Петербург

Работа включает исследование свойств закваски на кефирных грибах и ее применения для кисломолочного продукта с заданными характеристиками. Также в работе будет изучено влияние полисахаридной добавки как предположительно благоприятного условия для роста кефирных грибов.

Кефир - кисломолочный продукт со смешанным брожением, при котором на лактозу воздействуют ферменты молочнокислых бактерий и дрожжей. Симбиоз дрожжей и бактерий, которые в большом количестве присутствуют в кефирных грибах и культивируются в течение длительного времени и есть отличие кефира от других пробиотических продуктов. Под действием ферментов молочнокислых бактерий и фермента карбоксилазы, содержащегося в клетках молочных дрожжей происходят процессы молочнокислого и спиртового брожения, результатом которых являются молочная кислота, этиловый спирт и углекислый газ.

Закваска для кефира на кефирных грибах, представляет собой естественный стойкий симбиоз как минимум пяти функциональных групп микроорганизмов:

- лактококки — в основном *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *L. Lactis* subsp. *cremoris*;
- *Lactobacillus* — мезофильные и термофильные *Lb. kefirifaciens*, *Lb. casei*, *Lb. kefirgranum*, *Lb. brevis*, *Lb kefir*, *Lb. parakefir*, *Lb. acidophilus*, *Lb. rhamnosus*;
- Ароматобразующие молочнокислые бактерии: гетероферментативные лактококки *Leuconostoc* — *Leuconostoc mesenteroides* и *Leuconostoc mesenteroides* subsp. *dextranicum*, *L.lactis* subsp. *Lactis* biovar *diacetylactis*;
- дрожжи — *Saccharomyces cerevisiae*, *Kluyveromyces marxianus* var. *marxianus*, *Candida kefir*;
- уксуснокислые бактерии — *Acetobacter aceti*.

Они имеют всегда определенные свойства и структуру и передают их последующим поколениям.

Факторами роста микрофлоры кефирного грибка, как и других кисломолочных продуктов являются пищевые компоненты среды обитания, температура, pH среды и действие отдельных факторов, как ингибиторов, так и активаторов.

Микроорганизмы в составе кефирного грибка обладают различными свойствами. Молочнокислые бактерии нуждаются в богатых сложных средах. Известно, что для нормальных процессов роста и метаболизма кефирные грибки активно используют из питательной среды углеводы (лактоза), азото- и фосфорсодержащие органические вещества, протеины и элементы минерального питания (марганец, калий, магний, железо, цинк).

Культивирование кефирных грибов при оптимальных условиях обеспечивает получение закваски требуемого качества, что в условиях производства имеет практическое значение и напрямую влияет на получение стабильного по качеству продукта.

Соответственно решение проблемы улучшения качества заквасок, используемых для получения ферментированных молочнокислых продуктов и, в частности, кефирных заквасок, может решаться путем подбора оптимальных условий культивирования кефирных грибов и состава питательной среды с добавлением стимуляторов роста микрофлоры входящей в состав закваски.

В опубликованных на сегодняшний день исследованиях говорится о положительном влиянии сывороточного белка, минералов, дрожжевого экстракта, поли- и олигосахаридных добавок на микробный рост и образование органических кислот, а также на физико-химические и органолептические свойства.

На данный момент существуют исследования, посвященные изучению влияния лактозы на функциональную активность ассоциативной культуры кефирных грибков, показывающие, что активность синтеза полисахаридов культурами, способными использовать сахарозу для брожения, значительно повышается при их культивировании на среде с сахарозой. Микробные компоненты кефирных грибков - разные виды молочнокислых бактерий, способные синтезировать полисахариды, используют для молочнокислого брожения как лактозу, так и глюкозу. Таким образом, лактоза не является единственным источником углерода, который определяет функционирование кефирных грибков, и функциональная активность грибков сохраняется даже на среде, которая не содержит лактозу. А при добавлении в молоко сахарозы, и также при повышении концентрации лактозы повышается продуцирование кефирана кефирными грибами.

Также есть сведения, что введение добавки топинамбура в виде сушеного порошка способствовало увеличению срока годности кефира. Высокое содержание в данной добавке сухих веществ (до 20%), среди которых 80% занимает инулин, при расщеплении которого образуется фруктоза, способствовало торможению процессов свободнорадикального окисления и повышало антиокислительные свойства, кислотность же при введении добавки нарастала медленнее.

Инулин значительно улучшает рост *S. thermophilus*, а также *Bifidobacterium longum*, а при ферментации кефира из соевого молока инулин способствует выживаемости клеток заквасочных культур *Lactobacillus*, *Lactococcus*, а также дрожжей.

Также, установлено положительное влияние арабиногалактана на качественные показатели и стабильность микрофлоры (*Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* подвид *bulgaricus* и *Bifidobacterium lactis*) в процессе хранения кисломолочного продукта.

Полидекстроза же почти не снижает количество стрептококков и дрожжей и даже немного повышает уровень лактобацилл.

Становится очевидным, что на данный момент уже выявлен ряд зависимостей между микробиологическими и физико-химическими изменениями, происходящими с закваской на кефирных грибах от различных условий культивирования.

Таким образом, работа будет направлена на подбор питательных сред и условий для интенсификации процесса роста кефирных грибков. Что в свою очередь позволит сократить время производства закваски и кисломолочного продукта с заданными свойствами при сохранении и улучшении его качества.