

жание жизни вычислить у коров не в степени 0,75, от живой массы, как предлагает Хонинг, а в степени 0,625, то их можно подсчитать по формуле $0,627M^{0,625}$ мДж, где М – живая масса, кг.

В заключение сошлюсь на философа Канта, который любил говорить: «В любой науке столько науки, сколько в ней математике».

Литература

1. А.П. Дмитроченко. Кормление сельскохозяйственных животных. – М., 1956., Ленинград.
2. А.П. Дмитроченко, П.Д. Пшеничный. Кормления сельскохозяйственных животных. – Л.: Колос, 1964.
3. А.П. Калашникова, Н.И. Клейменов. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. – М.: Агропромиздат, 1985.
4. Я. Лабуда, П.В. Демченко, К. Неринг и др. Кормление высокопродуктивных животных. – М.: Колос, 1976.
5. Ю.К. Оль. Нормы потребности молочных коров в энергии: Научные труды «Энергетическое питание с.-х. животных» Всесоюзного ордена Ленина и ордена трудового Красного знамени академия с.-х. наук им. В.И. Ленина, Москва.
6. И.С. Попов. Кормление сельскохозяйственных животных. –М: Сельхозгиз, 1940.; Кормление сельскохозяйственных животных. –М., 1951; Кормовые нормы и кормовые таблицы. – М., 1955.
7. М.Ф. Томмэ. Кормовые рационы и нормы кормления для сельскохозяйственных животных. – М., 1963. Метод подсчета обменной энергии у молочных коров: (Англия) Реферативный журнал «Корма и кормления сельскохозяйственных животных», №2, 1977. Публикация 83.
8. Вебстер А. и др. (Англия). Потребность в обменной энергии у помесных годовалых бычков, содержавшихся на рацион из обезвоженной травы или ячменя: Реферативный журнал «Корма и кормления сельскохозяйственных животных», №9, 1977.
9. Хонинг В. и др. (Голландия). Проверка новой системы оценки кормов для молочных коров по энергетическому балансу: Реферативный журнал «Корма и кормление сельскохозяйственных животных», №11, 1977. Публикация 778.

УДК 57

ЭМ-БИОТЕХНОЛОГИЯ – МИФ ИЛИ РЕАЛЬНОСТЬ **Е.А.Корнеев, Р.Р.Бадаев, К.Н.Пронин, С.А.Кулагин,** **А.Е.Аникин, Д.А.Васильев**

ЭМ – биотехнология получила признание и серьезно внедряется японской наукой как часть своей национальной политики во многих странах мира. Число этих стран неуклонно растет, назовем лишь часть в

Азии – Таиланд, Малайзия Индонезия, Филиппины, Корея, Тайвань. Пакистан, Бангладеш, Индия, Китай; в Южной Америке – Бразилия, Аргентина, Парагвай, Уругвай, Боливия, Перу, Никарагуа, Мексика; Также Америка, Канада, Франция, Германия, Испания, Португалия, Швейцария. Интерес к указанной биотехнологии проявляют ряд стран Африки и Восточной Европы. Как мы видим, в список входят страны с разными уровнями жизни и экономического развития, но всех их объединяют общие проблемы. Это экономичное производство качественных продуктов питания, экология и здоровье населения. Практика показала, что новая технология может сделать значительный вклад в общее улучшение экологического состояния нашей планеты, решая проблему загрязнения методом крупных очистительных операций. Благодаря использованию этой технологии в сельском хозяйстве, достигается экономически эффективное обеспечение продуктами питания высокого качества при бережном использовании наших столь драгоценных природных ресурсов. И, как следствие, общее улучшение здоровья у населения. Подсчитано, что комплексное применение ЭМ-технологии вдвое втрое уменьшает миллиардные затраты на решение экологических проблем, обеспечение продуктами питания, издержки медицинского обслуживания.

Знакомство с новой биотехнологией начнем с объяснения двух динамичных противостоящих сил, существующих в природе. Первая – сила регенерации, наполняет жизнью и движением она продуктивна, полезна и животворна. Это сила жизни. В противоположность ей дегенерация представляет динамику разрушения; она ведет к распаду, стимулирует и ускоряет разложение и гниение, загрязнение и отравление, приносящее болезни и, в конце концов, смерть. Она антипродуктивна, патогенна и некротична. Что же стоит за этими силами, что их инициирует и осуществляет регуляцию? Данные научных исследований свидетельствуют, контроль над регенерацией и дегенерацией полностью зависит от мельчайших форм жизни, известных под общим названием "микроорганизмы". Так, господство регенеративных или анабиотических по типу микроорганизмов обеспечивает продуктивные, животворящие процессы, напротив, преобладание дегенеративных или патогенных микроорганизмов приводит к процессам разрушения, распада.

Состояние почвы – точный индикатор того, какая из двух сил сейчас у власти. Например, почвы, насыщенные анабиотическими или регенеративными микроорганизмами, исключительно плодородны. Растения, выросшие на таких почвах, являют благополучный рост и изумительное здоровье, будучи свободны от сорняков и заболеваний. И что замечательно, такие почвы, без всяких агрохимикатов, пестицидов и искусственных удобрений, демонстрируют постоянное и непрерывное улучшение

ние. Когда же в почве преобладают дегенеративные или патогенные микроорганизмы, рост растений замедлен и растут они больными и слабыми, заглушенные сорняками и вредителями, неспособные почти ничего произвести без помощи агрохимикатов и искусственных удобрений. К сожалению, такое деградированное, истощенное состояние почв имеет тенденцию к расширению даже в странах с высоким уровнем агротехнологий. Так в Японии к ним относят до 90% почв. Более того, создалась ситуация, когда дальнейшее интенсивное применение агрохимикатов, пестицидов и искусственных удобрений вкуче с тяжелым сельскохозяйственным оборудованием разрушает всю нашу среду. Ибо происходит, вразрез с естественными законами эволюции, образно говоря, насильственное "выжимание" продуктивных сил почвы.

Действительно, в далеком прошлом Земли, задолго до появления людей, почвы обладали мощью, достаточной, чтобы вырастить громадные леса по всей планете. Это говорит о том, что почвы были насыщены анабиотическими по типу микроорганизмами и природные процессы поддерживали способность таких микроорганизмов к непрерывному самопроизводству, самосовершенствованию, т.е. плодородие почв было неиссякаемым. И, если представить, что подобное состояние почв сохранилось бы до настоящего времени, то мы могли бы легко и просто без всякого искусственного воздействия получать богатые урожаи сельскохозяйственных культур. Поэтому развитие новых агротехнологий, способных восстановить первородное плодородие почв, становится наиболее перспективным. Вот почему нам представляется, что будущее за методами хозяйствования на основе микробиологических исследований. Здесь неоспоримых успехов достигла ЭМ-биотехнология, разработанная японским микробиологом Хига Теро. Как считает автор, созданная технология способна даже самые бедные почвы направить в сторону регенерации в кратчайшие сроки. Это смогут сделать мельчайшие микроорганизмы, обозначенные как ЭМ, т.е. "эффективные микроорганизмы". ЭМ – коллективное обозначение крупной группы микроорганизмов, отвечающих за процессы регенерации в рамках тех двух динамичных сил в природе, о которых было сказано выше. Когда их совокупность наличествует в почве, и они воспроизводятся в значительных количествах, то стимулируется процесс регенерации, очищаются воздух и вода, содержащиеся в почве, и интенсифицируется рост растений. Другая позитивная черта анабиотических микроорганизмов, собранных в группу ЭМ, заключается в том, что их секреты содержат в больших количествах питательные вещества, как для растений, так и для животных. Результаты, полученные с применением ЭМ-технологии достаточно стабильны, поскольку достигаются они через естественный и спонтанно совершающийся, самоподдерживаю-

щийся процесс синтеза. Такой процесс, по сути, представляет собой утонченную работу природы, не имеющую противоречий и отклонений, которые могли бы создавать негативные побочные эффекты. Так использование ЭМ в выращивании различных тропических фруктов, ранее имевших цветение и плодоношение лишь раз в год, привело к многократным урожаям, причем с увеличением их объема. Изумительны урожаи огурцов, которые обычно дают лишь один плод на розетке; с применением ЭМ на розетке было получено 4-5 огурцов. То же получилось с томатами: число плодов с одного куста возросло с 30 до 300. К тому же собранная продукция показала, что улучшилось качество вкуса, и повысилась питательная ценность, причем эти свойства не утрачиваются после длительного хранения. Далее мы продолжим рассказ о других замечательных возможностях ЭМ-биотехнологии в деятельности человека. Но сначала кратко изложим суть идей и результатов исследований Хига Теро, которые могли бы объяснить природу ЭМ.

ЭМ представляет собой концентрат в виде жидкости. Производство его осуществляется в больших емкостях как результат культивации более чем 80 видов микроорганизмов. Собранные микроорганизмы относятся к 10 родам, в свою очередь представляющим 5 семейств и включают как аэробные, так и анаэробные разновидности. Это, пожалуй, самая выдающаяся черта ЭМ. Дело в том, что для существования аэробных микроорганизмов необходим кислород, а анаэробным он противопоказан, т.е. ЭМ есть продукт сосуществования двух групп микроорганизмов с противоположными условиями жизнедеятельности. До недавнего времени в микробиологии существовало мнение, что лишь немногие разновидности микроорганизмов могут быть изучены в совокупности, тем более отвергалась возможность создания культуры, в которой были бы соединены несовместимые микроорганизмы, т. к. в экспериментах такого рода, как правило, они просто уничтожали друг друга. Тем не менее, эту, казалось бы, невыполнимую задачу удалось решить Хига Теро. В основе была гипотеза о возможности синтеза микроорганизмов, несовместимых по способу существования, но имеющих сходный тип динамических отношений – регенеративный или дегенеративный. Первый тип и был взят как основа предполагаемой интеграции. После многих неудачных попыток, в ряде экспериментов автор, наконец, обнаружил, что регенеративные по типу микроорганизмы, несмотря на различие условий жизнедеятельности, могут сосуществовать в одной среде в режиме активного взаимообмена источниками питания. Заметим, что попутно была открыта технология создания такого режима в особой биосреде. Причем, оказалось, что совместная жизнедеятельность в подобной среде не только взаимопользна, но и происходит аккумуляция позитивных свойств объединенных микроорга-

низмов. Этот процесс впервые наблюдал под микроскопом Хига Теро в препарате, где сосуществовали две разновидности микроорганизмов, обитающих в почве фотосинтезирующие и азотофиксирующие бактерии. Каждая из них выполняет жизненную функцию удержания азота в почве, но, вместе с тем, условия их сосуществования диаметрально противоположны. Фотосинтезирующие бактерии являются анаэробами и не выносят кислород, а азотофиксирующие выживают за счет кислорода, т.е. аэробны. Последние питаются органикой, которая также поддерживает их непрерывное воспроизводство. Как и в любой жизнедеятельности, при этом возникают отходы, они и служат источником питания для фотосинтезирующих бактерий, в свою очередь производящие отходы в виде органики, поглощаемой азотобактерами. Отмечено, что данный пищевой взаимообмен или цикл возникает на стадии, когда чрезмерное воспроизводство азотобактеров, нуждающихся в кислороде, приводят к состоянию кислородного дефицита, сопровождаемого выделением углеводородных соединений, которые активно утилизируются анаэробными фотосинтетическими бактериями для собственных нужд, что дает им возможность жить и воспроизводиться. Убедившись, что такая схема синтеза действует успешно, Хига Теро сумел соединить в одну биокультуру большую группу анабиотических микроорганизмов, уникальную по числу видов (более 80), и, как уже сказано, все они относятся как к анаэробной, так и аэробной разновидности. В группу помимо фотосинтетических бактерий входят молочнокислые бактерии, дрожжи, грибки и эффективные ферменты, каждая из которых по-своему полезна для жизни людей и растений. Проверка эффективности полученной биокультуры на полях открыла важную особенность микроорганизмов, населяющих почву. Наблюдения показали, что из неисчислимого множества микроорганизмов, обитающих в почве, громадное их большинство оппортунистично по природе, т.е. они проявляют различную способность следовать за "лидером", в основном приспосабливаясь к действиям господствующего направления. Другими словами, доминирующая в почве группа микроорганизмов и определяет, будет ли она регенеративной или дегенеративной. Происходит непрерывная борьба за преобладание между несколькими наиболее распространенными видами, а остальные миллионы микроорганизмов просто ждут исхода, а затем приспосабливаются и следуют характеру победителя. Очевидно, как только анабиотические виды выйдут победителями, то все остальные микроорганизмы будут их имитировать и следовать их руководству. Подобный эффект и достигается, когда в почву внесены анабиотические микроорганизмы группы ЭМ. Благодаря собранной полезной мощи, генерируемой ими, достигается всеобщий напор всех других микроорганизмов в регенеративную сторону, тем са-

мым придавая почвам продуктивную силу.

Теперь еще об одной замечательной перспективе, открывающейся с применением ЭМ-биотехнологией. Среди фотосинтетических бактерий, существующих в природе, некоторые разновидности способны переносить крайне высокие температуры, в определенных случаях до +7000С, при условии отсутствия кислорода. Единственно возможным объяснением того, как такие создания появились на Земле, является то, что они произошли от форм жизни во внешнем пространстве и позднее появились на нашей планете, когда она была еще огненным шаром, и при столь экстремальных условиях сумели найти источники питания и развиваться. Насколько известно, их же можно рассматривать как источник жизни на Земле. Так вот, в ЭМ-группе анаэробных микроорганизмов были выявлены потомки тех, что зародили первые формы жизни на нашей планете. Затем, сохраняя условия для продуктивного сосуществования с аэробными микроорганизмами, удалось извлечь их из сложившихся связей с другими анаэробами и синтезировать в отдельную группу в общей совокупности известной как ЭМ культура. Логично предположить последующее поведение таких микроорганизмов, если бы ЭМ появилась в ныне опасно загрязненных местах планеты, напоминающих условия среды обитания предков наших микроорганизмов, где накопились комбинации диоксида углерода, аммония, метана, сероводорода и прочие вредные для живого химически соединения. Именно они являют собой питательную среду для этих маленьких созданий, которые сразу же принялись бы все потреблять, выделяя для своих аэробных собратьев по ЭМ пищу в виде органических отходов. И следствием такого продуктивного взаимообмена является очищение "опасных" источников от столь презируемых человеком загрязнителей и паразитов и несомненное оздоровление воздуха, воды и почвы. Ряд практических экспериментов подтвердил реальность предполагаемого процесса. Так в одном из них ЭМ был помещен в тройную емкость, используемую для очистки стоков канализаций. Стоки, проходящие через систему, собирались из множества разных источников, включая сантехнические системы, прачечные, где использовались синтетические моющие средства. И вот, запустив ЭМ в эту систему, стало возможным очистить стоки до такой степени, что их можно было спокойно использовать как питьевую воду через 24 часа. В настоящее время в публичной библиотеке г. Гусикава действует ЭМ-система по очистке стоков с замкнутым циклом. Ее применение дало потрясающие сбережения: если до ввода ЭМ системы ежегодная оплата использования воды составляла 12 тыс. долларов США, то после ввода системы оплата сократилась в 20 раз, т.е. составила всего 600 долларов.

Думается, что произведет впечатление и следующий факт из жизни

Японии. Дело в том, что в небольших городах и поселках Японии стоки и отходы из жилых домов попадают в открытые каналы, которые издавна проведены вдоль улиц. Вас удивит полное отсутствие неприятных запахов и чистая вода в каналах. Конечно, здесь несомненна роль бережного отношения японцев к природе, но и также важна помощь в таком отношении, оказываемая ЭМ. Благодаря тому, что в каждом доме присутствуют специальные устройства, через которые стоки из кухни, туалета, душевых подвергаются постоянной обработке ЭМ-препаратом, и достигается столь впечатляющий экологический эффект. Фермеры Японии помимо с/х целей начали экспериментировать с ЭМ-препаратом и в других смежных областях. Были обнаружены удивительные инновационные результаты в переработке сырого и не обработанного органического мусора типа пищевых отходов, остатков домашнего хозяйства и других учреждений питания. Обработка мусора ЭМ-препаратом избавила хозяйства не только от неприятных запахов, связанных с гниением в местах скопления пищевых отходов, где также появлялись вредные насекомые, болезнетворные микробы, но и оказалось, что ферментированные отходы после измельчения служат великолепным удобрением в виде компоста. В этой связи в ряде муниципалитетов Японии была принята экологическая программа, по которой в специально организованных пунктах сбора принимались пищевые отходы, уже обработанные ЭМ-препаратом в специальных емкостях жителями района. То же самое вменялось в обязанность школ и учреждений общепита. Затем собранный на небольших фабриках мусор, после измельчения и дополнительной обработки, попадал на поля фермеров как удобрение. Обработка раствором ЭМ загонов для скота и небольшие добавки в питье для животных и птиц оказались эффективными против зловонных и загрязненных стоков и сливов от животноводческих ферм и хозяйств, очищая воздух и воду окружающей среды, что благотворно влияло на здоровье самих животных и птиц. Таким образом, вещи, которые мы считаем испорченными, грязными и зловонными, служат пищей для ЭМ-культуры.

В добавление к преимуществам ЭМ, проявившимся в сфере с/х и производства пищевых продуктов, в борьбе с загрязнениями окружающей среды, отметим, что ЭМ также перспективна в такой важной сфере, как здоровье человека. Хотя результаты исследований в этой области носят пока рекомендательный характер с обязательным медицинским контролем, но уже можно указать на ряд заболеваний, на которые ЭМ оказывает позитивное действие. Речь идет о проблемах, связанных с желудочно-кишечным трактом. Так ЭМ-Х (ЭМ-икс), одна из последних разработок ЭМ-технологии, благодаря антиокислительным качествам, еще большим, чем у обычного ЭМ, оказывает благотворное воздействие

на микрофлору кишечника. Его действие обеспечивает перевес полезных анабиотических видов среди огромного числа микроорганизмов, естественно обитающих в желудочно-кишечном тракте, тем самым снимая негативные последствия.

Литература

microb.ru; Kyusei Nature Farming\\Professor Teruo Higa, Department of Horticulture, College of Agriculture University of the Ryukyus March 1994; www. agriton.nl.

УДК 57

ЭМ-ТЕХНОЛОГИЯ – НОВЫЙ РАЗДЕЛ БИОТЕХНОЛОГИИ

**Е.А. Корнеев, Р.Р. Бадаев, К.Н. Пронин, В.С. Васильев,
М.Ю. Кириллов, Д.А. Васильев**

На сегодняшний день, наверное, трудно найти человека, который не согласился бы с тем, что на современном этапе развития цивилизации все мы вынуждены жить в условиях глобального экологического кризиса. Более того, в последнее время кризис биосферы начинает приобретать черты неконтролируемой экологической катастрофы. Глобальное, непредсказуемое изменение климата, огромные и страшные по своим последствиям стихийные бедствия, появление новых видов туберкулеза, гепатита, вирусных инфекций таких, как ВИЧ-инфекция, онкозаболеваний и т.д. – все это тревожные признаки надвигающейся беды. Глобальная радиоактивная война с живым веществом биосферы, ее химическое отравление привели к тому, что быстрыми темпами стал сокращаться зеленый и почвенный покров планеты. К концу XX века не осталось ни одного вершка земли со здоровой почвой, ни одного водоема с чистой питьевой водой.

Одним из наиболее действенных путей выхода из сложившейся кризисной ситуации является быстрое и массовое внедрение ЭМ-технологий или технологий Эффективных Микроорганизмов в различных сферах жизнедеятельности человека, в первую очередь в растениеводстве, животноводстве, медицине, переработке промышленных и бытовых отходов, ветеринарии, в быту и т. д.

Итак, изначально биосфера планеты находилась в хаотическом состоянии. И именно микроорганизмы устремили биосферу к некоему упорядоченному – статическому – состоянию. Понятно, что невозможно мгновенно устремить систему из хаотического состояния в статическое. Необходим некий переходный период. Именно такой период, в котором присутствуют элементы и хаоса и порядка, называется состоянием динамического равновесия.