

ЭМ-технология в животноводстве

1. Понятие об ЭМ-технологии, ЭМ-препаратах
2. Приготовление и использование рабочих растворов ЭМ-препаратов
3. Практическое применение эффективных микроорганизмов в животноводстве

1. Понятие об ЭМ-технологии, ЭМ-препаратах

ЭМ-технология (ЭМ-эффективные микроорганизмы) - одно из направлений биотехнологии. ЭМ-технология разработана в Японии в 80-х годах японским микробиологом Хига Теруо. Она получила признание и внедряется как часть национальной политики во многих странах. Азии, Южной Америки. ЭМ-технология пользуется популярностью в Америке, Франции, Германии, Испании, Португалии, Швейцарии и других странах. С 2000 года в Германии и Испании начато производство ЭМ-препаратов, Великобритания и Северная Ирландия стали импортировать эти препараты для использования в сельском хозяйстве, а Нидерланды, Дания, Китай, Тайвань, Филиппины и другие страны специализируются на применении эффективных микроорганизмов в животноводстве. В Австрии ЭМ-препараты используются при ферментации кормов для свиноматок и для производства компоста, во Франции - при выращивании подсолнечника, а в Австралии - для очистки канализационных систем и т.д. Благодаря использованию этой технологии в сельском хозяйстве достигается экономически эффективное обеспечение населения продуктами питания высокого качества при бережном использовании природных ресурсов (В.А. Блинов, 2003).

Линия биопрепаратов серии ЭМ - это живое сообщество тщательно подобранных полезных микроорганизмов, известных в мире как «ЕМ» (effective microorganisms). Препараты серии ЭМ стали широко применяться с середины 90 –х годов (N. Szymanski, R.A.Patterson, 2003).

Многие отечественные и зарубежные исследования практически однозначно свидетельствуют о роли ЭМ–технологии в различных областях жизнедеятельности. ЭМ-препараты нашли свое применение в овощеводстве, растениеводстве, животноводстве, птицеводстве, для решения экологических проблем (Dr. Teruo Higa, Dr. James Parr, 1994).

Доктору Теруо Хига удалось создать ассоциацию регенеративных микроорганизмов, которые несмотря на различие условий жизнедеятельности, сосуществуют в одной среде в режиме активного обмена источниками питания.

Как указывает U.R. Sangakkara (2002), собранные микроорганизмы относятся к 10 отрядам, в свою очередь представляющим 5 семейств и включают как аэробные, так и анаэробные разновидности (фотосинтезирующие, молочнокислые, азотофиксирующие, лактобактерии, дрожжи и многие другие).

В России применяют отечественные препараты, созданные на базе микроорганизмов байкальской экосистемы. Основным препаратом этой группы является «Байкал-ЭМ1». Производными серии ЭМ являются микробиологическое удобрение «Уграса», заквасочный концентрат «ЭМ-Курунга», препараты «Угра» и «Тамир», ЭМ-5 – ферментированная смесь уксуса, этилового спирта, патоки и «Байкала-ЭМ1».

Эффективные микроорганизмы выпускаются в виде концентрата и находятся в нем в состоянии анабиоза (срок хранения концентрата 1 год). Из него путем активизации микроорганизмов изготавливается препарат, иначе его называют основным раствором, он может храниться в течение 6 месяцев. Качество препарата оценивается по его запаху, который должен быть приятным и кислым-кефирно-силосный запах. Из препарата готовятся рабочие растворы ЭМ, обычно в разведении 1:100, 1:250, 1:500, 1:1000 и 1:2000 (В.А Блинов, 2003).

Байкал ЭМ 1

В России с 1998 г. применяются, главным образом, отечественные ЭМ-препараты, созданные на базе микроорганизмов байкальской экосистемы. Основным препаратом этой группы является «Байкал-ЭМ1» (В.А. Блинов, 2003; С.А. Сухамера, 2006).

Микробиологическое удобрение «Байкал-ЭМ1» имеет номер государственной регистрации 05-9395 (9796-9799)-0369 (0386)-1 и сертификат качества № РОСС RU 0001. 04ЯА433. Концентрат препарата неактивен, поэтому перед применением его надо активизировать. Для этого концентрат, в соответствии с инструкцией, разводится нехлорированной или отстоявшейся водой с непременно добавлением меда, патоки, варенья или сахара. Полученный основной раствор затем разводится в зависимости от задач применения.

Байкал ЭМ1 – это культуральная жидкость, содержащая бактериальные клетки и продукты метаболизма бактерий *Lactobacillus casei* 21, *Lactococcus lactis* 47, *Saccharomyces cerevisiae* 76 и *Photopseudomonas palustris* 108. Это прозрачная жидкость с цветом от светло до темно-коричневого, pH 2,8-3,5, с приятным кефирно-силосным запахом (В.А. Блинов, 2003).

Препарат «Байкал ЭМ-1» сертифицирован в России как бактериальное удобрение, однако уже известны положительные эффекты от применения его в различных сферах деятельности человека (благодаря безвредности этого продукта): в растениеводстве, животноводстве, при переработке промышленных и бытовых отходов, в быту и т. д.

ЭМ-Курунга

Препарат «ЭМ-Курунга» относится к уникальным симбионтным комплексам, которые селекционированы из многих видов курунги - бурятского национального кисломолочного напитка. Для создания данного симбиотического препарата был выбран этот национальный напиток, главным образом потому, что из всех известных восточных, средне-азиатских, кавказских, европейских напитков, этот продукт наиболее устойчив – курунга может храниться месяцами и при комнатной температуре. Это означает, что в

симбиоз курунги от природы заложены наиболее слаженные механизмы саморегуляции (А.М. Скородумова, 1961; Р.В. Булгадаева и др., 1978).

Курунга - кисломолочный продукт, приготовляемый из коровьего молока, широко распространенный среди народов Центральной и Северной Азии (буряты, монголы, тувинцы и др.). Способ приготовления кисломолочного напитка и его производных, таких, как арса, бозо, айран, тарасун, были известны с давних пор (Л.Е. Хунданов и др., 1976).

Курунга представляет собой жидкий пенящийся продукт молочно-белого цвета с мелкими хлопьями казеина, с кисловатым запахом и вкусом, получающийся путем сбраживания коровьего молока культурами молочнокислых бактерий и молочных дрожжей. Образование курунги является чисто микробиологическим процессом, успех которого в основном зависит от свойств микроорганизмов и созданных им условий жизнедеятельности (З.П. Чужова, 1958).

Из курунги учеными выделено от 64 до 90 штаммов микроорганизмов. Основная часть микробного комплекса представлена молочнокислыми бактериями *Lactobacillus Acidophilus*, *L. Plantarum*, *L. Bulgaricus*, *L. Casei*, *L. Helveticus*, молочнокислыми стрептококками *Streptococcus Lactis*, *S. Cremoris*, *S. Diacetilactis*; дрожжами *Tomlopsis*, *Candida*. В последние годы идентифицированы бифидобактерии курунги. Обладая более полной по сравнению с дрожжами системой протеолитических ферментов, молочнокислые микроорганизмы расщепляют сложные азотсодержащие соединения и тем самым благоприятствуют питанию дрожжей. Лактобациллы курунги можно отнести к двум типам. Первый тип по своим свойствам близок к болгарской палочке, то есть использует лактозу, сахарозу, глюкозу, галактозу, в меньшей степени левулезу и декстрины. Второй тип продуцирует больше кислоты, сбраживая все углеводы, приближаясь по своим свойствам к ацидофильной палочке (Л.Е. Хунданов, 1976).

По данным Р.В. Булгадаевой (1994) ацидофильные бактерии синтезируют витамин В₁₂, витамин С, тиамин, рибофлавин, биотин и др. Среди них более активными являются штаммы, отличающиеся повышенным кислотообразованием. Ацидофильные палочки при совместном культивировании с уксуснокислыми бактериями способствуют накоплению антибиотических веществ – ацидофилина и лактоцидина.

Уксуснокислые бактерии находятся в симбиозе с молочнокислыми. Они используют в качестве источника энергии молочную кислоту, снижая соответственно кислотность среды и создавая благоприятные условия для молочнокислых бактерий.

При длительном хранении курунги уксуснокислые бактерии сохраняют её активность, усиливают антибиотическую активность. При этом консистенция курунги становится вязкой и тягучей, что объясняется частичным разложением белков, обогащением среды витамином В₁₂. Соответственно меняется вкус напитка. *Lactobacillus casei* задаёт предельную кислотность курунге и более высокий температурный оптимум (З.П. Чужова, 1958).

Стрептококки и стрептобактерии курунги являются активными кислотообразователями. Также они стимулируют рост ароматобразующих видов рода *Leuconostoc Citrovorus*, *Leuconostoc dextranicum*. Некоторые исследователи полагают, что *Beta-Streptobacterium* является ключевым звеном в поддержании симбиоза (Р.В. Булгадаева, Г.Б. Лев, 1978).

Следовательно, курунга содержит, в себе практически все виды микроорганизмов, из которых созданы наиболее популярные препараты для лечения дисбактериоза. Хорошо изучена эффективность этого продукта у детей с желудочно-кишечной патологией, он является сильным иммуномодулятором (Р.А. Пшеничников, 2006).

По содержанию белков, жира и минеральных веществ, а также витаминов А и В курунга превосходит кумыс, уступая ему лишь по содержанию молочного сахара, спирта и витамина С. Большим достоинством курунги, по сравнению с кумысом, является дешевизна, доступность и простота приготовления. Чем сильнее развиваются дрожжи и связанное с ними спиртовое брожение, тем более жидкую консистенцию приобретает конечный продукт (консистенция кумыса). Брожение молочного сахара в курунге происходит очень энергично лишь в первое время, затем оно постепенно замедляется, и, наконец, почти совершенно прекращается. В первый день брожения разлагается до 85% всего имеющегося сахара в молоке, на второй день - 9%, на третий день - 1,5%, а в последующие дни брожение почти вовсе прекращается (П.А. Шаблин, 2006).

Курунга действует подобно кумысу, усиливает секреторно-моторную функцию пищеварительных желез, улучшает окислительно-восстановительные процессы, повышает реактивность и иммунобиологические свойства организма, изменяет состав крови, угнетает гнилостные процессы в кишечнике, обогащает организм витаминами и белком (П.А. Шаблин, 2004).

Препарат «ЭМ-Курунга» содержит в себе многие виды пробиотиков, известных медицине. Их пробиотические свойства взаимно усилены настолько, что курунголечение может стать важным методом восстановления здоровья при самых разных заболеваниях (П.А. Шаблин, 2006).

Препарат «Тамир»

Возможно использовать на нефтезагрязненных почвах, при очистке промышленных и бытовых стоков, для переработки отходов методом ускоренной биоферментации, позволяющей за 90-180 дн. получать органическое удобрение, для устранения неприятных запахов в телятнике (Р.Г. Зубаиров, 2005).

2. Приготовление рабочих растворов ЭМ-препаратов

В виде концентрата ЭМ-препарат не используется, поскольку микроорганизмы в нем находятся в «сонном» состоянии. Для их «пробуждения» необходимы благоприятные условия - вода и питательная

среда. Применяя принятую технологию, из ЭМ-концентрата готовят ЭМ - препарат (ЭМ-1).

Приготовление основного ЭМ-препарата (ЭМ-1)

1. В емкость налить 4 литра нехлорированной (фильтрованной) воды с температурой +20-25 °С, без посторонних запахов.

- Если вода хлорированная, ее нужно отстоять в течение не менее двух суток.
- Емкость перед приготовлением ЭМ-препарата не мыть химическими моющими средствами.

2. В эту воду добавить в качестве питания для микроорганизмов «Питательную среду «ЭМ-патока» (8 столовых ложек) и концентрат «Байкал ЭМ-1» (все содержимое флакона объемом 40 мл). Все тщательно перемешать.

- «ЭМ-патока» - это *идеальная* питательная среда, специально подобранная для микробного симбиоза препарата «Байкал ЭМ-1». Ее можно, с некоторой потерей качества, заменить вареньем (без ягод) или медом.
- При использовании в качестве питательной среды меда его необходимо вносить дробно: по 1 ст. л. в течение 3-4 дней.
- Поскольку мед и варенье, особенно малиновое, обладают бактерицидными свойствами, часть штаммов микроорганизмов при приготовлении ЭМ-препарата может погибнуть либо их развитие будет заторможено.

3. Полученный раствор разлить в две пластиковые 2-литровые бутылки «под горлышко» и оставить для ферментации без доступа воздуха в темном теплом месте на 5-7 дней.

Предварительное разведение ЭМ-препарата лучше производить *в одной посуде*, и только после этого препарат разливать в разные емкости!

ЭМ-препарат не нагревать до температуры выше +40 °С, к радиатору центрального отопления не ставить! Боятся прямых солнечных лучей и излучения кварцевых ламп!

В первые дни в бутылках начинают образовываться пузырьки газа. Для улучшения качества ферментации необходимо приоткрывать крышку и выпускать скапливающийся газ.

Таким образом, из одного флакона КОНЦЕНТРАТА «Байкал ЭМ-1» объемом 40 мл готовится 4 литра ЭМ-ПРЕПАРАТА.

Готовый (100%-й) ЭМ-препарат (ЭМ-1) представляет собой желто-коричневую жидкость с приятным кефирно-силосным запахом. Кислотность ЭМ-препарата (рН) - 2,8-3,5. Если препарат имеет неприятный запах, то лучше его не использовать. ЭМ-препарат следует хранить в закрытой емкости без доступа воздуха в прохладном и темном месте (не в холодильнике). Срок хранения ЭМ-препарата - 6 месяцев с момента приготовления.

Приготовление водного рабочего ЭМ-раствора (из 4 литров ЭМ-препарата)

1. Подготовить тару для разведения необходимого количества ЭМ-препарата.

Не использовать тару из-под пестицидов, нефтепродуктов или химически агрессивных средств, т.к. микроорганизмы могут погибнуть.

2. В приготовленную тару налить чистой хлорированной воды с температурой +20-25 °С, без посторонних запахов. Вместе с определенным количеством ЭМ-препарата для подкормки микроорганизмов в воду добавляется такое же количество патоки. Количество ЭМ-препарата и питательной среды определяется в зависимости от необходимой концентрации или из расчета на определенный объем воды.

Пример. Для приготовления 100 л ЭМ-раствора концентрации 1:1000 необходимо в 100 л воды влить 100 мл ЭМ-препарата и 100 мл патоки, или варенья (без ягод), или повидла. Для получения 10 л ЭМ-раствора 1:1000 - в 10 л воды добавить по 1 ст. л ЭМ-препарата и столько же патоки. Хранить ЭМ-раствор можно не более 3 суток!

Применение ЭМ-раствора

Рабочие (водные) ЭМ-растворы готовят в различных концентрациях-от 1:1 до 1:5000. Для полива и опрыскивания растений в открытом грунте, для обработки семян, луковиц цветочных и декоративных растений, клубней картофеля применяется рабочий раствор 1:1000. Для полива рассады и комнатных растений применяется ЭМ-раствор 1:2000. Для предпосевного замачивания семян чаще используют растворы 1:1000-1:2000. Весеннюю и осеннюю обработки почвы, свободной от растений, проводят ЭМ-раствором 1:100. Для приготовления ЭМ-компоста используют ЭМ-растворы 1:100.

Приготовление препарата ЭМ-Курунга

1. Приготовление первичной закваски. Одну дозу (2 гр) сухой ЭМ-Курунги высыпать в небольшую бутылочку или флакон (100-200 мл), залить доверху пастеризованным или стерилизованным молоком (жирностью 0,5 - 2,5%), закрыть плотно крышкой и хорошо перемешать встряхиванием флакона. Выдержать сутки при комнатной температуре. Частое встряхивание способствует равномерному распределению микроорганизмов в закваске.

2. Приготовление напитка. Через сутки закваску перелить в литровую банку, добавить доверху молока. После расслоения напитка на плотный сгусток и сыворотку (через сутки-двое) напиток можно употреблять, оставляя каждый раз пол-банки ЭМ-Курунги и добавляя до верха молока. Эту процедуру можно повторять в течение 2-4 недель, затем лучше приготовить новую закваску.

Правильно приготовленная курунга представляет собой пенистый напиток кисловато-винного вкуса со своеобразным ароматом. Перед употреблением расслоившуюся курунгу следует перемешать. Для снижения кислотности можно добавить немного молока.

3. Практическое применение эффективных микроорганизмов в животноводстве

Способы применения препарата «Байкал ЭМ-1» в животноводстве

1. Добавление ЭМ-препарата в питьевую воду.

Делается это в концентрации 1; 100 — 1:200 (на 10 л воды, соответственно, по 100 или 50 мл ЭМ-препарата и патоки).

2. Добавление ЭМ-препарата в корм.

В корм добавляют препарат двумя путями:

- опрыскивание корма ЭМ-раствором 1:100 - на 10 л воды 100 мл препарата «Байкал ЭМ-1» и 100 мл патоки. (Норма для ЭМ-раствора: после сжатия смеси в кулаке вода не должна вытекать);
- добавление ферментированного ЭМ-корма. Свойства ЭМ-ферментированного корма. В ферментированном корме увеличивается количество незаменимых аминокислот, тем самым повышается качество корма. Такой корм лучше переваривается и способствует не только повышению привесов и других качественных показателей животных, но и профилактике заболеваний скота.

Состав ЭМ-ферментированного корма. На 10 кг корма - 1 л препарата «Байкал ЭМ-1», 1 л патоки или другого сахарозаменяющего вещества.

Приготовление ЭМ-ферментированного корма. Патоку и ЭМ-препарат растворить в теплой воде (до 30 °С). Полученный раствор влить в заваренный, но остывший корм и тщательно перемешать.

Ферментирование смеси необходимо проводить в анаэробных условиях при комнатной температуре, избегая влияния прямого солнечного света, лучше в толстых мешках либо пластиковых контейнерах. Тару герметично закрыть.

Брожение продолжается 2-3 дня летом и 3-5 дней зимой. Не допускать повышения температуры более 30 °С. Готовая смесь должна иметь приятный кислый запах и кислотность (рН) около 5.

Можно ферментировать сырой корм при влажности около 60 % (жмых, отруби и т. д.) в тех же пропорциях, в мешках, 1-2 недели без доступа воздуха.

Применение ЭМ-ферментированного корма. ЭМ-ферментированный корм добавляют в обычный корм в количестве 5-10 % от общего объема (на 100 кг корма - 5-10 кг ферментированного корма). По мере нейтрализации неприятных запахов количество ЭМ-ферментированного корма можно снизить до 3-5 %.

Срок хранения ЭМ-ферментированного корма - в закрытой таре, без доступа воздуха: летом до 7 дней, зимой - не более месяца. При необходимости длительного хранения ферментированный корм высушивают до влажности 15 %, а после сушки помещают в сухую тару. Подсушенный корм может храниться до 3 месяцев.

В комбикорме, зараженном патогенными грибами *Aspergillus* и через 36 часов после обработки препаратом «Байкал ЭМ-1» грибов не обнаружено.

3. Обработка помещений и оборудования.

Проводится ЭМ-раствором 1:250 (На 10 л воды — 40 мл ЭМ-препарата и 40 мл патоки, настоять сутки). Проводить обработку 1 раз в 3-7 дней. После

уменьшения запаха концентрацию ЭМ-препарата можно уменьшить до 1:500. и опрыскивание проводить один раз в 10 дней.

Расход: 1-2 л ЭМ-раствора на 1 м² поверхности.

4. Обработка животных проводится ЭМ-раствором 1:100 (100 мл ЭМ-раствора и патоки на 10 л воды, настояв сутки), мелкодисперсно. Можно опрыскивать и непосредственно животных. Такая дезобработка даже 1 раз в неделю способствует быстрому заживлению ран, повышению эластичности кожи и улучшению внешнего вида животных.

5. Переработка отходов с помощью ЭМ-препарата.

ЭМ-препарат берут в разведении 1:100 (на 100 л воды - 1 л ЭМ-препарата и 1 л патоки). Данный раствор можно использовать для обработки сточных вод в резервуарах, отстойниках или сборных ямах путем распыления по поверхности. Расход: 1:10 000, т. е. на 10 000 л сточных вод - 1 л ЭМ-раствора 1:100. В результате обработки сточных вод препаратом ЭМ-1 в течение 3 месяцев загрязненность сточных вод может уменьшиться в 10-20 раз.

4. Производство ЭМ-компоста из навоза.

Готовится такой навоз в анаэробных условиях при температуре до 30 °С с применением ЭМ-раствора в концентрации 1:100 (на 10 л хлорированной воды - 100 мл ЭМ-препарата). Оптимальная влажность должна быть 50-60 %.

Расход ЭМ-препарата - 0,5 л на 1 т навоза (или 50 л ЭМ-раствора (1:100) на 1 т навоза).

Для обеспечения оптимального баланса углерода и азота в навоз добавляют опилки или щепки, при этом уменьшается его влажность, и он становится более удобным в использовании.

Применение ЭМ-Курунги

Так как «Байкал ЭМ-1» не сертифицирован для применения в животноводстве, лучше использовать ЭМ-Курунгу в виде молочно-кислого напитка в дозировках от 200 до 1000 мл на одну голову в сутки. Скармливание препарата позволяет улучшить процессы пищеварения, обмен веществ, продуктивность животных, а также качество продукции и экономические показатели производства.

Вопросы:

1. Что такое ЭМ-технология?
2. Какие ЭМ-препараты существуют?
3. В чем заключается преимущество их использования?
4. Как используют ЭМ-препараты в животноводстве?