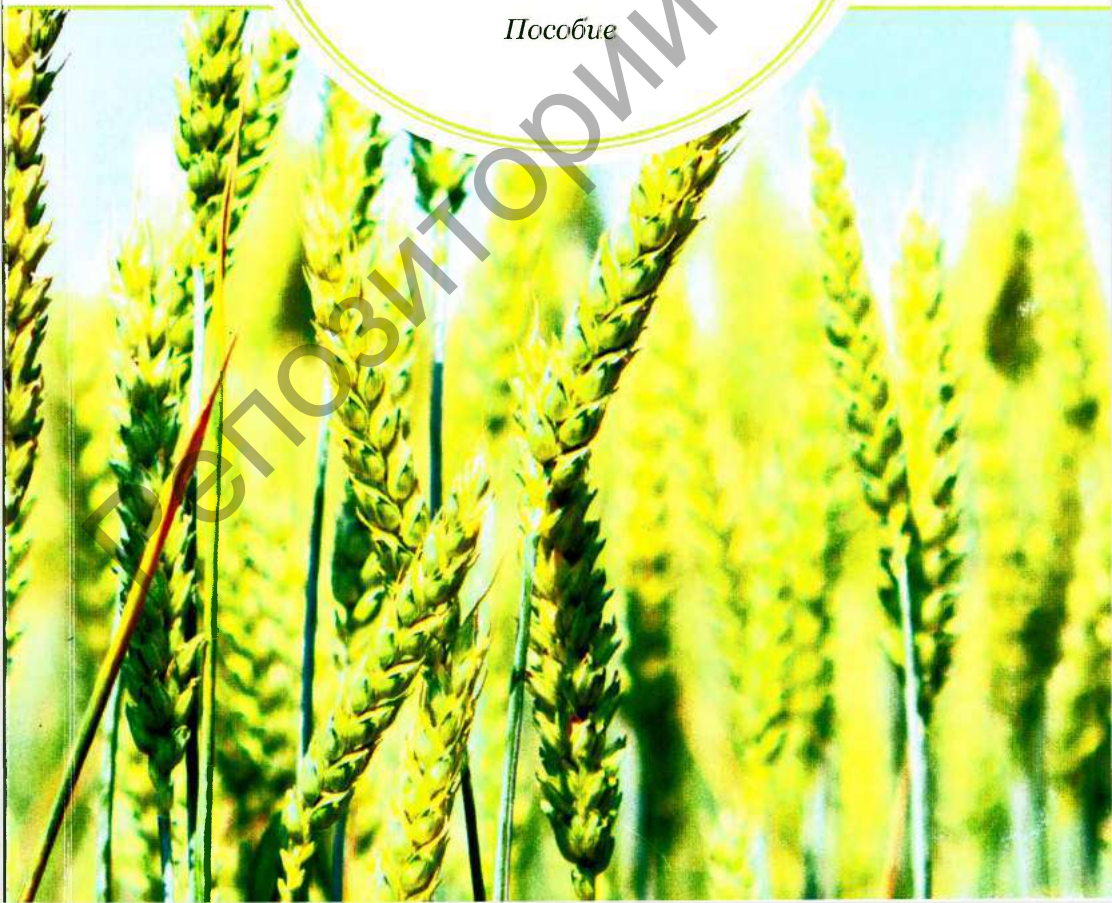


В.И.КОЧУРКО, Е.Э.АБАРОВА, В.Н.ЗУЕВ

ОСНОВЫ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Пособие



В. И. КОЧУРКО, Е. Э. АБАРОВА, В. Н. ЗУЕВ

ОСНОВЫ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Пособие

Минск
«Донарит»
2013

УДК 631.4/1.5+631.8

ББК 41.4

К 75

Рецензенты:

*доктор экономических наук **О. В. Скидан;**
доктор сельскохозяйственных наук **Л. И. Шофман.***

Печатается при поддержке Коалиции Чистая Балтика в рамках проекта учреждения «Центр экологических решений» «Предотвращение загрязнения природных водоемов через просвещение общественности и специалистов»

Кочурко, В. И.

К75 Основы органического земледелия : практическое пособие / В. И. Кочурко, Е. Э. Абарова, В. Н. Зуев. — Минск : Донарит, 2013. — 176 с. : ил.

ISBN 978-985-90244-3-6.

Пособие подготовлено на основании учебной программы дисциплины. Рассматривает историю возникновения и развития органического земледелия, его принципы, правила для производителей сертифицированной органической продукции, особенности технологий возделывания основных сельскохозяйственных культур.

Рекомендуются специалистам в области сельского хозяйства, преподавателям вузов и ссузов, студентам профильных специальностей.

УДК 631.4/1.5+631.8

ББК 41.4

ISBN 978-985-90244-3-6

© Кочурко В.И., Абарова Е.Э., Зуев В.Н., 2013

© Центр экологических решений, 2013

© Оформление. УП «Донарит», 2013

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1. История возникновения и развития органического направления в сельском хозяйстве.....	7
2. Обзор альтернативных методов земледелия.....	21
3. Развитие органического сельского хозяйства в мире	32
4. Принципы органического сельского хозяйства. Законодательство и юридические аспекты ведения органического земледелия	52
5. Правила для производителей сертифицированной органической продукции	62
6. Защита растений в органическом земледелии.....	71
7. Обработка почвы при ведении органического земледелия	92
8. Питание растений и подкормка их удобрениями	109
9. Возделывание основных культур в органическом земледелии	127
10. Перспективы развития органического земледелия в Беларуси ...	155
Список источников.....	168

«...я нахожу органическую систему вполне экономически жизнеспособной, дающей преимущества в экологической и социальной сферах, и, что очень важно, позволяющей потребителям выбирать ту еду, которая им больше подходит»

Принц Чарлз.

ВВЕДЕНИЕ

Учебная дисциплина «Основы органического земледелия», изучаемая в учебном плане специальности «Агрономия», рассматривает принципы, методы, аспекты ведения органического сельскохозяйственного производства, основанного на понимании того, как взаимодействуют почва, растения, животные и силы природы.

При нынешнем положении аграрной отрасли, когда утрачиваются достигнутые преимущества в технологии и организации производства, вследствие усиления эрозии почв, ухудшения состояния земель, распространения болезней и вредителей сельскохозяйственных культур, восстановление природных ресурсов становится основной проблемой.

Применяемая в настоящее время система агрохимического земледелия, основанная на глубокой вспашке с отвалом пласта и применением синтетических минеральных удобрений и пестицидов, привела к тому, что почвы потеряли свою структуру, перестали существовать как живой организм и дают высокий урожай только при условии широкого применения минеральных удобрений и пестицидов. Следствием применения пестицидов стало загрязнение их остатками почв и водоемов, их повышенное содержание в сельскохозяйственной продукции и негативное влияние на здоровье человека.

Проблемы рационального природопользования и обеспечения населения безопасными для здоровья продуктами питания являются особенно актуальными в современном обществе. Развитие органического (экологического или биологического как синонимы в разных странах) сельского хозяйства стало одним из способов уменьшения негативного воздействия сельского хозяйства на природу и человека. Производители органических продуктов питания предлагают альтернативные подходы к ведению хозяйства, исключающие риски для окружающей среды и потребителей.

Органическое земледелие открывает новые перспективы для многих стран мира, в том числе и для Республики Беларусь, где это направление сельского хозяйства только начинает формироваться. Наша страна обладает практически неиспользуемым до сих пор потенциалом развития производства органических продуктов ввиду наличия соответствующего количе-

ства пахотной земли, почвенно-климатических условий и созданной материально-технической базы, а также разработанных учеными (например, К. И. Довбаном, 2012) методических аспектов перехода от традиционного к органическому ведению сельского хозяйства.

Но для того, чтобы органическое земледелие получило развитие в Беларуси, нужен соответствующий уровень экологической культуры различных слоев населения: агропроизводителей, бизнесменов, торговых работников, потребителей, законодателей, и др. В свою очередь, формирование экологической культуры белорусов невозможно без экологического образования и просвещения, для чего необходимо сформулировать концепцию непрерывного образования и просвещения в области органического земледелия в нашей республике как теоретической основы образовательного процесса.

Идея развития органического сельского хозяйства полностью отвечает стратегии устойчивого развития Беларуси в целом, способствует обеспечению продовольственной безопасности республики на основе стимулирования кооперативных, фермерских и индивидуальных хозяйств, применения различных форм хозяйствования и использования технологии, позволяющей сохранить природную среду и увеличить производство органической продукции, в т. ч. и на экспорт.

Согласно IFOAM, органическое сельское хозяйство является такой системой производства, которая способствует сохранению состояния почвы, экосистем и здоровья людей. Принципы такого хозяйства основаны на экологических процессах, биологическом разнообразии и цикличности, которые адаптированы под местные условия и не терпят использование ресурсов с негативными составляющими. Концепция органического сельского хозяйства заключается в том, чтобы как можно точнее повторить «производство» в естественных экосистемах. В таком хозяйстве не используют синтетические пестициды, гормоны, стимуляторы роста, генетически модифицированные организмы и продукты их жизнедеятельности. При переработке «биологической» сельхозпродукции не применяют какие-либо консерванты, синтетические добавки, радиацию, озонирование и другие вредные техники производства.

Для того, чтобы осуществить переход части сельскохозяйственных производителей на экологические рельсы в ближайшие годы, необходимо подготовить специалистов аграрного профиля среднего и высшего звена.

Предлагаемый вниманию курс лекций подготовлен в соответствии с учебной программой и включает десять тем, которые обеспечивают ознакомление с основами органического земледелия. Рассматривается история возникновения и развития органического направления в сельском хо-

зяйстве, дается обзор альтернативных методов земледелия. Для будущих специалистов в области сельскохозяйственного производства интерес будет представлять и рассмотрение вопросов, раскрывающих сущность нового для нашей страны направления.

Для подготовки курса лекций использовались различные научные и производственные издания, затрагивающие вопросы органического земледелия.

Авторы надеются, что настоящий курс лекций будет полезен не только для подготовки специалистов, которые будут работать в сфере сельского хозяйства, но и всех интересующихся вопросами органического сельского хозяйства.

Репозиторий БарГУ

1. ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Понятие органического сельского хозяйства. Опасность интенсификации сельского хозяйства для здоровья людей. История возникновения и развития органического направления в сельском хозяйстве в странах Европы, Азии, Америки, России.

Основатели органического сельского хозяйства Альберт Говард, Эва Бальфур, Рудольф Штайнер, Луис Бромфилд, Жероми Ирвин Родэйл, Мокиси Окада, Масанобу Фукуока, А. Т. Болотов и их работы. И. Е. Овсинский — первый русский учёный-агроном, показавший ненужность плуга в своей книге «Новая система земледелия», 1900.

Термин «органическое сельское хозяйство» (земледелие, растениеводство, технологии, продукты и проч.) стал общепринятым в англоязычном мире (organic farming). В других европейских языках (немецкий, французский, испанский и др.) его синонимами являются «биологическое» или «экологическое». Как оговорено в ряде международных соглашений, с юридической точки зрения они эквивалентны, но постепенно английский термин стал доминирующим, в том числе в официальных документах.

Министерство сельского хозяйства США дает следующее определение этому термину:

«Органическое сельское хозяйство — это система производства, которая исключает использование синтетически произведенных удобрений, пестицидов, регуляторов роста и синтетических кормовых добавок для скота. Для максимального осуществления своих задач эта система использует севообороты (ротацию культур), растительные остатки, навоз, бобовые культуры, зеленые удобрения, органические отходы вне фермы, механические обработки почвы, природные руды и методы биологической защиты растений для поддержания плодородия почв (USDA, 1980). Органическое мясо, домашняя птица, яйца и молочные продукты производятся от животных, для которых не применяют антибиотики или гормоны роста. (USDA, 1995). В системе органического производства запрещается использование методов генной инженерии, радиации, а также использование сточных вод для удобрений».

Органическое сельское хозяйство, в современном понимании этого термина, возникло в 20-е–30-е годы XX столетия, когда в основном оформились его концептуальные положения и принципы технологии. Но лишь двадцать лет назад, в начале 90-х годов, практически синхронно в Западной Европе и Северной Америке началось то, что по праву может быть названо «органическим бумом». В обоих регионах наблюдался опережающий рост спроса на органические продукты, который, в свою

очередь, стимулировал их производство. Благодаря этому изначально формировался новый сектор сельского хозяйства, включающий фермеров, перерабатывающие предприятия и систему маркетинга с соответствующей инфраструктурой. По данным международных организаций FiBL и IFOAM, на сегодняшний день органическая продукция производится уже более чем в 160 странах мира. Число стран, внедривших органические нормы, достигло 84. Объем продаж на органических рынках мира в 1999 году составил около 15 млрд. долларов США. В 2010 году этот показатель поднялся до 59 млрд. долл. По прогнозам экспертов, в 2015 году объем продаж составит около 90 млрд. долл. Лидирующими странами являются США, Германия, Франция.

Популярность идеологии органического земледелия в 60–70-х годах стала одним из проявлений растущей обеспокоенности общественности негативными экологическими последствиями технического прогресса в сельском хозяйстве и в экономике в целом. Это своего рода реакция на эйфорию по отношению к достигнутым успехам, реакция на нежелание осознать, что интенсификация производства является не только фактором прогресса, но и фактором риска. Значение последнего особенно возрастает, когда массовое внедрение принципиально новых технологий осуществляется в форсированном режиме без соответствующих превентивных мер.

Так было в 20-е годы, когда «залповое» внедрение механизации не только резко повысило производительность земледелия, но и привело к катастрофическому усилению водной и ветровой эрозии. Их апофеозом стали известные пыльные бури в США. Ситуация повторилась, когда роль локомотива технологического прогресса в земледелии перешла от механизации к химизации. Именно она во многом позволила впервые в истории окончательно решить продовольственную проблему в развитых странах Севера, а «Зеленая революция» также впервые вселила надежду на ее решение в развивающихся странах. Эти достижения маскировали экологическую опасность новых технологий. Утвердился принцип «взять взаймы у природы», т. е. вначале решить насущные экономические задачи, а лишь потом устранять экологический ущерб.

Массовое использование минеральных удобрений не вызвало в обществе активной оппозиции. Оно растянулось на десятилетия, прерываемое мировыми войнами и их последствиями, а общественное мнение еще не играло в то время существенной роли. По-иному сложилась ситуация с пестицидами: тот факт, что они позволили минимум на треть увеличить в мире производство продовольствия и снизить его стоимость, воспринимался как должное. Но бесспорные издержки форсированного внедрения пестицидов, в том числе с точки зрения здоровья людей, стали стимулом их «демонизации».

Перефразируя известное изречение Карла Маркса о капитализме, можно сказать, что причиной этого стала не столько сама химизация, сколько ее недостаточное развитие. В период пестицидного бума компании-производители выбрасывали на рынок все новые и новые препараты, далеко не всегда проведя их должное испытание. Государственные программы проверки и соответствующие службы были созданы уже позже, равно как надежные методологии оценки безопасности.

Не хватало надежной информации о специфике отдельных видов растений, почв, технологических приемов и т. д. Иными словами, в минимуме оказалась научная и техническая культура применения пестицидов, в том числе на уровне непосредственных исполнителей. Последнее особенно пагубные последствия имело в менее развитых странах.

Индустриальный рост, экспансия средств производства, материалистическая этика как лучшие средства удовлетворения потребности людей ведут к усилению централизации, и с точки зрения узкого научного рационализма считается, что планета должна быть покорена ими. Имя которым обычно называют этот жизненный путь, — индустриализм, своего рода «суперидеология» постиндустриального общества.

Напротив, органическое земледелие руководствуется иными устремлениями и критериями, отдавая приоритет партнерским отношениям между человеком и природой. Поскольку многие специалисты не разделяют этих взглядов, остановимся на этом вопросе подробнее. Хотя экологическая направленность была и остается определяющей характеристикой органического земледелия, тематика и методы ее практической реализации постоянно эволюционируют. Этот процесс отражает, во-первых, эволюцию самого сельского хозяйства, а во-вторых, прогресс в развитии общей экологии.

Экологическая аргументация органического земледелия менялась синхронно с развитием агроэкологии. На первом этапе она в основном фокусировалась на охране почвы. Хотя эта задача не потеряла приоритетного значения, к ней добавились проблемы безопасности продуктов питания, сохранение биоразнообразия и природных экосистем, предотвращение парникового эффекта и т. д. Соответственно, эти вопросы начали интерпретироваться с позиций органического земледелия.

Предоставим вначале слово его идеологам, а лишь затем кратко их прокомментируем. В наиболее концентрированном виде самооценка экологических и социальных преимуществ органического земледелия выражена в перечне его достоинств. Этот перечень воспроизводится в сотнях документов на разных языках с минимальными изменениями. Критики уже успели назвать его «десятью священными заповедями органического учения».

Итак, утверждается, что органическое земледелие

- защищает будущие поколения;
- уменьшает риск здоровью, включая аллергию;
- предотвращает эрозию почв;
- сохраняет водные ресурсы и качество воды;
- защищает здоровье работников фермы;
- способствует биоразнообразию;
- повышает плодородие почв за счет гумификации;
- сохраняет мелкие фермы и сельское население;
- обеспечивает более строгие стандарты качества;
- продукты обладают лучшими вкусовыми и питательными свойствами.

В более детальном виде они представлены президентом Международной федерации движений органического сельского хозяйства (International Federation of Organic Agriculture Movements / IFOAM) Гуннарсом Рундгреном (www.ifoam.org/social) в 2002 году.

По мнению Я. В. Горчакова, автора книги «Тенденции развития и рыночные аспекты мирового органического земледелия» (2004), вряд ли следует детально комментировать данные высказывания. Уязвимость многих аргументов очевидна. Непонятно, почему ряд мероприятий нельзя применять в обычных хозяйствах. Такие амбициозные декларации сами создают почву для их критики и ставят под сомнение экологическую безупречность органического земледелия, на которой настаивают ее авторы. К тому же в одном из этих документов не приводятся количественные, статистически значимые данные, доказывающие то или иное положение.

Системы земледелия и их отдельные элементы оказывают комплексное воздействие на окружающую среду, в том числе за пределами сельскохозяйственных угодий (аллохтонно). Ответные реакции агроэкосистем могут иметь разное характерное время, и некоторые из них диагностируются только через длительный период. Для более полного описания агрогенной эволюции окружающей среды на разных географических уровнях (от поля до биосферы в целом) используется набор интегральных индикаторов. Такой подход выбрали специалисты Германии, чтобы на качественном уровне в обобщенном виде оценить экологичность органического земледелия (M. Stolze и др., 2000). Анализ полученных обобщенных данных свидетельствует, что ни по одному из индикаторов органическое земледелие не уступает традиционному. В то же время существенным его преимуществом авторы посчитали только два параметра — содержание пестицидов в разных средах и биологическую активность почв. При этом подразумевается, что фактором снижения биоактивности служат именно пестициды. Иными словами, оба индикатора взаимосвязаны.

Оппоненты из «анти-органического» лагеря — от журналистов и фермеров до нобелевских лауреатов и политиков также достаточно широко пред-

ставлены в прессе и специализированных изданиях. В журнале «Новости климата и окружающей среды» (Environment and Climate News, Mar., 2002), в статье Рональда Бэйли «Все еще обман после стольких лет», отмечено: *«Органическое сельское хозяйство требует органических удобрений (навоза), поступление которых ограничено. Если бы мы все использовали органический метод, у нас была бы только одна шестая часть от их необходимого количества для стабильного производства продукции на нынешнем уровне. Более того, органическая доктрина также запрещает фермерам выращивание генетически модифицированных культур. Обычное же сельское хозяйство, используя пестициды и химические удобрения, позволило втроекратно увеличить производство продуктов питания в мире за последние 50 лет. Продукты сейчас дешевле и в таком изобилии, какого не было никогда в истории».*

Деннис Эвери, директор Центра глобальных проблем пищи Института Хадсона, отметил: *«Один континент, Африка, практикует органическое земледелие, и сейчас это единственный континент, на котором увеличивается число голодающих». Устойчивое развитие часто определяется как гарантирующее, что потребности человека обеспечиваются способом, сохраняющим естественную среду обитания без подрыва возможностей будущих поколений. В таком случае, органическое сельское хозяйство почти противоречит устойчивому развитию».*

Профессор биоэтики Грег Пенс Университета штата Алабама (www.al.com/birminghamnews/today) пишет 24.02.2002 г. в «Бирмингем Ньюс»: *«В борьбу против генетически модифицированных культур вступило множество ассоциаций органических фермерских хозяйств, которые зарабатывают огромные деньги на страхах людей перед опасными продуктами. Органические торговцы подразумевают, что их продукция экологически чистая, но так ли это? Органические культуры удобряются навозом, что является хорошим способом избавиться от навоза. Но что если миллиарды людей захотят перейти к органическому земледелию? Откуда возьмется это огромное количество навоза? Нужно будет создать миллиарды новых голов скота. Органические культуры, при выращивании которых не используются химические удобрения, также нуждаются в больших площадях. Это означает, что для прокорма миллиарда людей нужно извести влажные тропические леса или запахать пастбища. На планетарном уровне органические культуры не являются устойчивыми».*

Ожесточенные дебаты ведутся практически по каждому из базовых положений, представленных IFOAM. Подвергается критике не только собственно органическое земледелие, но и связанные с ним торгово-экономические, политические аспекты, не имеющие прямого отношения к сути вопроса, но используемые для «подбрасываний камня в чужой огород».

Таким образом, взгляды на органическое земледелие отличаются широким диапазоном, вплоть до противоположных. Очевидно, что истина где-то посередине.

В то же время органическое сельское хозяйство является широко признанным в Европе и точно определенным законом методом производства сельскохозяйственной продукции. Только органические земледельцы вправе в наименованиях своих изделий (сырья и продуктов) использовать обозначения «Био» или «Эко». Бережное к природе ведение хозяйства нуждается в компенсации дотациями, однако такой метод хозяйственной деятельности получил высокое признание не только у потребителей, экономистов и политиков, но и у ученых. В качестве модели устойчивого сельского хозяйства он рекомендуется для сохранения культурного ландшафта и сохранения заселения сельских районов. Однако еще совсем недавно этого не было. Экоземледельцы должны были сами позаботиться о своем признании (с помощью поддержки потребителей).

Какова же была в Европе мотивация первопроходцев органического земледелия?

Возникновение методов органического земледелия в прошлом столетии было вызвано, в первую очередь, негативными сторонами тогдашнего индустриализированного сельского хозяйства (с вредным влиянием на окружающую среду, жестоким обращением с разводимыми животными, снижением качества производимых продуктов, возникновением угроз социальной защищенности крестьян и здоровью населения).

Традиционное земледелие начало меняться уже в начале XX века. С целью участия в развитии промышленности все большее число сельских жителей переселялось в города. Новые возможности науки и техники способствовали прогрессу и в сельском хозяйстве, производительность труда в котором резко повышалась. Обеспечив жителей села продовольствием, сельское хозяйство стало поставщиком продовольственной продукции (а позднее и производителем сырья для пищевой промышленности) для городского населения, занятого в отдельных отраслях промышленности и сферах обслуживания. Кроме бесспорного прогресса, уже сразу после Первой мировой войны (около 1920-го г.) в сельском хозяйстве начали проявляться и некоторые негативные тенденции. В результате применения первых тяжелых механизмов и минеральных удобрений стало заметным снижение качества почвы (уплотнение и эрозия), появились проблемы с продуктивностью хозяйственных животных и со всхожестью посевного материала. Реакцией на это был, например, цикл лекций Рудольфа Штайнера (Rudolf Steiner) для земледельцев, а также начало опытных исследований сэра Альберта Говарда (Albert Howard) в Англии.

Однако индустриализация сельского хозяйства наиболее интенсивно проявилась после Второй мировой войны (50-ые и 60-ые годы XX века). Она была вызвана недостатком продуктов питания в военный и послевоенный периоды, а также политическим стремлением достижения продо-

вольственной самообеспеченности государств и противоборствующих в то время политических блоков. В странах Западной Европы этот период получил название «Зеленая революция». Кроме того, в тогдашних социалистических странах произошла сплошная ликвидация традиционных семейных хозяйств, что привело к потере личной ответственности земледельца за собственную землю, имущество и содержащихся животных. Главные проблемы традиционного земледелия, которые стали причиной возникновения альтернативы — экологического (синонимы: органического, биологического, альтернативного) земледелия, перечислены в таблице 1.

Таблица 1 — Основные негативные стороны традиционного сельского хозяйства

Стороны	Практика традиционного земледелия	Последствие
1	2	3
Применение агрохимикатов	Применение быстрорастворимых минеральных (промышленных) удобрений	Эксплуатация невозобновляемых ресурсов и энергии в процессе производства
		Аварии на фабриках, мероприятия при возникновении природных катастроф или военных конфликтов, промышленные загрязнения в процессе производства
		Загрязнение грунтовых и поверхностных вод (эвтрофикация)
		Понижение урожайности почвы и жизнеспособности культурных растений
	Чрезмерное применение синтетических пестицидов в сельском хозяйстве	Возникновение устойчивости вредителей, болезней и сорняков
		Снижение биологического разнообразия, загрязнение компонентов окружающей среды и повышение нестабильности экосистем
		Остатки пестицидов в продуктах, воздействие на здоровье животных (людей)
	Производство, распределение и применение агрохимикатов	Эксплуатация невозобновляемых ресурсов
		Отравление и возможность загрязнения поверхностных и грунтовых вод
		Зависимость земледельцев от химических концернов (производителей и дистрибьюторов)
Хранение агрохимикатов и ликвидация старых запасов	Старый балласт на складах и неконтролируемая «левая» ликвидация старых запасов	

1	2	3
Применение агрохимикатов	Неизвестные последствия	Новые материалы продолжительного действия — проблемы, возникающие со временем (напр., инсектицид ДДТ), недоучет кумулятивного и синергетического «коктейльного» эффекта при одновременном применении различных агрохимикатов
Содержание сельскохозяйственных животных	Содержание сельскохозяйственных животных промышленным способом (обычно птиц и свиней)	<p>Причинение страданий животным, плохие условия содержания, транспортировки и убоя. Излишние операции, проводимые над животными (купирование хвостов, выламывание зубов, укорачивание клювов).</p> <p>Страдания животных — ухудшение качества продуктов животноводства. Крайность: клеточное содержание.</p> <p>Загрязнение окружающей среды отходами крупных откормочных пунктов и животноводческих ферм.</p>
	Применение промышленных кормовых смесей (стимуляторы роста, синтетические вкусовые приправы и консерванты, профилактическое применение лекарственных средств (антибиотики, замедлители), подача кормов, изготовленных из мясокостной муки (травоядные животные), подача гормональных средств	Загрязнение кормов материалами неземледельческого происхождения. Остатки пестицидов в продуктах, снижение сопротивляемости организма, скандалы («коровье бешенство», ПХБ, гормоны в продуктах)
	Управляемая репродукция, искусственное осеменение, селекция пород, односторонне направленная на высокую продуктивность	<p>Снижение продолжительности жизни животных (напр., дойных коров), пониженная устойчивость к болезням (и из этого проистекающие высокие расходы на лекарства в рамках интенсивных методов содержания).</p> <p>Результатом гибридизации в рамках селекции являются узко специализированные, нежизнеспособные в обычных природных условиях линии (напр., бройлеры).</p>

1	2	3
Хранение и переработка продуктов	Уменьшение прямых закупок продуктов у земледельцев, увеличение дальности перевозок, потребность в продуктах с продолжительным сроком хранения	Недостаток свежих продуктов для потребителей. Продажа однообразных анонимных продуктов. Традиционные продукты подвергаются чрезмерной технологической обработке (гомогенизация — напр., молоко; дробление структуры, напр., экструзия, микроволновое нагревание и другие излучения). Продукты содержат искусственные консерванты, вкусовые добавки, витамины и т. п. (ряд добавочных веществ — обозначение: E). Меняется естественный состав продуктов (содержание минеральных веществ, аминокислот, витаминов и т. п. и их пропорции).
Изменение структуры сельского хозяйства и экономическая ситуация земледельцев	Новая техника, развитие селекции и гибридизации. Новые разнообразные средства от других поставщиков.	Увеличивается зависимость от производителей и поставщиков дополнительных средств (напр., от селекционеров посевных материалов — гибридные и генетически модифицированные посевные материалы нельзя пересевать). Земледельческое предприятие перестало быть самодостаточной замкнутой системой и все больше зависит от внешних включений. Повышение стоимости внешних включений.
Земледельцы становятся жертвами своего успеха	Снижение закупочных цен	Давление на земледельцев в пользу специализации (монокультуры, увеличение земельных площадей) — повреждение культурного ландшафта и ухудшение качества почвы. Давление в целях постоянного увеличения урожайности культур и продуктивности животных ведет к перепроизводству. Дальнейшая интенсификация, концентрация и специализация — нехватка земледельцев на селе (развитые страны: снижение численности работников в сельском хозяйстве с 30 % до 4 %).
Конечные результаты индустриализации сельского хозяйства	Роль земледельцев в обществе резко понизилась (они относятся к группам с самым низким жизненным уровнем), ухудшилось качество продуктов, сильные повреждения нанесены ландшафту и окружающей среде. Земледельцы постоянно зависят от дотаций, устойчивость культурных ландшафтов обходится обществу излишне дорого.	

Пионеры органического земледелия в свое время были дальновидными альтруистами, которые вовремя отреагировали на замеченные ими негативные явления в сельском хозяйстве. Они опасались также возникновения других проблем. Например, в свое время специалисты утверждали, что в случае ДДТ речь идет о «безвредном» инсектициде, однако его остатки до сих пор отягощают трофические связи на всей

планете. Поэтому, руководствуясь принципом опережающей безопасности, в последнее время экологи отвергли использование в сельском хозяйстве генетически модифицированных организмов. Они сознательно начали хозяйственную деятельность иначе — альтернативно.

Часто речь шла об энтузиастах из городов, которые начали свою хозяйственную деятельность очень простым образом (60-ые годы — Англия, Западная Германия, Франция, Голландия — частные фермы и различные фирмы). На сторону энтузиастов перешли некоторые ученые и известные люди. При поддержке потребителей возникают первые частные исследовательские центры (Швейцария, Англия, Западная Германия). Сочетание экономических и идеалистических мотивов заставило перейти к органическому земледелию и традиционные фермерские хозяйства (70-ые годы).

Первые экоземледельцы, не ожидая ни результатов исследований, ни поддержки государства, добровольно отвергли индустриальные методы и на практике доказали, что этот новый (фактически забытый старый) способ хозяйствования является жизнеспособным.

Ключевым моментом к этому времени было установление контактов с потребителями, которые были бы готовы платить за биопродукты повышенные цены, а при случае — за ними и приехать.

В это же время экоземледельцы создали систему добровольного контроля и сертификации экоферм, то есть системный контроль, оценку методов изготовления продукции в хозяйстве, а не оценку выхода конечного продукта (чужеродных материалов в продуктах). Лишь на 30 лет позднее (после скандала с «коровьим бешенством») Европейский Союз начал использовать этот принцип контроля изготовления продукции, как в традиционном земледелии, так и при переработке продуктов.

Главными идеями органического земледелия становятся хозяйственная деятельность в гармонии с природой и как можно меньшая зависимость от внешних поставок. Идеальным является смешанное, системно замкнутое (безотходное) органическое предприятие с одновременным получением растительной и животноводческой продукции, с пахотной землей и постоянными травяными порослями или с кормовыми культурами на пашне.

Современное перепроизводство продуктов в развитых странах (Европа, США и др.) и прогресс в признании значения органического земледелия способствовали возникновению новых причин, ведущих к необходимости перехода земледельцев от традиционных к органическим методам. Такой переход обоснован, прежде всего, экономически (повышенный спрос на биопродукты и выделение дотаций), которые, естественно, базируются на признании и понимании основных принципов экоземледелия. Наиболее высокое увеличение площадей и интенсивное развитие рынка биопродуктов в рамках органического земледелия Европы были отмечены во второй половине девяностых годов прошлого века.

Главной причиной конверсии земледельцев в настоящее время являются стабильные дотации. Кроме упомянутой причины, в развитых странах ЕС важное значение имеют также повышенные закупочные цены на биопродукты, растущий интерес потребителей к биопродуктам, возможность непосредственной продажи продукции, что дает шансы на выживание многим семейным фермам. Повышенные возможности реализации биопродуктов будут иметь все большее значение и в Беларуси.

Органическое земледелие прошло все классические фазы развития, подобно каждой эпохальной новинке, которая

- вначале высмеивается,
- затем преследуется
- и, наконец, становится очевидной.

Органическое земледелие является трудоемкой отраслью и требует действительно образованных и способных хозяев. Главной предпосылкой успеха является интерес к делу и личная заинтересованность всех работников сельскохозяйственного предприятия.

Согласно данным Международной федерации движений за органическое сельское хозяйство (*IFOAM*), органическое сельское хозяйство должно отвечать трем целям: экономической эффективности, экологической безопасности и социальной ответственности (рис. 1).



Рисунок 1 — Основные цели биоорганического сельского хозяйства.

Отцом современного органического сельского хозяйства в Европе стал британский ботаник *Альберт Говард* (Albert Howard), который с 1905 по 1924 годы работал советником по земледелию в Индии, где документировал традиционный местный способ возделывания земли. Позже он подробно описал их в своей книге «Библия агрокультуры», вышедшей в 1940 году. Эта книга оказала огромное влияние на биологов и фермеров того времени: в ней автор описал негативное влияние химических удобрений на плодородие

животных и на растения, предложил систему удобрения почв, базирующуюся на использовании компостов из растительных остатков и навоза.

Альберта Говарда по праву считают родоначальником движения органического сельского хозяйства. Используя агроэкологический подход, он первым доказал чрезвычайную важность слежения за состоянием почвы на фермах и управления им. В своих экспериментальных работах он совмещал науку с традиционными методами ведения хозяйства. Он изобрел известный индаурский процесс приготовления компоста. А.Говард рассматривал появление сорняков и вредителей как индикатор неблагоприятного состояния почвы, которая не сможет дать хороший урожай. Он доказал, что вредители исчезают, когда устранены неблагоприятные условия.

В довоенной Германии основоположником первой полноценной органической фермы стал *Рудольф Штайнер* (Rudolph Steiner), уделявший особое внимание роли фермеров в наведении баланса между животным и растительными мирами и почвой. Он создал первый комплексный труд: «Духовно-научные основы успешного развития сельского хозяйства», посвященный органическому сельскому хозяйству: Штайнер выступал за развитие «биодинамического» сельского хозяйства (вид сельского хозяйства, включающий все принципы и стандарты органического сельского хозяйства, также затрагивающий космические ритмы и духовные аспекты).

Согласно Р. Штайнеру, здоровье животных зависит от состояния растений, которыми они питаются, в то время как последние зависят от почвы, на которой растут, так же, как и почва находится под влиянием удобрения зверей.

Понятие органического сельского хозяйства впервые было введено специалистом по сельскому хозяйству Оксфордского Университета лордом *Нортборном* (Northbourne) в изданной им в 1940-м году книге «Забьетесь о земле», где он описал целостный и экологически сбалансированный подход к фермерству. Там же он впервые использовал термин, который мы используем — «органические фермы» — употребив его в своей книге в значении «ферма как единый организм».

В 1939 году *Эва Бальфур* (Eve Balfour) под влиянием работ Говарда ставит первый в мире научный эксперимент на сельскохозяйственных землях в Великобритании для сравнения обычного и органического сельского хозяйства. Через 4 года выходит её книга «Живая почва». Работа получила широкое распространение и привела к основанию одной из наиболее известных сегодня организаций по органическому сельскому хозяйству — Почвенная Ассоциация (Soil Association).

В США в 1943 г. *Луис Бромфилд* (Louis Bromfield) публикует свою книгу «Приятная долина», где описывает свой агарный опыт в штате

Огайо (США). Бромфилд был активным сторонником методов ведения сельского хозяйства, способствующих сохранению почв, а также поддерживал большинство идей Говарда. В книге «Ферма в Малабаре», опубликованной в 1948 г., Бромфилд описал свой опыт ведения органического сельского хозяйства на своей ферме.

Однако самым влиятельным носителем новых идей в США стал *Жероми Ирвин Родэйл* (Jerome Irving Rodale). Родэйл был одним из первых, кто популяризировал термин «органическое сельское хозяйство». В 1942 г. им был основан журнал «Органическое земледелие и садоводство». В 1950 г. Жероми Ирвин Родэйл основал еще один журнал — «Предотврати», где излагалась философия органического сельского хозяйства. В 1954 году издания Родэйла возглавил его сын — Роберт Родэйл (Robert Rodale). В отличие от отца, делавшего акцент на том, что органические продукты — самые полезные для здоровья, Роберт Родэйл рассматривал также социальные и экологические преимущества этой продукции. В 1971 году Роберт основал Исследовательский центр Родэйла, который в настоящее время называется «Институт экспериментального фермерства Родэйла».

В Японии органическое сельское хозяйство стало развиваться около 100 лет назад. Важный вклад в его развитие вложил японский философ *Мокихи Окада* (Mokichi Okada). Особое внимание он уделял так называемому «естественному сельскому хозяйству» (Nature Farming), принципы которого во многом соответствуют современному органическому сельскому хозяйству.

К одним из начинателей «органического сельского хозяйства» необходимо также отнести и японского фермера *Масанобу Фукуока* (Masanobu Fukuoka), родившегося в 1913 году. Фукуока практиковал у себя на ферме новый метод ведения сельского хозяйства, который он называл «непахотное, без удобрений, без прополки, без пестицидов, метод ничего неделания в натуральном сельском хозяйстве». Его наиболее известные книги — «Естественный подход в сельском хозяйстве» и «Революция одной соломинки».

Органическое земледелие имеет глубокие корни в сельскохозяйственной науке и практике и в нашей стране. В XVIII в. русский ученый *Андрей Тимофеевич Болотов* разработал принципы ведения сельскохозяйственного производства в «согласии с природой». В тридцатые годы позапрошлого столетия академиком *Василием Робертовичем Вильямсом* была предложена травопольная система земледелия, которая во многом согласуется с принципами органического сельского хозяйства. Однако проводившаяся с начала 60-х годов политика интенсификации земледелия привела к значительному вытеснению взглядов этих ученых на сельскохозяйственное производство нашей страны.

В 60-е годы натуралист *Рейчел Карсон* опубликовала книгу «Тихая весна», основанную на хрониках применения ДДТ и других пестицидов и их эффектах для окружающей среды. Ставшая мигом бестселлером во всем мире, включая США, книга оказалась решающим фактором для государственного запрета на использование ДДТ. Автора и его книгу часто упоминают как основоположников всемирного экологического движения.

Иван Евгеньевич Овсинский — первый русский учёный-агроном, показавший ненужность плуга. Сначала И. Овсинский работал на Дальнем Востоке и многое перенял у китайцев. Вернувшись, стал работать в Бесарабии, потом в Подольской губернии. Десять лет испытывал свою новую систему. Результаты оказались потрясающими. В 1898 г. он выступил с докладом в Киеве. Потом с большим трудом издал книгу «Новая система земледелия» (Киев, 1900). Она потрясла умы земледельцев и за десять лет была четырежды переиздана в России.

Следует сказать, что первые подробные указания о роли органической мульчи, о естественной структуре каналов и необязательности пахоты дал за двадцать лет до И. Овсинского Д. И. Менделеев. Во Франции, Голландии и Германии также были подвижники этой системы, получавшие 20–44 ц/га зерновых.

И. Овсинский никогда не пахал глубже, чем на 5 см. Главным достоинством его системы была исключительная устойчивость посевов и к засухам, и к переувлажнению. Всякий раз, когда у соседей посевы выгорали или хлеб не всходил вообще, И. Овсинский собирал прекрасные урожаи, вдвое превышавшие лучшие урожаи того времени. Со временем его урожаи росли.

Метод И. Овсинского испытывался пять лет на двух опытных станциях юга Украины и преимуществ не показал. Испытывали его и многие хозяйства — впрочем, с большими отклонениями, и результатов также не получили. Два года поля И. Овсинского осматривал В. А. Бертенсон, учёный — специалист Министерства земледелия; он отмечал многие достоинства технологии и прекрасное состояние полей, особенно кукурузы, которая вырастала под три метра и «завязывала по 8–10 крупных початков». Тем не менее, В. А. Бертенсон не рекомендовал систему к широкому применению.

Весьма умно отреагировал на И. Овсинского Д. Н. Прянишников. Изучив суть дела и поставив опыты, он заключил: «...*Всякий приём хорош на своём месте. Глубокая пахота нужна во влажное время года, для накопления влаги, в сухое же время, для сбережения влаги, уместна поверхностная обработка почвы*». Весьма точное определение сути — если не знать, что непаханая почва также хорошо накапливает влагу.

В 1909 году кафедра агрономии Киевского университета почему-то обрушилась на И. Овсинского с огульной критикой, объявив его книгу полной пунтицей и чепухой. Выдвинув массу теоретических возражений, противники И. Овсинского утверждали, что его результаты — следствие исключительно прежней глубокой пахоты его полей. Аргумент, как вы увидите, смешной, но с тех пор учение И. Овсинского было обесценено и забыто. И только через полвека, благодаря работам Т. С. Мальцева, опыты южной Украины перепроверили и нашли, что система И. Овсинского в них, по сути, не соблюдалась. Т. С. Мальцев, а за ним А. И. Бараев доказали эффективность безотвальной системы и ввели её в практику многих районов СССР.

Репозиторий БарГУ

2. ОБЗОР АЛЬТЕРНАТИВНЫХ МЕТОДОВ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Понятие и сущность No-till-технологии, ландшафтно-адаптивного земледелия, экологического земледелия, органического земледелия, биодинамического земледелия, органо-биологического земледелия, натурального земледелия, пермакультуры.

Для начала сделаем уточнение: все нетрадиционные виды земледелия принято называть альтернативными, а органическое земледелие — одна из разновидностей альтернативного земледелия. В Беларуси альтернативное земледелие находится пока в зачаточном состоянии, поэтому рассмотрим мировой опыт.

Современные направления и тенденции в области альтернативного земледелия представлены ниже.

No-till-технология

No-till — сокращенное название нулевой технологии, при которой производится посев семян в почву, которая не подвергалась никакой обработке. No-till-технология распространена сейчас во всём мире и, как правило, применяется в крупных фермерских хозяйствах. Для такой технологии ведущими производителями сельхозтехники были созданы специальные современные посевные комплексы, позволяющие одновременно осуществлять три операции за один проход: вносятся удобрения под полосу посева, высеваются семена и осуществляется прикатывание. И все это на скорости обработки 15 га/час. На посевной процесс с такой производительностью уходит не месяц, а всего 10 дней. Сокращение расходов ГСМ при такой технологии уменьшается в 11 раз.

Принципами No-till-технологии являются следующие:

1. Для выращивания культур обработка почвы не обязательна.
2. Покровные остатки культур являются ценным продуктом и оставляются на поверхности почвы в виде мульчи.
3. Заделывание мульчи запрещается.
4. Почва должна иметь постоянное покрытие.
5. Акцент делается на биологических процессах в почве.
6. В качестве основного возможного варианта борьбы с вредителями используются биологические методы.
7. Эрозия почвы под действием воды и ветра является просто симптомом того, что для данной местности и экосистемы используются неправильные методы земледелия (эрозия вызвана неправильной обработкой почвы).

На сегодня No-till-технология нельзя отнести к органическому земледелию, так как в переходный период применяются минеральные удобрения, гербициды и пестициды. По словам специалистов нулевой технологии, по мере нарастания мульчирующего слоя на поверхности почвы отпадает не-

обходимость внесения удобрений и средств химзащиты, так как мульча, перегнивая, создаёт плодородный слой, способствует естественной аэрации почвы и подавляет рост сорняков.

Комплексная система в борьбе с сорными растениями при технологии No-till основывается на трех «китах»: севообороте, создании мульчирующего слоя, применении гербицидов.

Для успешной борьбы с сорняками важное значение имеет чередование культур. Если не соблюдать севооборот, то не будет эффективным и внесение гербицидов. Сидераты без заделки в почву могут быть полезны не только в качестве удобрения, но и эффективным средством борьбы с сорняками и с уплотнением почвы. Равномерное разбрасывание растительных остатков создает на поверхности почвы слой мульчи. Для этого комбайн должен быть оснащен соломоразбрасывателем. Чем больше растительных остатков, тем лучше. Мульча не только сохраняет влагу, но и препятствует попаданию семян сорняков в почву, они остаются на поверхности.

Кроме того, известно, что любая обработка почвы создает более благоприятные условия для прорастания семян сорняков и падалицы предыдущей культуры. А так как при No-till почва не обрабатывается, закрыта пожнивными остатками, то и нет условий для прорастания свежих семян сорняков, а старые семена никогда не будут вывернуты на поверхность.

Ландшафтно-адаптивное земледелие

Главный принцип — не нарушать природные ландшафты. Соотношение лесов, полей, лугов, озер, рек должно быть сохранено для поддержания равновесия в природе. Рекомендуется восстанавливать лесные массивы вокруг рек, озер, на склонах гор, на неудобьях. На больших пахотных массивах создавать лесозащитные и ветроломные полосы. Суть адаптивного (приспособленного, самоподдерживающегося) земледелия заключается в следующем:

1. Поддерживать экологическое равновесие в природе, использовать природные биоклиматические факторы.
2. Вывести малопродуктивные пахотные земли из севооборотов, превратив их, по возможности, в сенокосы и пастбища.
3. Накапливать гумус и азот в почве за счет выращивания многолетних трав, бобовых культур и сидератов.
4. Сократить эрозию почв за счет подбора почвопокровных культур, севооборотов и направленной обработки почвы.
5. Сократить применение пестицидов и минеральных удобрений.
6. Соблюдать соотношение растениеводства и животноводства.
7. На длительный срок зарезервировать (законсервировать) эрозийные почвы.

В США, например, существует целая программа консервации земель с компенсационными выплатами затрат сельхозпроизводителям, большие средства отпускаются на исследовательские работы по общим проблемам сельскохозяйственного производства.

Экологическое земледелие (Биоземледелие)

В большинстве развитых стран активно разрабатываются и осваиваются биологические методы ведения сельского хозяйства, основанные на сокращении или полном отказе от синтетических минеральных удобрений и химических средств защиты растений при максимальном использовании биологических факторов повышения плодородия почв, подавления болезней, вредителей и сорняков, а также осуществления комплекса других мероприятий, не оказывающих негативного воздействия на состояние природной среды, но улучшающих условия формирования урожая. Такая система производства с внедрением биометода получила название экологического сельского хозяйства. С одной стороны, экологическое (биологическое) земледелие эквивалентно органическому, что часто создает путаницу с использованием одних и тех же терминов, но в отличие от органического оно не урегулировано на законодательном уровне.

Органическое земледелие (природное, экологическое, биологическое, восстановительное, адаптивное, разумное или созидательное земледелие). Ему посвящен данный курс лекций, поэтому не будем на нем останавливаться.

Биодинамическое земледелие

В 1924 году австрийский философ, основатель антропософии Рудольф Штайнер (1861–1926) выступил с теоретической концепцией биодинамического земледелия, ставшей, по сути, предшественницей органического сельского хозяйства. Практически её претворил в жизнь его соотечественник Эренфрид Пфайфер.

Особенность этого подхода заключается во внимательном отношении к взаимосвязям и взаимодействию между элементами живого сообщества, между сообществом и окружающим миром, вселенной в целом. Он исходит из признания влияния Луны и звезд на развитие растений, связывая его с положением небесных тел. В практическом плане основные его принципы состоят в выполнении всех сельскохозяйственных работ в соответствии с природными и космическими ритмами и применении биодинамических препаратов для ухода за растениями, компостировании навоза и других органических отходов.

Согласно теории биодинамического земледелия, поддерживать действие космических сил на растение и в самих растениях позволяют специ-

альные биодинамические препараты, которые получают из частей определенных растений (тысячелистника, ромашки, коры дуба, цветов валерианы). Важная роль отводится биодинамическим компостам, для приготовления которых также используют биодинамические препараты. Все мероприятия по удобрению почвы направлены на создание плодородия, «соответствующего природе».

Принципы биодинамического земледелия положены в основу составления лунных календарей для посева сельскохозяйственных культур, которые пользуются популярностью у огородников. В научной литературе имеется немало критических замечаний по поводу биодинамического земледелия. Они обращают внимание на недостаточное экспериментальное подтверждение теоретических постулатов этого направления и большие трудности в достижении на основе биодинамического земледелия таких же урожаев, как и при традиционном земледелии.

Сегодня среди земледельцев и садоводов биодинамика становится все более и более известным методом землепользования, альтернативным обычному сельскому хозяйству.

Долгое время лишь узкий круг энтузиастов настойчиво приводил доказательства того, что, применяя биодинамическую методику, можно добиться существенного улучшения почвы. И в 1993 г. эта настойчивость была подтверждена публикацией результатов 4-летнего исследования, в ходе которого сравнивались специально отобранные пары биодинамических и обычных ферм. Этот отчет группы ученых из университетов Вашингтона и Массей (Новая Зеландия) стал известен среди биодинамиков как «Отчёт Рейганольда» (по имени ведущего исследователя, доктора Джона Рейганольда).

В ходе исследований выяснилось, что при примерно одинаковых финансовых условиях биодинамические фермы достигли существенного улучшения почв. При этом в качестве испытуемых были выбраны пары садоводческих хозяйств, пары оранжерей, а также пары смешанных ферм с пашней и молочным скотом. Почва оценивалась по 17 различным показателям, включая несколько не совсем обычных. Одним из таких является показатель «Дыхания почвы». Он оценивался по тому, насколько быстро образец почвы использовал кислородную подушку. Это говорит о содержании микроорганизмов в почве — чем более они активны, тем больше им требуется кислорода для дыхания. Таким образом, образец, который использует больше кислорода, вероятно, содержит больше работающих микробов, скорее всего, больше дождевых червей и прочих крупных организмов. Исследования Дж. Рейганольда показали, что биодинамические фермы в целом имели существенно более высокий показатель «дыхания почвы», чем у обычных ферм, и это является ключом к пониманию реальной разницы между обычным и биодинамическим сельским хозяйством.

Обычное сельское хозяйство уделяет особое внимание питанию растений, биодинамическое сельское хозяйство, напротив, в первую очередь уделяет внимание питанию почвы и ее организмов. Почва — живая среда, где множество живых созданий перерабатывают органику и минеральную субстанцию в приемлемую для растений форму. Например, исследования, проведенные в Университете Массей доказали, что дождевые черви способны высвободить из суглинков, которые были обнаружены в большинстве почв, большие количества углекислого калия. Этот факт объясняет давно замеченное биодинамиками явление: в таких почвах уровень доступного для растений калия увеличился, несмотря на то, что никаких искусственных калийных добавок не применялось.

Для того, чтобы увеличить количество почвенной живности, биодинамисты готовят и применяют специальные биодинамические препараты, один из которых известен под названием «роговой навоз» или «500». Его показатель дыхания (количество потребляемого кислорода) оказывается очень высоким, что говорит о высокой биологической активности. Другие эксперименты подтверждают, что в течение зимовки в земле в таком виде фекальные бактерии заменяются гумусообразующими.

После двух-трех операций по внесению этого препарата в течение 18 месяцев агрономы обычно замечают поразительные изменения в почвах. Появляется большое количество дождевых червей, углубляются корни трав, появляется множество разновидностей трав, почва становится мягкой и рассыпчатой, черви проникают глубже в почву, вынося на поверхность подпочвенные слои. Иногда можно заметить даже углубление плодородного поверхностного слоя.

Биодинамики имеют в своем арсенале ряд других подобных методик, которые поддерживают экосистему, не разрушая ее. Они используют также шесть различных препаратов из специальных видов созревших трав для контроля органических процессов в компосте и удобрении, а также для образования нескольких микроэлементов, необходимых выращиваемому растению.

Во многих странах существуют ассоциации биодинамического земледелия, где садоводы и фермеры могут обмениваться опытом. Такие ассоциации поддерживают начинающих фермеров, проводят исследования, организуют практические семинары на полях, чтобы люди могли наглядно проследить, как начать применять биодинамические препараты на их землях. Почти все ассоциации имеют свои периодические журналы, которые публикуют ежегодные Биодинамические лунные календари по всем областям земледелия, предложения от биодинамических ферм своей продукции, семян, препаратов, статьи и много интересной информации.

В России первая биодинамическая ферма появилась в 1992 году по инициативе Бернарда Хака, соратника М. Тун, в 130 километрах от Москвы в деревне Болотово. Сейчас отдельные группы садоводов работают в Ухте, Перми, Тольятти, Самаре, Рязани, Ярославле, Москве, на Валдае и Валааме.

В 1999 году зародилось небольшое хозяйство в деревне Ставотино Лужского района Санкт-Петербурга, где уже 7 лет там выращиваются различные овощи и фрукты, регулярно проводятся семинары по изучению основ биодинамики, включающие практическую работу по изготовлению препаратов.

В Украине с 2008 года львовский Клуб органического земледелия совместно с аналогичным клубом из г. Броды начали изготовление биодинамических препаратов. По отзывам практиков эти препараты действительно имеют положительный эффект. Несколькими годами ранее в Винницкой и Тернопольской областях ряд фермеров самостоятельно изготавливали биодинамические препараты для собственных хозяйств.

Органо-биологическое земледелие

В западных странах существует еще несколько направлений альтернативного земледелия, отличающихся от биодинамического, но сходных между собой. К ним, например, относится органо-биологическое. В отличие от биодинамического оно не учитывает влияние космических ритмов, не предусматривает применения специальных препаратов. Суть его концепции сводится к следующему:

- к созданию «живой и здоровой» почвы за счет поддержания микробиологической деятельности;
- хозяйство должно полностью использовать внутренние ресурсы для воспроизводства продукции, поддерживая баланс питательных веществ;
- к применению только органических удобрений (как правило, компостов);
- из минеральных допустимы медленно растворимые (калмагнезия, томосшлак) и базальтовая мука;
- запрещено использовать химические пестициды;
- борьба с сорняками, вредителями и болезнями осуществляется только механическими, профилактическими и биологическими методами, допускается использование эфирных масел растений, отваров и настоев растений, растительных инсектицидов, серных и медных препаратов;
- проводится, как правило, поверхностная обработка почвы;
- все мероприятия по регулированию плодородия почв и защите растений осуществляются в системе севооборотов.

Натуральное земледелие

Основателем метода натурального хозяйствования является также наш современник японский фермер Масанобу Фукуока. Более 30-ти лет он развивал и совершенствовал метод, как он сам его называл, «ничего-не-делания». Особенность его заключается в том, что Фукуока ведёт своё хозяйство путём содружества с природой, не пытаясь покорить или улучшить её.

В своей замечательной книге «Революция одной соломинки» он пишет: *«Обычно способ разработки метода заключается в том, что задают вопрос: «А что, если попробовать это?» или «А что, если попробовать то?»*,

то есть испытывают различные методы агротехники один за другим. Такова современная сельскохозяйственная наука, и единственный её результат заключается в том, что она делает фермера ещё более занятым.

Мой способ прямо противоположен. Я стремлюсь к приятному, естественному способу ведения сельского хозяйства..., цель которого сделать работу легче, а не труднее. «А что, если не делать этого? А что, если не делать того?» — это мой способ мышления.

Причина, по которой постоянное совершенствование агротехники кажется необходимым, заключается в том, что естественный баланс уже так сильно нарушен этой самой агротехникой, что земля становится зависимой от неё.

Ферма М. Фукуока включала в себя рисовые поля (0,5 га) и мандариновые сады (5 га). Более 30-ти лет земля на его ферме не знает вспашки, он не применяет ни химудобрений, ни ядохимикатов, ни даже компоста, он не заливает водой свои рисовые поля, как это принято делать во всём мире, и не обрезает свой мандариновый сад. При этом М. Фукуока получает урожаи, сравнимые с самыми продуктивными японскими фермами, использующими традиционные технологии. Его продукция пользуется огромным спросом у покупателей, так как отличается непревзойдённым вкусом. Но это не является его самоцелью. Смысл его деятельности заключается совершенно в другом.

А началось всё с... прозрения. Масанобу Фукуока по специальности фитопатолог. Когда ему было 25 лет, он работал в таможенном управлении Июкогамы в отделе инспекции растений. Увлечённо занимаясь исследованиями болезней и вредителей растений, М. Фукуока всё чаще задумывался над вопросом, почему в последнее время имеет место интенсивное развитие и распространение болезнетворных организмов и вредных насекомых, несмотря на достижения науки в борьбе с этими негативными факторами.

У него было много свободного времени, и он частенько прогуливался в безлюдных окрестностях, наблюдая природу и размышляя над смыслом жизни. Однажды на заброшенном рисовом поле, среди сорняков и оставленной рисовой соломы, он увидел совершенно здоровые, мощные растения самосеянного риса. Увиденное перевернуло всё его сознание. Тогда он понял, что коммерциализация производства продуктов питания, как, впрочем, и остальных сфер нашей жизни, вынуждает человека в погоне за прибылью искать всё более интенсивные технологии, что приводит ко всё дальнейшему уходу от природы. Ради сиюминутной выгоды люди насилюют и разрушают природу, не задумываясь о последствиях. Это вызвало в душе молодого учёного бурный протест, и он решил прекратить свою деятельность, чтобы вернуться в деревню к отцу для переосмысления происходящего.

Также, как и Билл Молиссон, Масанобу Фукуока решил вернуть людям утраченные знания природного образа жизни, где выращивание продуктов питания — это не изнуряющий бизнес, а жизненная необходимость, которая не в борьбе, а в содружестве с природой, приносит удовлетворение и превращается в настоящее творчество.

Тридцать лет продолжались искания, и был отработан метод упрощённого выращивания традиционных для Японии риса, ржи, ячменя, гречихи, множества овощей, некоторые из которых размножаются на ферме саду М. Фукуоки самостоятельно.

В результате этих исканий М. Фукуока понял, что собственноручно выращенные продукты питания являются залогом физического и духовного здоровья человека, и что процессы, происходящие в живых существах, гораздо сложнее, чем механическое поглощение калия, фосфора, азота, крахмала, белков и т. д.

По сути, метод натурального земледелия Масанобу Фукуока — это возрождение не так давно забытого традиционного японского уклада жизни. Ещё после Второй мировой войны в Японии 70–80% населения были фермерами, против сегодняшних 14%. По этому поводу в своей книге «Революция одной соломинки» М. Фукуока пишет: *«По моему мнению, если бы 100% населения были бы фермерами, это было бы идеально. На одного человека в Японии приходится как раз 0,1 га пахотной земли. Если каждому человеку дать по 0,1 га, это составит 0,5 га на семью из пяти человек, этого будет более чем достаточно, чтобы кормить семью в течение целого года. Если будет введено натуральное земледелие, то фермер будет иметь также достаточно времени для отдыха и социальной активности в деревенской общине. Я думаю, что это наиболее прямой путь, чтобы превратить страну в счастливую процветающую землю».*

Пермакультура

«Пермакультура» (от англ. «permaculture» — «permanent agriculture» — «Перманентное сельское хозяйство») — это система проектирования жизнеспособных, бесконечно долго развивающихся окружающих человека сред, которые являются эффективными по вложенному труду и используют биологические ресурсы вместо ископаемого топлива. Система разработана в 1974 году австралийским зоологом Биллом Моллисоном совместно с Дэвидом Холмгреном.

Билл Моллисон вырос в маленькой деревне на островах Тасмании. Местные жители добывали сами всё, что им было необходимо. Они сами изготавливали себе обувь, сами выполняли работы по металлу, ловили рыбу, выращивали еду и сами пекли хлеб.

В начале 50-х годов Билл заметил, что с его родными местами стали происходить изменения: стало меньше рыбы, водорослей у побережья, стали исчезать большие участки леса, начал меняться климат. После многих лет работы в качестве полевого исследователя при Институте изучения дикой природы, а также в Тасманийском рыбном департаменте Билл начал активно участвовать в протестах против той политической и индустриальной системы, которая, как он видел, уничтожает и людей, и окружающий мир.

Но вскоре он понял, что нет никакого смысла упорствовать в противостоянии, которое не даёт никакого результата. И он уединился на два года с тем, чтобы вернуться с чем-нибудь, что позволит людям существовать без широкомасштабного разрушения природы.

Так в 1974 году совместно с Дэвидом Холмгреном возникла система экологически целесообразного сельского хозяйства, основанная на сочетании многообразия и многоярусности многолетних культур: деревьев, кустарников, травянистых растений, грибов и корнеплодов. Результатом этой работы стала публикация в 1978 году книги «Пермакультура I», за которой через год последовала «Пермакультура II».

Организация пермакультурного хозяйства означает создание устойчивой, автономной, экономически жизнеспособной саморазвивающейся экосистемы с замкнутым циклом, которая обеспечивает людей, проживающих в ней, всем необходимым и которая не производит отходов. Такая изначально правильно организованная система может существовать бесконечно долго без участия человека.

Вот основные принципы пермакультуры, изложенные Б. Моллисоном в книге «Введение в пермакультуру»:

1. По возможности, используйте местные виды или те виды, о которых заранее известно, что они приживутся в данных условиях. Бездумное использование потенциально агрессивных видов может привести к нарушению баланса в окружающей среде.

2. Возделывайте, по возможности, наименьший участок земли. Разрабатывайте малоразмерные, энергоэффективные интенсивные системы вместо больших по размеру экстенсивных систем, которые потребляют большое количество энергии.

3. Практикуйте разнообразие видов, используйте поликультуры (как противоположность монокультурам). Это обеспечивает стабильность и позволяет быть готовым к переменам — как экологическим, так и социальным.

4. Увеличивайте разнообразие производимых продуктов; учитывайте общую сумму продуктов, производимых системой, куда входят однолетние и многолетние растения, зерновые культуры, деревья и животные. Рассматривайте сэкономленную энергию также в качестве произведённого продукта.

5. Используйте естественные (солнце, ветер и вода) и биологические (растения и животные) системы, для того чтобы сохранять и производить энергию.

6. Возрождайте практику производства продуктов питания в городах, как это традиционно было всегда в тех цивилизациях, которые существовали, не принося вред окружающей среде.

7. Помогайте людям в обретении независимости и способствуйте развитию групповой ответственности.

8. Сажайте деревья и восстанавливайте плодородие почвы.

9. Используйте всё на оптимальном уровне и утилизируйте отходы.

10. Ищите пути решения проблем, а не сами проблемы.

11. Работайте там, где это имеет смысл (сажайте дерево там, где оно приживётся; помогайте тем людям, которые действительно хотят чему-нибудь научиться).

12. Принимайте в расчёт долговременные последствия своих действий. Сделайте всё возможное для обеспечения стабильности.

13. Относительное расположение: каждый элемент (дом, пруд, дорога и так далее) размещается относительно других элементов таким образом, чтобы они взаимодействовали друг с другом.

14. Каждый элемент осуществляет множество функций.

15. Каждая важная функция осуществляется за счёт многих элементов.

16. Эффективное энергопланирование для дома и поселения (зоны и сектора).

17. Преимущественное использование биологических ресурсов вместо ископаемого горючего.

18. Переработка энергии на месте (горючее и человеческая энергия).

19. Использование и активизация механизмов естественной смены видов с целью улучшения почвенных и других условий.

20. Применение разнообразия видов для того, чтобы система была более продуктивной и в ней присутствовало взаимодействие компонентов.

Ярким примером пермакультурного хозяйства, которое можно увидеть воочию, является ферма австрийского агрария Зеппа Хольцера. На 45 га горного склона этот фермер за 40 лет своей жизни создал райский уголок, ещё не зная о существовании пермакультуры. В его хозяйстве всё обустроено разумно, практично, всё продумывается до мелочей. Его девиз: «Меньше работы, больше эффекта». Хольцер говорит, что стремится к полной независимости. У него есть своя мельница, маслобойня, электростанция.

Наблюдая за природой, Хольцер создаёт, как он их называет, «съедобные леса», где в симбиозе растут плодовые деревья и кустарники, хвойные, лиственные, декоративные породы деревьев. Огромную роль в создании экосистемы Хольцер отводит воде. Он создал целую систему озёр, которые в сочетании с камнями, старыми корягами, высокими грядами, окружающими озёра, формируют более мягкий микроклимат на его участке. Благодаря этому, он может выращивать теплолюбивые культуры, такие как киви, черешни, тыквы, виноград и многие другие.

Наверное, и так понятно, что этот человек не применяет ни химудобрений, ни ядохимикатов. Мудро организованная экосистема сама регулирует все процессы. А животных Хольцер использует в качестве своих работников. Так, свиньи у него и пахари, и сеятели, и пропольщики. Если ему нужно подготовить грядку под посев, он разбрасывает на намеченной территории горох и кукурузу и выпускает туда свиней. В поисках любимого лакомства свинки перерывают всю землю. Хольцеру остаётся только посеять семена и, снова разбросав кукурузу и горох, выпустить свиней. Поедая горох и кукурузу, семена посеянных культур они зарывают и притаптывают. А когда посевы поднимутся, Хольцер периодически будет выпускать свиней для прополки грядок. Такая разумная организация труда позволяет Хольцеру не заморачивать себя специальным кормлением животных, они сами находят себе пропитание.

Так же мудро он выращивает и рыбу. Пруды у него устроены таким образом, что там живут и хищные и мирные рыбы. Мальки одних являются кормом для других. Всё, как в природе, происходит само собой, человек только следит за порядком, мудро руководит процессом и берёт от природы столько, чтобы это не нанесло ей ущерба.

В то время, как большинство фермеров во всём мире находится на дотации государства, ферма Хольцера приносит ему доход, и немалый, что позволяет её хозяину принимать участие и финансировать экологические проекты по восстановлению природных ландшафтов в странах, терпящих экологическое бедствие.

У нас в республике, как впрочем и других странах СНГ, пермакультура только-только начинает внедряться отдельными владельцами приусадебных участков, это, в основном, члены клубов органического земледелия и создатели родовых поместий. В капиталистических странах пермакультура более известна и применяется в экопоселениях и альтернативных общинах, а также людьми, ведущими экологический или натуральный образ жизни. В США, в Калифорнии, существует Центр пермакультуры, в котором проводятся семинары и лекции, издается и распространяется полиграфическая продукция по этой тематике.

Новое — это, как известно, хорошо забытое старое. Так и с технологиями в сельском хозяйстве. Ни одна из перечисленных выше технологий не привнесла ничего принципиально нового. Все это были попытки вернуть в современную жизнь человека гармоничные отношения с природой. Если No-till-технологию, ландшафтно-адаптивную, экологическую, биодинамическую, органическую, органо-биологическую технологии можно отнести именно к альтернативным технологиям, то пермакультуру и натуральное земледелие стоит отнести, скорее, к альтернативному образу жизни.

Самый важный аспект альтернативного земледелия заключается в том, что получение высоких урожаев не является целью, это, скорее, следствие. Цель — сохранить природу для будущих поколений и выращивать полезные для человека, полноценные продукты питания.

3. РАЗВИТИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В МИРЕ

Современное состояние и тенденции развития органического сельского хозяйства в мире. Экологические преимущества органического сельского хозяйства. Состояние органического земледелия в странах ЕС. Обзор европейского рынка экопродукции. Российский рынок органической продукции, увеличение темпов роста. Органическое сельское хозяйство в Украине, особенности и достижения. Международная федерация IFOAM.

Первые попытки создания органических продуктов предпринимались еще в 1920–1950 гг. Практически это была экспериментальная проверка возможности производства экологически чистой продукции в условиях современной среды. Пионерами ведения органического сельского хозяйства был значительный ряд энтузиастов, но в рамках данной статьи отметим две наиболее яркие личности — Альберта Говарда (1873–1947) и Масанобу Фукуока (1924).

Возможно, ведение органического сельского хозяйства так и осталось бы представлено отдельными экспериментальными хозяйствами, если бы в 60–70-х годах прошлого столетия не началась «зеленая революция», в ходе которой произошло резкое увеличение урожая зерновых культур. Достигнуть этого удалось благодаря созданию селекционерами новых сортов, принципиально отличающихся от прежних, а также массовому использованию агрохимикатов, повышающих урожайность.

Негативное воздействие на здоровье и окружающую среду от «зеленой революции» стало столь ощутимо, что в обществе возник интерес к органическому методу ведения хозяйства. Возникло оппозиционное течение, которое и положило начало ведению сельскохозяйственного бизнеса органическими методами. Растут число стран-производителей органической продукции, ее объемы производства и товарность.

Накопленный мировой опыт в области развития теоретических основ органического сельского хозяйства позволяет выделить принципиальные отличительные черты органического сельского хозяйства, к которым относятся:

1. Качественное изменение структуры используемых ресурсов. Вместо невозобновляемых ресурсов промышленного происхождения широко используются местные возобновляемые ресурсы (органические удобрения, севообороты, естественные пастбища, биологические средства защиты растений, биологические и другие возобновляемые источники энергии). При этом основными «импортируемыми» ресурсами становятся информация и знания.

2. Максимальная адаптация органических агроэкосистем к окружающей природной среде и происходящим в ней процессам. Поэтому термин «органический» следует понимать не просто как основанный, например, на применении органических удобрений вместо минеральных, а как «органичный» по отношению к окружающей среде в широком смысле.

3. Сохранение культурно-исторических традиций в сельской местности, сельского уклада жизни, демографической стабильности, обеспечение занятости сельского населения, развитие сельской инфраструктуры.

4. Забота о будущих поколениях на основе оптимального комплексного подхода к решению экономических, экологических и социальных проблем.

В исследовании Ж. Е. Соколовой дается авторское определение «рынок продукции органического сельского хозяйства» (или сокращенно «рынок органической продукции»).

Рынок продукции органического сельского хозяйства – сегмент агропродовольственного рынка, слабо зависящий от оборотных материальных ресурсов промышленного происхождения, с частично выделенными каналами товародвижения, выраженный в системе экономических отношений между производством, переработкой и реализацией органической продукции и в отношениях между соответствующими хозяйствующими субъектами и конечными потребителями на основе обеспечения интеллектуально-информационного взаимовыгодного взаимодействия.

Ж. Е. Соколова в своем диссертационном исследовании сравнивает органическое и индустриальное сельское хозяйство (табл. 2).

Таблица 2 – Общий характер отношений между II и другими сферами АПК в органическом и индустриальном сельском хозяйстве

Сферы АПК	Органическое сельское хозяйство (II сфера «органического» АПК)	Классическое индустриальное сельское хозяйство (II сфера «индустриального» АПК)
I	Сокращается или полностью прекращается спрос на средства химизации. Сокращается спрос на тяжелую технику и нефтепродукты. Возрастает использование местных возобновляемых ресурсов (органических удобрений, биологических средств защиты растений, натуральных кормов, возобновляемых источников энергии). Возрастает спрос на трудовые ресурсы	Высокий спрос на средства химизации, на сельскохозяйственную технику (в том числе тяжелую), нефтепродукты. Использование местных возобновляемых ресурсов минимально. Спрос на трудовые ресурсы снижается.

III	<p>Связи с пищевой и перерабатывающей промышленностью слабее, чем у индустриального сельского хозяйства.</p> <p>Возрастает прямая связь с конечными потребителями? минуя посредников.</p> <p>Повышенные требования к качеству и оперативной доставке продуктов питания потребителям.</p> <p>Незначительная зависимость от средств хранения продукции.</p> <p>По сравнению с обычной продовольственной продукцией возрастает значение маркетинга, в первую очередь, маркетинга отношений.</p>	<p>Сильные связи с пищевой и перерабатывающей промышленностью.</p> <p>Высокая степень участия посредников.</p> <p>Значительная зависимость от средств хранения. Маркетинг диверсифицирован, в том числе большую роль все еще играет сбытовая концепция.</p>
IV	<p>Резко возрастает значение науки, образования, информационно-консультационных услуг.</p>	<p>Значение IV сферы для индустриального сельского хозяйства, особенно для его неоклассического направления существенно, однако оно не столь жизненно необходимо как для органического сельского хозяйства.</p>

В данном исследовании под IV сферой понимаются отрасли, осуществляющие информационно-интеллектуальное обеспечение АПК (наука, образование, консультации, предоставление информации, реклама).

С 1990-х годов рынки органической продукции возникают во многих регионах мира. В большинстве стран они находятся в состоянии стремительного роста. Катализатором этого процесса стали различные экологические катастрофы и скандалы вокруг пищевых продуктов. Растет уровень сознательности потребителей. В некоторых странах фермерам, занимающимся органическим сельским хозяйством, государство оказывает финансовую поддержку.

Европейское органическое земледелие в этот период стало четко оформляться в автономный сектор аграрной экономики. При этом огромное значение для роста этого сектора имели следующие факторы:

- перепроизводство сельскохозяйственной продукции и проблемы с ее реализацией;
- растущая озабоченность в обществе негативными экологическими последствиями интенсификации растениеводства и животноводства;
- повышение жизненного уровня населения и его обеспокоенность безопасностью продуктов питания.

Начинается формирование мер государственного регулирования органического сельского хозяйства (табл. 3). Появляется потребность в четкой дифференциации, сертификации и маркетинговой стратегии в отношении органических продуктов. Потребители активно информируются о ее достоинствах, что приводит к росту спроса. Возникают национальные и международные организации потребителей органических продуктов. Наиболее яркими поборниками нового направления выступают борцы за сохранение окружающей среды.

Таблица 3 — Дотации на развитие органического сектора в странах ЕС, фунтов стерлингов/га (2002)

Страны ЕС	Период конверсии						После сертификации
	Полевые культуры	Культурные пастбища	Луга и природные пастбища	Овощеводство	Плодовые и виноград	Количество лет	Дотации в зависимости от угодий и культур
Великобритания	90	70	10	70	90	5	
Австрия	204	74–204	39	271	497	5	39–497
Бельгия	126	208	207	209	586	2	78–517
Дания	38–192	38–192	38–192	38–192	38–192	2	48–192
Финляндия	144–246	144–315	—	315	624	1–3	110–590
Франция	113	113–189	66	113	190	2–3	29–351
Германия	72–125	72–125	72–125	72–125	344	5	57–501
Греция	106–187	106–187	106–187	106–187	274–523	5	106–523
Ирландия	113	113	113	151	151	2	35–122
Италия	155	259	259	259	724	2	155–724
Нидерланды	163	62–125	62–125	813	1,626	5	62–125
Португалия	76–252	76–252	76–252	126–252	151–504	2–3	126–420
Испания	93–117	70–117	70	187–350	163–280	2	47–233
Швеция	72–177	72–177	72–177	72–177	563	5	72–563

Однако следует признать, что население, отдавая предпочтение экологически чистой продукции, меньше всего интересуется героическими попытками компаний сохранить природу. Основным доводом в пользу потребления этой продукции является возможность заботы о своем здоровье. Люди, руководствуясь собственными мотивами потребления или мнением близких, стремятся сохранить и поправить здоровье за счет «инновационной» системы органического производства. В конечном же итоге данная инновация представляет собой возврат в прошлое, к корням человека — к природе, экологически чистые плоды которой благотворно влияют на всех и каждого.

Системы земледелия и их отдельные элементы оказывают комплексное воздействие на окружающую среду, в том числе за пределами сельскохозяйственных угодий (аллохтонно). Ответные реакции агроэкосистем могут иметь разное характерное время, и некоторые из них диагностируются только через длительное время. Для более полного описания агрогенной эволюции окружающей среды на разных географических уровнях (от поля до биосферы в целом) используется набор интегральных индикаторов. Такой подход выбрали специалисты Германии, чтобы на качественном уровне в обобщенном виде оценить экологичность органического земледелия (табл.4) и сравнить его с традиционным (табл. 5) (M. Stolze и др. 2000).

Таблица 4 — Эффективность органических технологий в решении проблем современного земледелия (IFOAM, 2002)

Проблема	Решения в органическом земледелии	Их эффективность
Отрицательное влияние пестицидов на здоровье людей	Пестициды не используются	Высокая
Вредное воздействие агрохимикатов на окружающую среду	Агрохимикаты не используются	Высокая
Загрязнение от навоза и органических отходов производства	Сочетание земледелия и животноводства на фермах, меньшая плотность животных на единицу площади и самообеспечение ферм кормами	Высокая
Снижение биоразнообразия окружающих ферму природных экосистем	Не используются агрохимикаты и трансгенные организмы, диверсификация производства	Высокая
Снижение биоразнообразия в агроэкосистемах	Не используются агрохимикаты и трансгенные организмы, диверсификация производства, больше сортов возделываемых культур	Высокая
Дефорестация	Замена древесины другими видами топлива, лесопосадки многоцелевые (топливо, фиксация азота, корма, мульч и плоды)	Эффективность зависит от условий
Деградация почв и снижение урожайности	Борьба с эрозией, увеличение гумусированности почв, диверсификация производства, лесоразведение	Высокая
Снижение продуктивности из-за увеличения вредителей и болезней и их устойчивости	Лучший менеджмент, лучший уход, окультуривание почв, диверсификация, ассортимент, биологический контроль	Высокая
Низкая рентабельность производства	Снижение затрат, увеличение дохода за счет надбавок за органическое качество, разнообразие продукции с учетом рынка	Эффективность зависит от условий. При высоких затратах на технику, удобрения и низких на труд.
Низкая эффективность затрат на технику, удобрения и др.	Лучшие менеджмент и технологии, использование собственных ресурсов	Высокая
Неэффективное использование природных ресурсов	Интеграция животноводства и земледелия. планирование баланса питательных веществ в севообороте	Высокая
Уменьшение и ухудшение водных ресурсов	Меньшее загрязнение, повышение вододерживающей способности почв в результате мульчирования, посевов покровных культур, лесоразведения	Высокая
Дисбаланс международной торговли	Повышение экспортной стоимости и снижение импорта	Эффективность зависит от условий. Зависимость от конъюнктуры цен.

Проблема	Решения в органическом земледелии	Их эффективность
Несоответствие продукции стандартам стран-импортеров	Сертификация и облегчение доступа продукции фермеров на рынок	Высокая
Ограничения в доступе на рынок	Преимущество качественной продукции, доступ к рыночной информации	Высокая
Миграция населения в города	Повышение уровня доходов фермеров и уменьшение оттока денежных средств из сельской местности	Средняя
Замедление локального/регионального развития	Повышение уровня доходов фермеров и уменьшение оттока денежных средств из сельской местности, улучшение инфраструктуры	Средняя
Социальная и культурная деградация	Оживление старых и создание новых моральных ценностей, повышение статуса сельской местности и сельского населения	Эффективность зависит от условий
Угроза продовольственной безопасности	Увеличение производства и его стабильность с учетом колебаний при потерях от вредителей и болезней. Улучшение плодородия почв, диверсификация и использование собственных ресурсов как фактора стабильности. Повышение безопасности продовольствия, информированность потребителей.	Эффективность зависит от условий. В долгосрочной перспективе — высокая.

Таблица 5 — Воздействие на окружающую среду органических технологий в сравнении с традиционными

Индикаторы	Намного лучше	Лучше	Так же	Хуже	Намного хуже
<i>Экосистема</i>		X			
разнообразие флоры		X			
разнообразие фауны		X			
разнообразие биотопов			X		
ландшафт			X		
<i>Почва</i>		X			
гумусированность		X			
биологическая активность	X				
структура			X		
эрозия		X			
<i>Грунтовые и поверхностные воды</i>		X			
выщелачивание нитратов		X			
пестициды	X				

<i>Климат и воздух</i>			X		
эмиссия CO ₂		X			
эмиссия N ₂ O			X		
эмиссия CH ₄			X		
эмиссия NH ₃		X			
<i>Использование ресурсов</i>		X			
элементы питания		X			
вода			X		
энергия		X			

Европейская модель сельского хозяйства отражает специфическую историю, культуру и выбор европейского общества. Это не одно решение для всей Европы, а букет решений на разных уровнях, дифференцированных по секторам, регионам, фермам.

В соответствии с новой экологической политикой Евросоюза, сельское хозяйство рассматривается как важная составляющая европейской цивилизации: продукция, традиции, семейные фермы, создание культурных ландшафтов. Экологические нарушения в сельском хозяйстве Европы противостоят основополагающим ценностям европейской культуры (фрагментация ландшафтов, исчезновение биотопов, радикальная смена землепользования).

Руководство Евросоюза отмечает, что развитие сельских местностей больше не может базироваться на одном сельском хозяйстве и требует диверсификации внутри и вне аграрного сектора. Улучшая природную среду на фермах, фермеры сохраняют разнообразие природных ландшафтов Европы как ценное культурное наследие (Conclusion of Second European Conference, 2003). Таким образом, фермеры рассматриваются не только как производительная сила, но и как исполнители сервисных услуг, «менеджеры ландшафтов», а предметом продажи является не только сельскохозяйственная продукция, но и эстетические и социально-культурные особенности фермы и ландшафта.

В настоящее время мировой рынок органики все еще находится на третьем этапе исторического становления. В 2011 г. объем мирового рынка органических продуктов питания составил в стоимостном выражении свыше 60 млрд долл., тогда как в 1998 г. он был равен 11 млрд долл. По прогнозам, к 2015 г. мировое потребление органической продукции достигнет 97 млрд долл. Несмотря на столь стремительный рост, это узкий сегмент на мировом рынке продовольствия. Доля органических продуктов в мировом объеме продаж продуктов питания составляет, по разным оценкам, от 1 до 3 %.

По состоянию на 2011 г. общая территория сертифицированных органических земель во всем мире составляет более 37 млн га, из них около 33 % — в Австралии, 12 % — в Аргентине, 5 % — в США.

В 2000–2010 гг. площадь органических сельскохозяйственных угодий в мире увеличилась с 14,9 до 37 млн. га (в 2,5 раза), а объем розничной

реализации органических продовольственных продуктов на внутренних рынках различных стран — с 17,9 до 59,1 млрд. долл. (в 3,3 раза).

Следует отметить, что в период 2006–2012 гг., насыщенный разнообразными кризисными явлениями (высокие цены на нефть, инфляция, мировой финансово-экономический кризис, учащение погодных аномалий), мировой органический продовольственный рынок оказался более устойчивым и опережающим в своем развитии по сравнению с обычным продовольственным рынком. Например, в 2008–2009 гг. объем розничной реализации всех продуктов питания в мире сократился на 0,6%, тогда как продажи органической продовольственной продукции увеличились на 5%.

В развитых странах высокая активность в области развития рынка продукции органического сельского хозяйства продолжает сохраняться и в настоящее время.

Так, по показателям развития первичной производственной базы — органического сельского хозяйства следует отметить Финляндию, где прирост площадей органических сельскохозяйственных угодий с 2010 года по осень 2012 года составил 21,2%. В 2010–2011 гг. площади органических сельскохозяйственных угодий существенно увеличились также в Эстонии (18,7%), Франции (15,3%), Испании (11,5%).

По величине роста внутренних розничных продаж органической продовольственной продукции необходимо выделить Италию (27,3%), Францию (19,1%), Швейцарию (14,4%), и Германию (9,5%).

Из стран с быстро развивающейся экономикой наибольший прогресс в области развития рынка продукции органического сельского хозяйства добилась Индия, где в 2012 году по сравнению с 2010 годом площади органических сельскохозяйственных угодий увеличились в 2,6 раза, а объемы розничной реализации органической продовольственной продукции — в 3,8 раза.

В целом анализ состояния мирового рынка органической продукции показал, что наибольшее развитие он получил в ведущих экономиках мира (главным образом в странах ЕС и США), на которые в 2010 году приходилось примерно 2/3 всех площадей мировых органических сельскохозяйственных угодий и 96% объема розничной реализации органических продуктов питания. Развивающиеся страны сами органическую продукцию практически не потребляют и фактически выполняют функцию поставщиков на мировой рынок органической продукции, которую по агроклиматическим показателям нельзя выращивать в умеренном географическом поясе. Например, в Перу, Боливии и Эфиопии соответственно около 40, 37 и 32% площадей кофейных плантаций — органические. Примерно 32% площадей плантаций тропических фруктов в Буркина-Фасо, 23% — в Того и 20% — в Доминиканской республике также сертифицированы как органические.

Распределение стран, достигших наибольшего прогресса в области относительного уровня развития рынка продукции органического сельского хозяйства и по величине денежных средств, затрачиваемых на приобретение органических продуктов питания, представлено соответственно в табл. 6 и на рис. 2.

В структуре потребляемых органических продуктов питания в большинстве ведущих развитых стран доминируют свежие овощи и фрукты. Они занимают ведущие позиции в потреблении органических продуктов питания в Канаде (41%), США (39%), Германии (18%), Франции (17%), Великобритании (23% — второе место).

Таблица 6 — Десять ведущих стран мира в области относительного уровня развития производственной базы органической продукции и розничной ее реализации населению (2010 год)

Страна ¹	Доля в общей площади сельскохозяйственных угодий в стране, %	Страна	Доля в общем объеме розничной реализации продуктов питания в стране, %
Австрия	19,7	Дания	7,2
Швеция	14,1	Австрия	6,0
Эстония	12,5	Швейцария	5,7
Швейцария	11,4	Швеция	4,1
Чехия	10,5	США	4,0
Латвия	9,4	Германия	3,5
Словакия	9,0	Канада	3,0
Италия	8,7	Италия	3,0
Доминиканская республика	8,5	Нидерланды	2,7
Финляндия	7,4	Франция	2,0
Десять ведущих стран	11,5	10 ведущих стран	3,8
Весь мир	0,9		1,0

Примечание: ¹без учета карликовых государств и зависимых территорий. Если их учитывать, то первое место занимают Фолклендские острова (Великобритания) – 35,9%, второе – Лихтенштейн – 27,3%.

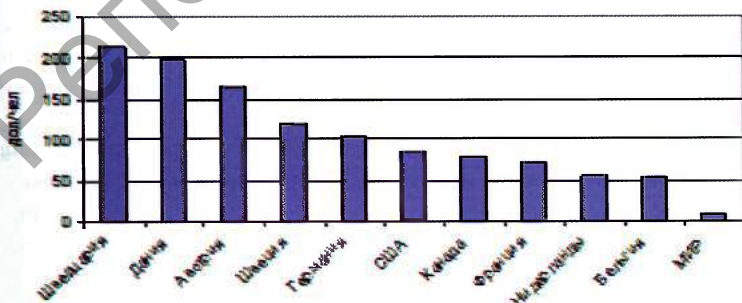


Рисунок 2 – Десять стран мира с наиболее высокими показателями денежных среднедушевых расходов населения на приобретение органической продовольственной продукции (2010 год)

Вторую позицию на рынке органической продукции в целом занимают молоко и молочные продукты. В США, Германии и Франции их удельный вес составляет по 16% в каждой стране. В Великобритании, где они занимают первое место, достигает 31%.

По данным американской компании Markets and Markets, к 2015 году объем мировой розничной реализации органических продуктов питания должен достигнуть 104,5 млрд. долл., со среднегодовым темпом прироста в период 2010–2015 гг. — 12,8%. При этом наиболее быстрорастущим рынком органической продовольственной продукции до 2015 года будет Азиатский регион (средний темп прироста 20,6%), в первую очередь, за счет Индии, Китая и Японии. В Северной Америке объем розничных продаж будет увеличиваться со скоростью 11,9% ежегодно, а в остальном мире (в том числе в Европе и Южной Америке) — на 16,2%.

В настоящее время основу регулирования рынка органической продукции в зарубежных странах составляет государственное регулирование. В странах, где такой рынок получил наибольшее развитие, структура государственного регулирования строится с учетом специфических особенностей органического рынка, включающих, например, повышенные требования к качеству продукции на всех этапах ее товародвижения, к квалификации операторов рынка, их информационному и консультационному обеспечению, осведомленности конечных потребителей относительно качества и происхождения продукции, способности органического сельского хозяйства обеспечить устойчивое развитие сельских территорий, а также наличие переходного периода (периода, требующегося фермеру для перехода на органические технологии). Выделяют три блока государственного регулирования рынка продукции органического сельского хозяйства: органическая гарантийная система (ОГС), интеллектуально-информационное обеспечение и финансовая поддержка развития рынка продукции органического сельского хозяйства.

Центральное место в государственном регулировании рынка органической продукции занимает ОГС, объединяющая комплекс процедур по стандартизации, аттестации, сертификации (с установлением специальной маркировки), а также инспекции, как способов производства, так и выпускаемой продукции.

В развитых странах ОГС регулируется единым законодательством, получившим наибольшее развитие в США (Национальная органическая программа — NOP и в странах ЕС — Регламент Совета (ЕС) № 834/2007).

При соблюдении всех предписаний это одна из самых высоких степеней контроля и защиты качества продукции в мире, причем государство несет ответственность за сохранение качества органической продукции на всех этапах ее товародвижения к потребителю. Потребитель также имеет возможность получить всю необходимую информацию.

Отличительными особенностями ОГС в развитых странах являются контроль над сертифицирующими организациями (инспектируются не только операторы рынка, но и сами организации, выдающие сертификаты), поощрение допуска «иностранцев» — зарубежных сертификационных организаций, а так-

же стремление к унификации органических стандартов и контроля над ними. В последнем случае проводится работа под эгидой ФАО и IFOAM; достигнуты двусторонние соглашения об унификации между США и Канадой, США и ЕС.

В области интеллектуально-информационного регулирования рынка продукции органического сельского хозяйства условно можно выделить три направления: американское (для США, например, характерно активное участие Министерства сельского хозяйства, где задействованы три службы, координирующие свои действия с рядом университетов), европейское (в научно-образовательном плане опирающееся на специализированные институты и также университеты; в информационно-консультационном плане активно участвуют как государственные органы, так и ассоциации производителей и частные структуры), а также направление, характерное для стран с быстро развивающейся экономикой (Индия, Китай). В последних в целом информационно-консультационный блок более развит, чем научно-образовательный блок, характерна высокая доля зарубежной поддержки, демонстрационные проекты, а также высокая степень участия государства через различные центры.

В области финансовой поддержки можно выделить два подхода. Один из них условно можно назвать американским, который ориентирован преимущественно на финансирование науки, консультаций, сертификации, маркетинга органической продукции. Результатом такого подхода является то, что торговля органической продукцией развита лучше ее первичного производства. Также лучше гарантируется качество производимой продукции. Второй подход — европейский, ориентированный преимущественно на прямое субсидирование производителей (в значительной степени через природоохранные программы и поддержку развития зон рискованного земледелия). Результат — органическое производство развито сильнее торговли и более эффективно обеспечивает устойчивое развитие сельской местности.

Органические продукты имеют большую стоимость по сравнению с традиционными (табл. 7, 8).

Таблица 7 — Соотношение цен на органическую и обычную продукции в Швеции (2010)

Продукт	Цена за кг обычной продукции, евро	Цена за кг органической продукции, евро	Премия (надбавка), %
Молоко	0,35	0,41	16
Говядина	2,66	3,29	23
Свинина	1,27	2,49	95
Баранина	3,24	3,70	14
Яйцо	0,87	2,31	166
Продовольственное зерно	0,12	0,20	70
Кормовое зерно	0,11	0,18	70
Сахарная свекла	0,05	0,09	90
Рапс	0,22	0,35	55
Картофель	0,19	0,34	70

В Европе органическое животноводство начало практиковаться значительно позже растениеводства, а его юридическое оформление затянулось на многие годы. Было нелегко достичь консенсуса относительно требований к технологии для отдельных видов животных и птицы. Долго дебатировались вопросы о допустимости использования неорганических кормов, обязательности выгула скота, применении антибиотиков и др. Поэтому правила в ЕС были утверждены только в 1999 г.

Таблица 8 — Цены на обычную и органическую продовольственную продукцию в крупнейших розничных торговых сетях США

Продукты питания	Единица измерения	Органическая продукция			Обычная продукция	
		Costco	Harris Teeter	Wegman's	Harris Teeter	Walmart
Белый хлеб	дол/0,5 кг	1,86	—	—	1,65	1,81
Мороженая овощная смесь	дол/0,5 кг	1,32	2,20	3,29	1,65	1,06
Свежая морковь (для детского питания)	дол/кг	2,56	4,38	3,52	3,63	2,84
Яблоки	дол/кг	3,19	6,15	2,93	3,94	3,24
Сахар	дол/кг	1,98	5,04	5,40	1,10	1,12
Оливковое масло	дол/0,5л	3,25	8,99	8,65	3,33	4,86
Молоко (1% жирности)	дол/0,5л	0,79	0,70	0,72	0,48	0,43
Молоко (цельное)	дол/0,5л	0,88	0,70	0,73	0,37	0,43
Йогурт	дол/0,5 кг	1,29	2,91	2,50	1,47	1,11
Яйцо	дол/12шт	3,14	4,39	3,99	1,59	1,62
Цыплята	дол/кг	13,19	24,21	15,40	10,99	3,92

В ряде стран и областей (Дания, Нидерланды, северные земли Германии) потребовалась очень жесткая регламентация и контроль допустимого количества животных, исходя из «несущей способности» агроландшафтов против навозного загрязнения. Наконец, все сказанное выше шло на фоне растущего перепроизводства животноводческой продукции, в первую очередь молочной. Евросоюз, с одной стороны, ввел и неоднократно корректировал национальные квоты на его производство, а с другой — вынужден был крупно субсидировать эту отрасль для поддержки фермеров.

Понятно, что многие в политических кругах Европы восприняли идею органического животноводства как способ если не решить, то как-то ослабить перечисленные негативные тенденции. С технологической точки зрения такая конверсия для кормовых культур значительно легче, чем, скажем, в овощеводстве или плодоводстве. Фактически речь идет о возврате к технологиям, которые успешно практиковались всего несколько десятилетий назад. Их «узкие места» в тех или иных агрорегионах хорошо известны, а новые научные разработки способны существенно смягчить их значение.

Такая конверсия гарантированно не угрожает ростом производимой продукции, а в идеале может ее сократить наиболее социально приемлемым путем.

В целом можно утверждать, что в Европе комплекс факторов разной природы — от технологических до психологических — благоприятствует возможности развития органического животноводства, включая органическое кормопроизводство. Претворение этой возможности в реальность в решающей степени зависит от емкости рынка на такую продукцию, то есть от отношения к ней конечных потребителей.

Что представляет собой рынок органических молочных продуктов в европейских странах сейчас?

По данным за 2001 г., в мире было произведено 28,7 млрд л питьевого молока, на долю органического пришлось менее 1% рынка, в 2003 г. этот показатель составил уже 1,2%. При этом рынок органических продуктов, в том числе и молочных, бурно развивается.

До 2001 г. европейский рынок молочной органики активно рос, примерно на 25 % ежегодно. В стоимостном выражении в 2001 г. он достиг 1,2 млрд долл. В некоторых странах в связи с губчатой энцефалопатией спрос на органические продукты вырос почти на 30%. Наибольший рост в этот период отмечен в Италии и Германии. В последующие годы темпы роста замедлились, особенно в Дании, где рынок органических молочных продуктов приблизился к насыщению.

Дания — это крупнейший рынок органического молока в Европе, где объемы продаж насчитывают треть от всех продаж молока в лидирующих розничных сетях.

По оценкам компании Organic Monitor, индустрия производства органических молочных продуктов имеет ряд препятствий, среди которых главным является неуравновешенность предложения и спроса. Перепроизводство органического молока в Дании и Великобритании сочетается с его нехваткой во многих частях южной Европы. Ожидается, что имеющее место перепроизводство в ближайшей перспективе прекратится, так как планируется сократить государственные дотации для ферм, переходящих на молочную органику. Кроме того, возрастают требования ЕС к органическим кормам. После августа 2005 г. фермеры-животноводы должны будут использовать в качестве корма животным 100% органических продуктов, и возросшие производственные издержки могут стать причиной ухода некоторых участников с рынка.

Основные продукты, предлагаемые на рынке молочной органики,—это питьевое молоко и йогурты. По мере падения спроса на них в Европе стали выпускать инновационную продукцию, включая арома-

тизированное органическое молоко и органические йогурты в греческом стиле (Greek-style organic yoghurts). Так, продажи органического йогурта в Великобритании составляют 7% от общих продаж, и их доля на рынке увеличивается. Реализуются небольшие объемы buttermilk, который иногда называют Kefir по аналогии с российским кефиром. Сравнительно медленно растут продажи органического масла и свежих сливок (fresh cream).

В Европе распространены органические сыры из Франции и Голландии. Английские сыры пока не так известны, но у них высокий потенциал роста. Поговорка «Лучше поздно, чем никогда» характерна для британских компаний, работающих в органическом молочном секторе. Organic Monitor прогнозирует дальнейший рост сегмента органических сыров, темпы роста с 2002 г. уже составляют 12,8%. По оценке этой компании, это наиболее растущий сегмент.

Россия в рейтинге органического сельского хозяйства занимает последние места, что никак не соответствует ее потенциалу в области развития рынка продукции органического сельского хозяйства (табл. 9).

Главной причиной слабой развитости рынка органической продукции в России является отсутствие целенаправленной государственной политики в данной области и, как следствие, практически полное отсутствие ОГС.

Органическое законодательство в России пока находится в процессе разработки, собственное производство крайне ограничено. В стране действует одна частная сертифицирующая организация (ООО «Экоконтроль»), услуги предоставляют также зарубежные организации, однако они слишком дороги и не компенсируются государством. Сфера предложения в значительной степени сформирована импортными поставками (почти половина внутреннего потребления) и ориентирована в основном на состоятельных жителей Москвы и Санкт-Петербурга. Ценовой разрыв на органические продукты питания и обычные продукты питания в России более значителен, чем в Европе и Северной Америке. Если на Западе она стоит в среднем на 20–40 % дороже своих традиционных аналогов, то в России разница достигает 300–500 %.

Для России идея органического экологического земледелия не нова, она имеет свои корни в научных трудах классиков отечественной исторической и сельскохозяйственной науки. Среди сторонников таких методов ведения хозяйства сформировалось несколько основных направлений, объединяемых общей идеей, но с разными названиями: «альтернативное», «биодинамическое», «экологическое земледелие» или «органическое земледелие». Независимо от названия все эти системы ставят своей задачей биологизацию и экологизацию земледелия.

Таблица 9 — Показатели развития рынка продукции органического сельского хозяйства в России в 2010 году (по Ж. Е. Соколовой)

Показатель	Единица измерения	Значение	Справочно:		
			Канада	Финляндия	Швеция
Площадь органических сельхозугодий	Тыс. га	44,0	703,7	169,2	438,7
Доля органических сельскохозяйственных угодий в общей площади сельскохозяйственных угодий	%	0,02	1,0	7,4	14,1
Обеспеченность населения органическими сельхозугодьями	га/1000 чел	0,3	20,7	31,3	46,7
Число органических сельскохозяйственных товаропроизводителей	Единиц	50	3929	4022	5208
Число переработчиков продукции органического сельского хозяйства	Единиц	Н.д.	1871	255	658
Объем розничной реализации органических продуктов питания	Млн. долл.	91,0	2665,6	112,0	1125,3
Среднедушевая розничная реализация органических продуктов питания	долл./чел	0,7	79,8	20,9	120,4
Доля затрат на приобретение органических продуктов питания в структуре продовольственных расходов среднестатистического жителя страны	%	0,04	3,2	0,7	4,0
Объем экспорта органических продовольственных продуктов	Млн. долл.	5,6	400,4	19,6	Н.д.
Объем импорта органических продовольственных продуктов	Млн. долл.	42,0	Н.д.	26,6	Н.д.
Степень разработанности органического законодательства	Находится в процессе разработки		Полностью разработано и действует в полную силу		
Место в межстрановом рейтинге по интегральному показателю уровня развития внутреннего рынка продукции органического сельского хозяйства	40		12	18	4

Примечание: Н.д. — нет данных. В площадях органических сельскохозяйственных угодий учитываются площади, находящиеся в состоянии переходного периода.

В результате аграрной реформы начала 90-х годов XX века были созданы правовые и организационные условия для функционирования разных форм собственности на землю и средства производства. После довольно длительного и тяжелого для сельского хозяйства страны периода реформ и перестройки на рыночные рельсы с начала XXI века ситуация в агропромышленном комплексе стала улучшаться благодаря национальным проектам и появлению специальных программ развития малого предпринимательства на селе. Одним из вариантов улучшения экономических условий сельского хозяйства страны должно стать развитие органического сельского хозяйства, в особенности в малых формах хозяйствования.

Российский потребитель практически впервые услышал об органических продуктах несколько лет назад, когда превышение предложения над спросом в Европе стимулировало производителей искать новые рынки сбыта, в том числе и в России. В Москве и некоторых других крупных городах появились специализированные секции в крупных супермаркетах, ориентированных на потребителей с доходом выше среднего, а в 2004 г. в столице открылся первый экомаркет «Рыжая тыква». Если отдельные секции еще продолжают существовать в крупных магазинах, регулярно устраивая распродажи экопродуктов по ценам обычных, то единственный магазин уже закрылся.

Производство органических продуктов в России продолжает оставаться в зачаточном состоянии, и говорить о нем в рамках данной статьи нет смысла. Появление и развитие таких продуктов за рубежом связано с ростом благосостояния населения, когда покупательский спрос претерпевает качественные изменения и повышается спрос на «здоровую» пищу. Сельское хозяйство этих стран готово удовлетворить этот спрос, так как в условиях перепроизводства фермеры активно ищут новые ниши. Уровень продуктового самообеспечения в США и Франции — 100%, Германии — 93%, Италии — 78%. Для России уровень продовольственной зависимости превышает предельно допустимое значение — 30% (оценка ЦЭМИ РАН).

Организация органического сельского хозяйства начинается с «очищения» земель. Довод отдельных оптимистов, что в России имеется большой потенциал экологически чистой земли из-за того, что в последнее десятилетие резко снизилось внесение минеральных удобрений, не выдерживает критики. Брошенные сельскохозяйственные угодья не равноценны «очищенным». Экологическая обстановка в большей части регионов Российской Федерации оставляет желать лучшего. По данным, приведенным чл.-корр. РАН М. Коробейниковым, ареал технических выбросов вокруг промышленных комплексов составляет около 18 млн га, загрязнено тяжелыми металлами 3,6 млн га, токсическими элементами — более 3,3 млн га. Продолжается вынос питательных веществ из почвы, а компенсации не наблюдается. В России идет деградация земель.

Российское сельское хозяйство на современном этапе ориентировано на массовое производство продукции среднего и высокого качества, а не на формирование узкого сегмента высококачественной продукции.

Российский потребитель на сегодня слишком беден и мало просвещен, чтобы приобретать органическую продукцию с теми же органолептическими свойствами, что и обычная, но по более высоким ценам. Мода на здоровое питание, без сомнения, должна быть подкреплена толстым кошельком потребителя. Согласно последним опросам Исследовательского холдинга «РО-МИР Мониторинг», 17% россиян отказывают себе в некоторых продуктах из-за недоступных цен, а 37% в состоянии купить только еду и товары самой первой необходимости.

Есть ли перспективы производства органической молочной продукции в России? Без сомнения, да. Первое и неперенное условие этого — полное удовлетворение потребности молочных предприятий в молоке, отвечающем европейским требованиям качества. Только после этого российский производитель начнет ориентироваться на производство органического молока. По этому сценарию развивалась ситуация и в США, и в европейских странах.

Украина имеет большой потенциал для производства органической сельскохозяйственной продукции и ее реализации путем экспорта, а также в среднесрочной перспективе для ее поставки на внутренний рынок. Вместе с тем органическое сельское хозяйство может содействовать решению ряда актуальных проблем, которые существуют в аграрном производстве Украины и ее сельских районах.

Проведенные в середине 1990-х годов исследования подтвердили, что до 90% пахотных земель в Украине испытали разную степень деградации, которая приводит к сокращению ее производительности: около 35,8% земель эродированные, 25,6% имеют повышенную кислотность, 9,7% засоленные и солонцеватые, а 8,9% переувлажненные и заболоченные. С другой стороны, вследствие экономического кризиса, в частности за неимением оборотных средств, за последние годы значительно уменьшилось использование минеральных удобрений, пестицидов и других химикатов, приостановилась потеря естественного плодородия грунтов. На сегодня существуют значительные площади экологически чистых черноземов, которые могут быть переведены на органическое земледелие на протяжении относительно короткого переходного периода.

Сами принципы органического сельского хозяйства давно известны в Украине, благодаря развитию концепции «биологического земледелия», что обеспечивает научно-профессиональный потенциал, способный быстро усвоить международные специальные стандарты, в том числе адаптировать их к украинской специфике и реализовать их на практике. А некоторые передовые агропредприятия фактически осуществляют сельскохозяйственное производство таким образом, который может позволить сертификацию их продукции как органической. Отдельные фермерские хозяйства в некоторых регионах Украины уже задействованы в производстве органической продукции и имеют опыт ее экспорта, благодаря сертификации, которая проводится иностранными сертификационными учреждениями.

Одной из особенностей развития органического сельского хозяйства в Украине является проведение разнообразных научных исследований, обеспечивающих результативность применения методов органического земледелия.

Результаты исследований Г. Шевчук (2008) показали, что выращивание органической продукции является перспективным способом рационально-

го природопользования, обеспечивает инновационный путь развития сельской местности и аграрного сектора экономики, решает вопросы качества продукции и конкурентоспособности отечественного агропромышленного сектора, имеет общегосударственное значение и сопровождается синергетическим эффектом.

В исследовании Д. Легезы (2010) установлено, что оптимальный срок внедрения органического производства и сертификации органической продукции в сельскохозяйственном производстве составляет до трех лет, что обуславливает дальнейшее формирование органической продукции. По его мнению, органическое производство должно развиваться в хозяйствах большого размера; минимальный объем безубыточного органического сельского хозяйства в поставимых ценах превышает 10 млн. грн., что позволит покрыть расходы на развитие и сертификацию. Производство должно быть направлено на применение закрытого типа производственного процесса, а именно, развитие диверсификационных процессов. Использование собственной лаборатории качества более усовершенствует организацию процесса органического производства с зерно-мясной специализацией со средним размером сельскохозяйственных угодий 5500 га и более. Прибыль данного типа хозяйства будет достигать 21 млн. грн. при рентабельности 34 %. Преимуществом органического сельскохозяйственного производства является прибыльность выращивания крупного рогатого скота, в то время как при обычном производстве в Украине производство говядины в 2009 и 2010 гг. было убыточным.

В Украине действует ряд общественных объединений, целью которых является содействие развитию органического сельского хозяйства. Среди них — Федерация органического движения Украины (www.organic.com.ua), Ассоциация органического земледелия.

Сформировался устойчивый рынок органической продукции.

С 2008 г. в Новоград-Волынском районе Житомирской области работает одно из самых больших органических хозяйств Украины — ПП «Галекс-Агро». Это смешанное хозяйство с молочным животноводством и полевыми культурами, которое работает по стандартам Евросоюза (EU Organic) и Швейцарии (Bio Suisse). Всего в хозяйстве 5 тыс га сертифицированы как органические, еще 2 тыс га находятся в переходном периоде.

И таких примеров множество. В 2011 году в Украине имелось 270 320 га земель, обрабатываемых в соответствии с принципами органического сельского хозяйства. Объем внутреннего органического рынка в этом году составил 5,1 млн евро (для сравнения: в 2008 году — 0,6 млн евро).

В среднем на одного производителя органической продукции приходится 1,9 тыс га при средневропейском уровне в 36,1 га.

В Украине уже существует категория людей (до 5 % населения), прежде всего в больших городах, которая имеет указанную мотивацию к потреблению органических продуктов и готова платить за них высшую цену. Эта

группа потребителей создает начальную нишу для органической продукции в Украине. Органическая продукция реализуется в основном путем прямой продажи (в хозяйствах, на местных рынках, фирменных магазинах), а также через сети супермаркетов «Билла», «Метро», «Фуршет», «Фоззи», «Гуд Вайн» и т.д.

Одним из ключевых моментов развития органического сельского хозяйства стало принятие в 2013 году Закона Украины «О производстве и обороте органической сельскохозяйственной продукции и сырья». Этот Закон определяет правовые, экономические, социальные и организационные основы ведения органического сельского хозяйства, требования относительно выращивания, производства, переработки, сертификации, этикетирования, перевозки, хранения и реализации органической продукции и сырья и направлен на обеспечение рационального использования почв, охрану здоровья населения и окружающей среды.

Ведущую роль в формировании стандартов и международной аккредитации учреждений, которые занимаются сертификацией органической продукции на соответствие этим стандартам, играет Международная федерация органического сельского хозяйства (IFOAM) — международная неправительственная организация, объединяющая свыше 700 активных организаций-участников в 100 странах мира.

Цель IFOAM — оказывать всестороннюю помощь органическому движению во всем мире.

Ее главные задачи:

- предоставлять достоверную информацию о достижениях органического сельского хозяйства и его развитии в других странах мира;
- разрабатывать и периодически пересматривать свои стандарты;
- предоставлять международную гарантию качества органической продукции через программу аккредитации и марку IFOAM;
- обеспечивать обмен знаниями;
- представлять органическое движение на международных форумах;
- разрабатывать общую стратегию для всех сторон органического движения, включая производителей, рабочих ферм, потребителей, пищевую промышленность, торговлю и общество в целом.

Еще в 1980 году федерация сформулировала первые «Базовые стандарты IFOAM относительно органического производства и переработки», а со временем начала осуществлять оценку сертификационных учреждений на соблюдение ими указанных базовых стандартов, используя для этого разработанный ею «Аккредитационный критерий IFOAM».

Сегодня эти базовые стандарты и аккредитационный критерий, которые были усовершенствованы в результате продолжительных и интенсивных консультаций, широко признаны в мире, в частности зарегистрированы как «международные стандарты ISO». Базовые стандарты IFOAM фактически выполняют функцию «стандартов для стандартов», разрешая разные вариации, и потому положены в основу как многих стандартов в частном сек-

торе, так и государственного регулирования в разных странах, в частности Директивы ЕС 2092/91 (с 2007 года — 834/2007).

Международная федерация имеет программу добровольной международной аккредитации сертификационных учреждений как членов IFOAM, так и учреждений, которые не входят в число ее членов. Аккредитация, построенная на базовых стандартах и аккредитационном критерии IFOAM, ведется независимой компанией IOAS, основанной федерацией. На сегодня в IOAS уже аккредитованы или находятся в процессе аккредитации 29 сертификационных учреждений из США, Европы (одна из них ООО «Органик стандарт», Украина), Японии, Австралии, Китая, стран Латинской Америки и т.д., на которые приходится около 50–60 % мирового объема сертификационных услуг. Между аккредитованными IOAS учреждениями действует многостороннее соглашение, а также двусторонние соглашения, которые обеспечивают взаимное признание их сертификаций.

4. ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЧЕСКОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА. ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО И ЮРИДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЕДЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Принципы органического сельского хозяйства: здоровья, экологии, справедливости, заботы.

Нормативно-правовые акты, регулирующие производство и маркирование органической продукции в мире. Европейское законодательство по органическому земледелию.

Органическое сельское хозяйство основывается на следующих принципах:

Принцип здоровья: Органическое сельское хозяйство должно поддерживать и улучшать здоровье почвы, растения, животного, человека и планеты как единого и неделимого целого.

Принцип экологии: Органическое сельское хозяйство должно основываться на принципах существования естественных экологических систем и циклов, работая, сосуществуя с ними и поддерживая их.

Принцип справедливости: Органическое сельское хозяйство должно строиться на отношениях, которые гарантируют справедливость с учетом обшей окружающей среды и жизненных возможностей.

Принцип заботы: Управление органическим сельским хозяйством должно носить предупредительный и ответственный характер для защиты здоровья и благополучия нынешних и будущих поколений и окружающей среды.

Каждый принцип сформулирован как определение с последующим объяснением. Принципы должны использоваться как единое целое.

Органическое сельское хозяйство по своей сути является *многофункциональной агроэкологической моделью производства* и базируется на детальном менеджменте (планировании и управлении) агроэкосистем. С целью повышения производительности производства и качества продукции максимально используются биологические факторы увеличения естественного плодородия грунтов, агроэкологические методы борьбы с вредителями и болезнями, а также преимущества биоразнообразия, в частности местных и уникальных видов, сортов, пород и т. п.

В более широком контексте органическое сельское хозяйство — это практическая реализация в сфере аграрного производства общей концепции «*постоянного (экологически и социально сбалансированного) развития*», которая удовлетворяет потребности настоящего, не ставя под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои потребности. Оно позволяет в перспективе согласовать и гармонизировать *экономические, экологические и социальные цели в области сельского хозяйства*, а его общественные блага включают, в частности:

- независимость от промышленных химикатов, уменьшение энергоемкости агропроизводства, существенное снижение производственных затрат и зависимости от внешнего финансирования;

- экологические преимущества — минимизация отрицательного влияния на окружающую среду путем предотвращения деградации земель (эрозии, повышенной кислотности, засоленности), сохранения и восстановления их естественного плодородия; прекращение загрязнения водных бассейнов и подземных вод, очищение источников питьевой воды от токсичных химикатов, уменьшение выбросов в атмосферу парниковых газов и соединений углерода;

- сохранение биоразнообразия и генетического банка растений и животных, отказ от доминирования монокультур, содержание животных в приближенной к естественной среде;

- развитие местных, национальных и международных рынков органической продукции, содействие справедливой международной торговле;

- увеличение количества рабочих мест в сельской местности, новые перспективы для малых фермерских хозяйств и сельских общин, в частности, в искоренении бедности;

- повышение самостоятельности и ответственности аграрных производителей в процессе принятия управленческих решений, содействие инновационным сельскохозяйственным исследованиям, повышение роли местных знаний и инициатив;

- здоровые, экологически чистые и полноценные продукты питания.

Понятие «органическая продукция» означает, что она получена при соблюдении соответствующих стандартов на этапах производства, переработки и маркетинга и сертифицирована уполномоченными органами. Следовательно, это понятие относится к производству, а не к характеристикам самого продукта. Нельзя интерпретировать его как более полезный для здоровья или полностью натуральный. Оно просто означает соблюдение стандартов производства, хотя потребители часто воспринимают его как подтверждение чистоты и безопасности.

Тем самым сертификация органической продукции не освобождает производителей и переработчиков от соответствия общим критериям безопасности и полезности по таким показателям, как наличие токсикантов, питательность и т. д. Это нужно подчеркнуть, потому что убеждение потребителя в безопасности и полезности органических продуктов имеет фундаментальное значение в их выборе, хотя при этом играют роль также факторы защиты окружающей среды и животных.

Для функционирования мировых рынков органической продукции и развития органического сельского хозяйства чрезвычайно большую роль играет гарантийная система, которая включает определенные стандарты, а также учреждения по инспекции и сертификации. Эта система обеспечивает соответствие органическим стандартам всего процесса аграрного производства и переработки сельскохозяйственного сырья, включая ее упаковку и маркировку. Таким образом, сертификация ор-

ганической продукции направлена на методы и средства как сельскохозяйственного производства, так и переработки сырья, изготовление пищевых продуктов и их доставку потребителю.

Основу той или другой сертификации органической продукции составляют стандарты бизнеса и/или правовые нормы. Стандарты являются добровольными соглашениями — результатом достижения определенного консенсуса потребителей и производителей товаров и услуг, тогда как правовые нормы устанавливают обязательные требования, которые используются для государственного регулирования. Смешанным вариантом является государственное регулирование, которое базируется на стандартах бизнеса. В современном мире преобладает тенденция замены правовых норм относительно органической продукции стандартами, поскольку последние — более простые в применении и легче поддаются международной гармонизации, а также из-за политики дерегулирования, которая осуществляется во многих странах.

В 1924 году появился первый знак органического сельского хозяйства Demeter, широко известный и в наше время. В 1967 г. английская Почвенная Ассоциация (Soil Association) опубликовала первые стандарты органического сельского хозяйства. С конца 1970-х появляется множество сертифицирующих организаций в США и в Европе. В середине 1980-х гг. создаются такие сертифицирующие компании, как Skal (Нидерланды), KRAV (Швеция), Farm Verified Organic (США).

В США первые законы касательно органического сельского хозяйства появились в штатах Орегон (1974 г.) и Калифорния (1979 г.). В 1990 году в США вышло постановление об органических продуктах (Organic Food Production Act), однако, в полной мере все требования органического сельского хозяйства вступили в силу лишь 21 октября 2002 г. — под эгидой американского департамента сельского хозяйства USDA.

В основе существующих стандартов органического земледелия находится *Кодекс Алиментариус* — «Руководящие положения по производству, переработке, маркировке и сбыту органических продуктов».

В 1963 г. правительства разных стран создали также международную организацию Codex Alimentarius Commission, являющуюся дочерней организацией ООН по вопросам продовольствия и сельского хозяйства (ФАО) и Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) по разработке продовольственных стандартов. В 1999 г. она и выпустила вышеназванные стандарты органического сельского хозяйства сначала для земледелия, а в 2001 г. были добавлены нормы для продукции животноводства.

Эти руководящие положения были разработаны в порядке обеспечения согласованного подхода к требованиям, определяющим производство органических продуктов, их маркировку и связанную с этим

информацию о продукте. Эти руководящие положения преследуют следующие цели:

- защита потребителей от обмана и мошенничества на рынке, а также от использования необоснованной информации о продукции;
- защита интересов производителей органической продукции от ложного представления других сельскохозяйственных продуктов в качестве органических;
- обеспечение инспекции и соблюдения настоящих Руководящих положений на всех этапах производства, подготовки, хранения, транспортировки и сбыта;
- согласование положений, регламентирующих производство, сертификацию, идентификацию и маркировку органических пищевых продуктов;
- обеспечение международных руководящих принципов действия системы контроля за органическими пищевыми продуктами в порядке облегчения официального признания национальных систем в качестве равноценных для целей импорта;
- поддержка и совершенствование органических сельскохозяйственных систем в каждой стране в целях содействия охране окружающей среды на местном и глобальном уровнях.

Руководящие положения являются полезным инструментом в деле оказания поддержки странам, разрабатывающим свои национальные системы регламентации производства, сбыт и маркировку органических продуктов. Они нуждаются в регулярном уточнении и обновлении в целях учета технического прогресса и опыта их применения. Руководящие положения не препятствуют применению более строгих ограничительных мер и более детально разработанных странами-членами правил в целях сохранения доверия потребителей, предотвращения мошенничества и применения таких правил к продуктам из других стран на основе принципа равноценности таких положений.

Эти Руководящие положения устанавливают правила органического производства на стадии выращивания продукции на ферме, а также ее подготовки, хранения, транспортировки и сбыта и содержат указания на предмет использования общепринятых разрешенных веществ для удобрения и кондиционирования (улучшения) почвы, борьбы с вредителями и болезнями и в качестве пищевых и технологических добавок. Что касается маркировки, то использование терминов, определяющих методы органического производства, ограничивается исключительно продукцией тех производителей, которая находится под надзором соответствующего органа или организации сертификации.

Ведущую роль в формировании стандартов и международной аккредитации учреждений, которые занимаются сертификацией органической

продукции на соответствие этим стандартам, играет *Международная федерация органического сельского хозяйства (IFOAM)*.

В Европейском Союзе государственное регулирование в сфере органической продукции осуществляется с помощью Директивы ЕС ЕС 834/2007 (ранее 2092/91), которая, в частности:

- определила общие рамки и принципы органического сельского хозяйства, требования к процессу производства сельскохозяйственной продукции, ее переработки и изготовления пищевых продуктов, признаки и маркировки органической продукции;
- отменила национальное регулирование и создала единый рынок органической продукции;
- создала систему инспекции/контроля органической продукции, в том числе при ее импорте в страны ЕС;
- открыла рынок органической продукции в ЕС для импорта из «третьих стран».

Кроме того, действует Директива ЕС № 889/2008 от 5 сентября 2008 г., устанавливающая детальные правила выполнения «органических» требований.

Система инспекции органической продукции в ЕС является смешанной — государственно-частной. Государственные органы в странах ЕС уполномочены осуществлять аккредитацию частных сертификационных учреждений и надзор за их деятельностью. В свою очередь, эти учреждения контролируют фермерские хозяйства, пищевую промышленность и импортеров из других стран, а также сертифицируют их продукцию согласно тем или другим стандартам бизнеса, которые должны отвечать требованиям законодательства ЕС (фактически базовым стандартам IFOAM). Импорт органической продукции в ЕС из других стран предусматривает обязательное наличие сертификата, выданного аккредитованным сертификационным органом.

Существующие отличия в государственном регулировании органического сельского хозяйства разных стран, а также в частных стандартах сдерживают рост мировых рынков органической продукции и создают препятствия в торговле ею. Программа аккредитации сертификационных учреждений, которую осуществляет IFOAM, позволяет достичь международной гармонизации базовых требований к органической продукции. Вместе с тем лишь покупатели и потребители органической продукции могут определять, каким конкретным стандартам бизнеса они отдают предпочтение, и только они могут принимать решение, какой именно сертификации они доверяют.

Использование разработок IFOAM как основы для государственного регулирования органической продукции в определенной стране позволяет решить проблему международной согласованности, существенно

упрощает национальное законодательство, экономит ресурсы и средства и позволяет избежать многих препятствий для производителей. Возможными вариантами этого является включение в законодательство ссылок на базовые стандарты и аккредитационный критерий IFOAM, признание аккредитации IFOAM для работы сертификационных учреждений в стране, а также использование услуг IOAS национальными сертификационными учреждениями.

Таким образом, в мире сложились три международных системы стандартов: EU Regulation 2092/91 (EC 834/2007), Codex Alimentarius Guidelines for Organically produced food 1999/2001 и IFOAM Basic Standards (IBS). На их основе создаются уже государственные нормы и правила органического производства продуктов питания, что позволяет учитывать физико-географические, социальные и экономические особенности различных государств. Три названных выше системы достаточно схожи, но и имеют ряд различий.

По данным IFOAM, на 2007 год более 60 стран ввели законодательное регулирование в области органического сельского хозяйства. Сегодня более 80 стран приняли национальные законы в данной сфере.

На постсоветском пространстве в 1997 году — Эстония, в 2005 году — Молдова, в 2008 году — Армения принимают Закон об органическом сельском хозяйстве. Как мы отмечали ранее, в 2013 году был принят Закон Украины «Об органическом производстве».

В Российской Федерации известны попытки на региональном уровне регламентировать развитие органического сельского хозяйства.

Так, с 1 января 2014 года вступает в силу Закон Краснодарского края от 1 ноября 2013 года №2826-КЗ «О производстве органической сельскохозяйственной продукции в Краснодарском крае» (см. www.rg.ru/2013/11/07/krasnodar-zakon2826-reg-dok.html).

В ст.3 этого Закона отмечается, что правовую основу отношений в сфере развития производства органической продукции в Краснодарском крае составляют Конституция Российской Федерации, международные договоры Российской Федерации в области производства органической продукции, Федеральный закон «О развитии сельского хозяйства», Федеральный закон «О техническом регулировании», другие федеральные законы и иные нормативные правовые акты Российской Федерации и Краснодарского края.

Целями настоящего Закона являются создание благоприятных условий для развития производства органической продукции на территории Краснодарского края, в том числе в малых формах хозяйствования, сохранение природных ресурсов, улучшение экологичности сельскохозяйственного производства, повышение качества и безопасности продуктов питания.

Отмечено (ст. 7), что правила производства органической продукции распространяются на все стадии и этапы производства сельскохозяйственной продукции — от соответствия требованиям земельного участка до реализации готовой продукции конечному потребителю. Используемые технологии производства органической продукции предупреждают и минимизируют загрязнение окружающей среды. Генно-модифицированные организмы и продукты, изготовленные из них или с их использованием, недопустимы в производстве органической продукции. Сохранение и поддержание плодородия земель осуществляются путем переработки отходов и побочных продуктов растительного и животного происхождения с возвращением питательных веществ в почву. Производство органической продукции осуществляется обособленно от традиционного сельскохозяйственного производства. Развитие животноводства является приоритетным направлением для организации сельскохозяйственного производства органической продукции как основного поставщика органического вещества. Осуществляется поддержка оптимального хозяйственного использования и охраны водных биоресурсов и водных экосистем. Продукция охоты и улов водных биоресурсов не рассматриваются как органические.

Основные положения Закона Краснодарского края базируются на ключевых принципах органического производства.

Разрабатывается проект аналогичного Закона Ульяновской области «О мерах государственной поддержки производителей органических продуктов в Ульяновской области».

Согласно пояснительной записке к проекту акта принятие настоящего закона позволит Ульяновской области сделать рывок в сфере производства, переработки и экспорта органических продуктов.

Государственная поддержка будет выражена (в отношении производителей органических продуктов) в компенсации 50% затрат на сертификацию данного вида продукции. А для производителей, которым в порядке, установленном нормативным правовым актом Правительства Ульяновской области, будет присвоен статус «Органик-производитель», будет установлена налоговая ставка в размере 0% по налогу на имущество организаций.

На федеральном уровне существует движение к разработке проекта Закона РФ «О производстве органической продукции и внесении изменений в законодательные акты Российской Федерации». По состоянию на ноябрь 2013 г. существует уже четвертая версия законопроекта.

Могут разрабатываться нормативно-правовые акты и в отношении отдельных групп продуктов.

Так, в странах ЕС производство органического меда регулируется соответствующими постановлениями, которые вступили в действие с 1991 г. и в дальнейшем пересматривались и дополнялись в 1999 и 2008 г. В Украине пчеловодство регламентируется Законом «О пчеловодстве», а качество и безопасность меда — государственным стандартом (ГОСТ 4497: 2005). На нынешнем этапе развития государства нормативно-правовая база по ведению и регулированию органического производства и рынка в Украине отсутствует. Регламентом Комиссии ЕС № 889/2008 от 5 сентября 2008 г. «Детальные правила относительно органического производства, маркировки и контроля для внедрения Постановления Совета (ЕС) № 834/2007 относительно органического производства и маркировки органических продуктов» отдельными пунктами определены требования к содержанию пчел.

И для производителя, и для потребителя важным является маркировка органической продукции. Для первых это обеспечивает выделение их продукции на рынке аналогичных по типу продуктов, для вторых — позволяет уверенно и с меньшими временными затратами купить соответствующий продукт.

Присвоение того или иного знака регламентируются соответствующими национальными или наднациональными правилами, основная суть которых отражена в Кодекс Алиментариус.

Маркировка продуктов, определенных в Кодексе, и информация о них может указывать на методы органического производства только в том случае, если:

- а) такие указания четко свидетельствуют о том, что они имеют отношение к тому или иному методу сельскохозяйственного производства;
- б) продукт был произведен в соответствии с требованиями органического земледелия или импортирован в соответствии с соответствующими требованиями;
- в) продукт был произведен или импортирован оператором, на которого распространяется действие мер инспекции;
- г) маркировка содержит название и/или кодовый номер официально признанного органа инспекции или сертификации, которому подотчетен оператор, выпустивший продукцию или осуществивший самую последнюю операцию по переработке.

Такой маркированный продукт не содержит какой-либо ингредиент несельскохозяйственного происхождения, продукт или его ингредиенты в процессе подготовки не были подвергнуты обработке с использованием ионизирующего излучения или химических веществ, не перечисленных в Кодексе.

Предлагаем некоторые знаки органической продукции в разных странах мира (табл. 10)

Таблица 10 — Маркировка органической продукции в странах мира

Графическое изображение	Страна	Пояснение
	Австрия	
	Германия	В 2001 году Федеральное министерство по защите прав потребителей продовольствия и сельского хозяйства Германии представило национальную маркировку — Bio-Siegel (Экологическая печать), которая обозначает продукты предприятий, придерживающихся требований постановления ЕС
	Германия	Указывает на производство по правилам биодинамического органического производства
	Европейский Союз	Принят в странах ЕС с 1 июля 2010 г. Под знаком на этикетке должны указываться: код контролирующей инстанции и место выращивания сельхозсырья, из которого произведена данная продукция, название сертификационного органа. Код органа контроля должен состоять из акронима (код страны в соответствии с международным стандартом двухзначных кодов стран ISO 3166), понятия «органическое производство» и шифра (присваивается уполномоченным органом власти).
	Италия	
	Латвия	
	Португалия	

	<p>Великобритания</p>	
	<p>США</p>	<p>Национальная органическая программа США (NOP) сертифицирует и контролирует органических производителей. Требования к маркировке от NOP распространяются на сырые, свежие, переработанные продукты, содержащие органические сельскохозяйственные ингредиенты</p>
	<p>Франция</p>	<p>Нанесение этого логотипа на товары разрешается после подписания договора с владельцем знака и выполнения всех требований, установленных законодательством ЕС. Знак может также наноситься на биопродукты из других стран при условии выполнения требований французского законодательства к хозяйствам, применяющим экологические методы. Однако продукты растительного происхождения должны быть произведены в ЕС, за исключением экзотических.</p>
	<p>Япония</p>	<p>Действует с 2000 г.</p>

5. ПРАВИЛА ДЛЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ СЕРТИФИЦИРОВАННОЙ ОРГАНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ. ПРОЦЕДУРА ПРОХОЖДЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКОЙ СЕРТИФИКАЦИИ

Сертификация — процедура, позволяющая производителю подтвердить в письменном виде соответствие методов, которые внедряются в хозяйстве, требованиям органических стандартов.

Органическая продукция — это продукция органического сельского хозяйства и экологического природопользования, произведенная по основным правилам IFOAM, но с особенностями местных условий выращивания и производства. Так, например, в Европейском союзе в 2007 г. было принято Постановление Совета ЕС № 834/2007, № 889/2008 по органическому производству и маркировке органических продуктов, вместо ранее действующего Постановления ЕС № 2092/91. В США — Национальная органическая программа (НОП или NOP) и соответствующие директивы органического производства. В Японии — Закон JAS (закон стандартизации и надлежащей маркировки сельскохозяйственных и лесных продуктов, закон с соответствующими указаниями касательно органического производства).

На основе базовых стандартов IFOAM создана структура, в рамках которой по всему миру работают органы по сертификации, разрабатывая с учетом почвенных, климатических и др. условий собственные стандарты в области сертификации. Такая схема сертификации предусматривает доверие потребителей к продуктам, сертифицированным на соответствие органическим методам производства (табл. 11).

Таблица 11 — Значение сертификации для участников органического рынка (по О. Гуцаленко)

Для производителя	Для потребителя
Выделение органических производителей на рынке	Соответствие всех стадий производства установленным требованиям
Доступ к отдельному сектору рынка с премиальной ценой	Защита от обмана и фальсификации товара на рынке
Введения специальных схем поддержки для сельхозпроизводителей	Содействует построению законодательной базы, что создает возможность потребителям уверенно купить товар

Инспекция по сертификации, во-первых, определяет экотерриторию, поле, на котором будут выращиваться сельскохозяйственные культуры, во-вторых, осуществляет контроль «от поля до прилавка», т. е. всех этапов, начиная с выращивания до реализации конечному потребителю (производство, переработка, реализация, включая импорт и экспорт), в-третьих, контролирует тщательность и объективность в работе, как в процессе выращивания, так и переработки, упаковки и доставки.

В последнее время все чаще в средствах массовой информации звучит понятие «экологически чистый продукт», что является смысловым синонимом органическому. Однако надо твердо знать, что для получения органической продукции производители, переработчики, продавцы, импортеры и экспортеры, желающие маркировать свою продукцию как органическая, обязаны ежегодно проходить инспекцию и сертификацию.

Украинские производители получили возможность пройти органическую сертификацию непосредственно в своей стране. Проведение инспекции и сертификации всех продуктов, выращенных, переработанных, транспортированных выполняет компания «Органик Стандарт» (Украина) с правом проводить такую экспертизу и в других странах, в том числе в Беларуси. До этого времени прямую сертификацию выполняли организации Европейского союза или США.

Для получения статуса «органического» хозяйству необходимо пройти конверсионный (переходный) период. Этот период может длиться 24 месяца для однолетних культур и 36 месяцев для многолетних культур. Возможно сокращение переходного периода в зависимости от технологии выращивания растений в предыдущие годы. С получением сертификата хозяйство может получить право на применение знака «Экологический продукт».

Сертификация происходит ежегодно с инспекцией как минимум один раз в год для всех хозяйств: уже органических и тех, которые находятся в процессе перехода; производителей сельхозпродукции и перерабатывающие предприятия, импортеров и экспортеров.

Принципиальные цели органического производства и переработки:

- производить продукты питания высокого качества;
- сохранять и повышать плодородие почв на долгосрочной основе;
- сводить к минимуму все формы загрязнения окружающей среды, осуществлять охрану поверхностных и подземных вод;
- производить полностью разлагаемые на биологическом уровне органические продукты;
- взаимодействовать конструктивным путем с природными системами и циклами;
- поддерживать и расширять биологические циклы в системе ведения хозяйства и переработки, включая микроорганизмы, почвенную флору и фауну, растения и животных;
- сохранять генетическое многообразие производственных систем и их окружения, в том числе защищать растения, диких птиц и животных;
- поддерживать здоровое использование и тщательную охрану воды, водных ресурсов и любой жизни в данной среде;
- добиваться гармоничного равновесия между растительным и животным производством;

- перерабатывать продукцию за счет обновляемых ресурсов;
- направлять свою деятельность для достижения целостной цепочки производства, переработки и распределения, которая должна быть как социально справедлива, так и экологически ответственна.

Процесс сертификации, как уже говорилось выше, является непрерывным: инспекции с выдачей соответствующих сертификатов проводятся ежегодно.

Результат сертификации зависит от подготовки хозяйства к инспекции и тщательного ведения учета всех мероприятий, которые внедряются на производстве.

Основные этапы сертификации

Этап 1. Производитель подает заявление в сертификационный орган – организацию, имеющую право сертификации сельскохозяйственных предприятий по тому или иному органическому стандарту.

Заявка на сертификацию — документ в виде бланка, который можно скачать на сайте сертификационной компании — заполняется и направляется в офис по электронной почте, факсом или обычной почтой.

Дата получения заявления официально считается началом сертификационного процесса.

Этап 2. Подписывается договор о сертификации.

Этап 3. Подготовка к инспекции, заполнение Описание Оператора.

Описание Оператора – это общий документ, в который вносится полная информация о хозяйстве и его деятельности. Описание оператора заполняется до инспекции и направляется в офис

Этап 4. Инспекция с выездом эксперта на предприятие. Подготовка инспекционных отчетов. Заключение эксперта о проведенной проверке передается в орган по сертификации.

Этап 5. Принимается решение о сертификации и выдается Сертификат. В сертификационном решении сообщается о возможности или невозможности сертификации предприятия. В случае положительного сертификационного решения выдается Сертификат, в котором указываются следующие данные: наименование и адрес хозяйства; стандарт, согласно которому происходила сертификация; вид деятельности, находящийся под контролем (растениеводство, животноводство, переработка и т. д.); ассортимент продукции и его органический статус (органический или переходной продукт).

Орган, проводивший сертификацию, не менее одного раза в год выполняет инспекционные проверки. Проверке подвергается вся производственная деятельность хозяйства, в т. ч. бухгалтерский учет, производство, хранение, реализация продуктов.

С момента получения органического статуса на продукцию заявитель получает право на использование знака «Органический продукт» (рис.3).

Только после этого предприятие имеет право маркировать свою продукцию в соответствии с присвоенным ей статусом.

Знак сертификации — эмблема или логотип сертифицирующей организации, удостоверяющий, что продукты сертифицированы согласно инструкции и отвечают международным или частным стандартам.



Рисунок 3 — Знак «Органический продукт» — «Евро-лист»

Рассмотрим общие правила ведения органического производства, учитываемые при сертификации, и саму сертификацию более подробно.

Учет полей, их границы и история.

На любые поля, как органические, так и неорганические, должны быть в наличии карты, где четко указаны номера полей, выращиваемые культуры, границы полей, их окружение, а также история полей за три последних года.

На карте необходимо сделать соответствующие отметки, если поблизости могут находиться потенциальные источники загрязнения: промышленные и радиационно-опасные объекты, поля с интенсивными технологиям выращивания сельскохозяйственных культур, поля с ГМО культурами и т. д.

Мероприятия по предотвращению загрязнения полей.

Необходимо внедрять следующие антизагрязняющие мероприятия:

- наличие буферных зон между обычными и органическими полями (средняя приемлемая ширина буферной зоны между органическими и обычными полями — 6–10–12 м). Эта зона соответственно может быть уменьшена, если есть кусты или деревья, которые высажены по границе, чтобы физически предупредить загрязнение. Или если буферной зоны недостаточно, может быть определена буферная зона в пределах вашего поля, оставляя один проход сеялки несобраным или провести обкос до уборки урожая, чтобы предупредить загрязнение органического урожая (это должно быть отражено в документации).

Поддержание плодородия почвы.

Поддержание плодородия почвы является очень важным при ведении органического хозяйствования и должно поддерживаться соответствующими мерами:

- обоснованно сбалансированным севооборотом с использованием бобовых культур;

- использованием навоза от органического животноводства или другого компостированного материала;

- выращиванием сидератов;

- мульчированием, террасированием и т. п.

Противоэрозионные мероприятия.

Необходимо проводить борьбу и предупредительные меры против эрозии и уплотнения почвы, определить потенциальные риски эрозии и проводить соответствующие противоэрозионные мероприятия.

Водная эрозия:

- на склонах с маломощным, легко разрушаемым грунтом нельзя выращивать пропашные культуры;

- не допускается выпас скота на легких, слабо закрепленных дернистых почвах;

- необходимо размещение борозд и рядов растений под прямым углом к поверхностному водостоку;

- размещение сельскохозяйственных культур полосами поперек склона, залуживание почв на склонах.

Ветровая эрозия:

- размещение полосами посевов и паров;

- посева буферных полос из многолетних трав;

- снегозадержание, мульчирование.

План севооборота.

Необходимо иметь план севооборота для всех культур, включая промежуточные культуры, где указывается следующая информация: № поля, культура / сидерат / пар. Такой план севооборота должен содержать размещение культур, по крайней мере, в течение трех последующих лет. Один сорт не должен занимать больше, чем третью часть общей площади. Один сорт не должен выращиваться ежегодно на одном и том же поле.

Для производства органической продукции необходимо обязательно использовать органические семена и посадочный материал. Нужно прилагать все усилия для получения органических семян.

Если на рынке отсутствуют органические семена, разрешается использовать органические семена переходного периода.

Неорганические семена (посадочный материал) можно использовать только в том случае, если органические семена / органические переходного периода семена недоступны, и вы получили подтверждение от сертификационного органа об их использовании.

Запрещается использовать протравленные семена (за исключением, если это урегулировано государственными фитосанитарными нормами).

Для культур ГМО-риска (кукуруза, соя, рапс, картофель, сахарная свекла) обязательно нужно иметь декларацию об отсутствии ГМО.

Качество семян должно подтверждаться упаковками, накладными, информацией от поставщиков и т.п.

В органическом производстве очень важно проводить мероприятия по предупреждению и мониторингу болезней и вредителей:

- использовать методы обработки почвы и культивации, которые улучшают или сберегают стабильность или биологическое разнообразие почвы, предупреждают уплотнение и эрозию почвы;
- подбор соответственных сортов, многолетнего севооборота с применением бобовых и других зеленых удобрений;
- применение природных врагов вредителей;
- применение удобрений животного происхождения и органических материалов (желательно предварительно компостированных) с органического производства;
- применение биодинамических препаратов.

В случае невозможности эффективной защиты растений от вредителей и болезней путем применения мер разрешается внедрение таких методов:

I. Использовать продукты, указанные в Приложении II Регулирования (ЕС) 889/2008 (операторы должны иметь документальное подтверждение необходимости применения таких продуктов).

Во время применения разрешенных средств оператор должен:

- провести соответствующие предупредительные или предохранительные мероприятия, указанные выше;
- документировать все проведенные мероприятия (тип, место проведения, результаты, ФИО ответственного человека), также описать теперешнюю ситуацию с вредителями и сорняками на ферме (уточнить вид вредителя, дату и место поражения, зараженную продукцию, и т. д.)

II. Использовать продукты, утвержденные сертификационным органом. Внимание! Если приобретенные средства не внесены в реестр, они должны быть утверждены сертификационным органом до начала их использования.

Перед использованием вышеуказанных веществ оператор должен:

- информировать об этом соответствующий сертификационный орган и предоставить следующую информацию:
 - описание ситуации с вредителями и сорняками (вид, дата, место);
 - описание метода использования, количества и места использования;
 - рекомендационный период ожидания после использования, если не указано в спецификации к продукту;
 - документы, в которых указаны планируемые меры оператора по поводу того, как можно уклониться от заражения органической продукции;
 - в случае найма внешней компании для контроля за вредителями и сорняками те же документы должны быть доступными.

III. Средства, которые применяются в ловушках и распылителях (за исключением распылителей феромонов), не должны попадать в окружающую среду. Эти средства и культуры не должны контактировать. Ловушки должны собираться после использования и утилизироваться безопасными методами.

В случае управления органической и неорганической производственными единицами управление ими и бухгалтерия должны быть четко разделены.

Запрещается одновременно выращивать одну и ту же культуру на органическом и неорганическом участках. В случае параллельного производства данная продукция не будет сертифицирована как органическая.

На органическом объекте не должны храниться запрещенные средства (удобрения, средства защиты растений и т. д.). Средства, предназначенные для неорганической деятельности, должны храниться в отдельном складе, который четко помечен как «неорганический», «обычный» и др.

Использование механической техники должно быть организовано таким образом, чтобы предотвратить риск загрязнения органических полей через использование машин / оборудования / опрыскивателей, которые используются также и на неорганических полях. Перед использованием на органических полях техника должна чиститься, и об этом должны быть сделаны соответствующие записи.

Вся деятельность после сбора урожая должна гарантировать, что органическая продукция не смешивается с другой продукцией.

В помещениях должны проводиться соответствующие мероприятия для предупреждения заражения вредителями, такие как (в порядке их приоритетности внедрения):

- 1) устранение потенциальных мест распространения, источников еды и зоны размножения вредителей и болезней;
- 2) соблюдение соответствующих правил гигиены;
- 3) исключение доступа вредителей к помещениям для сохранения органической продукции;
- 4) проведение мониторинга популяции вредителей;
- 5) регулирование внешних условий, таких как: температура, давление, свет, влажность, газовая среда и поток воздуха, — для предотвращения размножения вредителей и болезней;
- 6) механический или физический контроль за вредителями, например, ловушки (в том числе и феромонные ловушки, ловушки с наживкой), клей, свет и ультрафиолетовая среда, контролируемая газовая среда (CO₂, кислород, азот).
- 7) использование естественных врагов (например, кошек, энтомофагов и т. д.);
- 8) использование нетоксичных, несинтетических продуктов, таких как минеральные продукты (например, диатомовая земля), репелленты.

В том случае, если примененные меры не принесли ожидаемых результатов, разрешается внедрение таких методов:

I. Использование продуктов, указанных в Приложении II Регулирования (ЕС) 889/2008 (операторы должны иметь документальное подтверждение необходимости применения таких продуктов).

Во время применения разрешенных средств оператор должен:

- провести соответствующие предупредительные или предохранительные мероприятия, указанные выше, включая удаление органической продукции с помещений, где могут появиться вредители;

- документировать все проведенные мероприятия (тип, место проведения, результаты, ФИО ответственного человека), также описать теперешнюю ситуацию с вредителями и сорняками на ферме (уточнить вид вредителя, дату и место поражения, зараженную продукцию, и т. д.)

II. Использовать продукты, утвержденные сертификационным органом, но использовать их надо таким образом, чтобы предотвратить любые возможности контакта с органической продукцией на любом этапе хранения и переработки;

Во время обработки помещений *неразрешенными* средствами (средство должно быть утверждено для продуктов питания в целом) оператор до использования этих веществ должен информировать об этом соответствующий сертификационный орган и предоставить следующую информацию:

- описание ситуации с вредителями (вид, дата, место);
- описание метода использования, количества и места использования;
- рекомендационный период ожидания после использования, если не указано в спецификации к средству;

- документы, в которых указаны планируемые меры оператора по поводу того, как можно уклониться от заражения органической продукции (например, внутренняя процедура для персонала во избежание заражения органической продукции, процедуры порядка проведения действий с ликвидацией заражения, план последующих действий с уклонением от такой ситуации в будущем, и т. д.);

- в случае найма внешней компании для контроля за вредителями, те же документы должны быть доступными.

ЗАПРЕЩЕНО использование следующих средств и методов борьбы с вредителями:

- любые синтетические пестициды, например, оксид этилена, метилбромид, фосфины, фосфиды (алюминия, цинка, магния, и т. д.);

- ионизирующее излучение.

Для ведения органического хозяйства очень важное значение имеет ведение и организация документации.

Каждое органическое хозяйство должно:

- хранить оригиналы квитанций / счетов на все купленные средства (напр., удобрения, пестициды, семена) так же, как и на проданную продукцию;
- вести полевой журнал (отдельно для органической и неорганической частей хозяйства, если касается) и регистрировать там использования средств (дата, деятельность, использован способ, количество), даты посева и сбора урожая;
- иметь сводные данные использования средств защиты растений и удобрений по каждому полю за год (что вносилось, в каком количестве и под какую культуру);
- иметь план севооборота, карту полей (где будет отмечено размеры полей, соответствующая нумерация, поля с обозначением возможного риска переноса со стороны соседних полей) хозяйства, схемы производственных помещений;
- вести реестр сбора урожая, иметь записи по хранению и реализации продукции. Эти записи должны отражать баланс продукции в хозяйстве.

Документация должна храниться не менее 5 лет.

Процесс сертификации является непрерывным и включает процесс ежегодной инспекции и сертификации. Во время инспекции утвержденный инспектор сертификационного органа проверяет хозяйство и отражает в инспекционных документах фактическое положение вещей в хозяйстве. Инспектор не является лицом, принимающим решения.

Согласно требованиям органических стандартов хозяйство, работающее по органическим технологиям, проходит проверку один раз в год — ежегодная инспекция. С целью дополнительного контроля за результатами ежегодных проверок могут быть также организованы дополнительные проверки (анонсированные или без предупреждения).

Между ежегодными инспекциями оператор должен соблюдать правила ведения органического хозяйства, отвечающий требованиям органических стандартов и сообщать сертификационному органу о важных изменениях:

- изменения собственных или арендованных полей;
- изменения в списоксписке поставщиков;
- изменения в списке средств, которые подаются в конце Описанию Оператора (удобрения, СЗР); средств защиты растений);
- изменения в ассортименте продукции;
- изменения рецептов (касается перерабатывающей деятельности);
- изменение вида деятельности (или увеличение видов деятельности);
- изменение адреса или названия предприятия.

6. ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ В ОРГАНИЧЕСКОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ

Принципы и стратегия защиты растений в органическом земледелии. Косвенные методы защиты растений – профилактика. Защита растений с помощью биопрепаратов.

Биометод как основа профилактики заболеваний растений и вспышек популяций вредных насекомых. Биопрепараты фунгицидного действия (против заболеваний растений). Биопрепараты фунгицидно-инсектицидного действия (против болезней и вредителей растений). Биопрепараты инсектицидного действия (против вредителей).

Триходермин. Планриз. Пентафаг. Применение биологических препаратов в теплицах.

Практическая реализация органического сельского хозяйства является достаточно трудным делом, требующим достаточного опыта и разработки долгосрочной концепции. Оно более трудоемко в рамках пахотных земель, чем травяных покровов. Наибольшие неприятности экомедельцам приносят сорняки, болезни и вредители растений. Самый значительный вред болезни и вредители причиняют урожаю, который существенным образом влияет на сбыт продукции. Поэтому защита растений, направленная, главным образом, на профилактику, играет важную роль.

Целью защиты растений в органическом земледелии является не ликвидация патогенов, а борьба с ними (профилактика их возникновения).

В основе не только органического, но и традиционного земледелия лежит одна и та же задача: сохранить выращиваемые растения в здоровом состоянии. Но в рамках традиционного земледелия для этого разрешается применять синтетические вещества — пестициды, нарушающие равновесие в агроэкосистемах и углубляющие их зависимость от этих химических веществ. О других негативных последствиях применения пестицидов речь идет во вступительных главах этого учебника.

Экомедельцы отказались от применения химических синтетических пестицидов. Они имеют в своем распоряжении ограниченный ассортимент зарегистрированных препаратов для защиты растений (растительной, животной, микробиологической или минеральной природы), эффективность которых, однако, по сравнению с современными пестицидами мала. Биологическая защита растений еще недостаточно применяется на практике, однако в перспективе она получит весьма широкое распространение.

Основная цель защиты растений в органическом земледелии состоит в устранении причин появления вредоносных организмов. Поэтому в экологическом выращивании растений решающее значение приобретают косвенные методы защиты растений и профилактические меры. Только в

случаях чрезмерного размножения вредоносных организмов (выше порога вредоносности) применяются прямые защитные методы.

В рамках органического земледелия следует соблюдать и поддерживать равновесие между вредоносными организмами и их антагонистами.

Методы защиты растений в рамках органического земледелия подразделяются на косвенные и прямые (табл.12).

Таблица 12 — Методы защиты растений в органическом земледелии

Косвенные методы	Прямые методы
Упор делается на профилактику и устойчивость, которая обеспечивается путем	Физические:
- сбалансированного питания,	- механические,
- выращивания подходящих видов растений и их диверсификации,	- термические (не являются селективными),
- выбора сорта,	- биологическая защита,
- применения научных методов использования позитивного влияния различных видов растений друг на друга.	- ограниченное число препаратов на растительной и минеральной базе: препараты на основе простых соединений серы и меди (общее количество на гектар ограничено).

В рамках органического возделывания культур следует учитывать то обстоятельство, что одним из естественных свойств почвы является способность противодействовать возникновению болезней. Растения, выращиваемые в биологически активной почве, приобретают естественный иммунитет к вредоносным организмам.

Живые организмы в природе имеют своих естественных врагов. Если в среде размножения вредоносных организмов наблюдается отсутствие или ослабление полезных организмов, то возникают условия для стихийного развития и роста числа вредителей и болезней. Поэтому, кроме здоровой и жизнеспособной почвы, весьма важно также наличие в агроэкосистемах разнообразных организмов (биологического разнообразия), которые способствуют росту способности этих систем справляться с распространением болезней и вредителей (буферное воздействие биологического разнообразия).

Питание растений

В среде со сбалансированным питанием растения более устойчивы к патогенам. Для получения более компактных и устойчивых тканей принципиально важно, чтобы они не подвергались воздействию необоснованно высоких доз азотных удобрений. Перекормленные азотом растения более предрасположены к различным грибным болезням и восприимчивы к вредителям. В экологической системе хозяйствования сбалансированное питание обеспечивается, главным образом, применением местных удобрений и зеленых удобрений собственного производства. Основной принцип ОЗ,

способствующий сохранению хорошего состояния здоровья растений, гласит: «Не подкармливаем непосредственно растения, но удобряем почву, которая затем гармонически питает растения».

Преимущества систематического снабжения почвы органическими веществами (подкормки органическими удобрениями) с точки зрения защиты растений: повышается биологическая активность почвы (ускоренное разложение пожнивных остатков, повышение иммунитета растений к болезням); формируется (сохраняется) более стабильная почвенная структура; сбалансированное и разнообразное питание растений; в почву попадают вещества, укрепляющие устойчивость растений.

Хорошее снабжение растений калием позитивно сказывается на их устойчивости к грибным и бактериозным болезням.

Методы выращивания

Выбор территории для выращивания культур, разработка схемы их чередования, выбор сортов, оборачивание почвы, время сева и посадки, посадочный материал, организация насаждений, глубина посева и посадок, питание растений, соблюдение фитосанитарных правил — все это элементы технологического процесса, которые могут повлиять на состояние растений, на уровень иммунитета растений по отношению к возбудителям болезней, на редукцию количества патогенов, поддержку антагонистов, сдвига критических фаз роста растений на период пониженного инфекционного давления патогена. Овощеводу следует исходить из разных стратегий, например, ранний или поздний сев или намеренно более густое высевание (опасность возникновения грибных болезней) или более редкое высевание (опасность появления вредителей). Чередование культур в рамках мероприятий по борьбе с дормантными и активными стадиями патогена ориентируется на следующее: исключение растений-хозяев из процесса выращивания, в результате чего происходит прерывание эволюционного цикла патогена; выведение патогена из состояния спячки, нацеленное на его развитие; выращивание предшествующих и последующих культур, провоцирующих своими корневыми побегами дормантную стадию патогена к росту. Ввиду отсутствия пригодных «хозяев» после появления ростков органы воспроизводства не развиваются.

Чередование культур, не сопровождаемое другими необходимыми мероприятиями, не обеспечивает в полном объеме удовлетворительное снижение инфекционного потенциала почвы.

Подходящее расположение участка, выращивание растений в соответствии с типом почвы и климатом в месте возделывания. Растения, не обеспеченные оптимальными условиями роста и развития, более чувствительны к появлению вредоносных организмов. Например:

- затененные и закрытые (без циркуляции воздуха) участки способствуют развитию болезней (плесени, мучнистой росы, ржавчины и др.);

- сырые территории способствуют появлению нематод и гнили (в частности картофельной);
- на продуваемых ветром участках возникает меньше проблем с некоторыми вредителями (например, они опасны для мухи морковной);
- выбор территории с учетом соседствующих культур (не следует выращивать ранний картофель, который менее устойчив к фитофторозу, рядом с основным ассортиментом — что, в свою очередь, может повлечь перенос болезни на поздние сорта основного ассортимента; изолировать яровые и озимые культуры из-за возможности заражения мучнистой росой и ржавчиной).

Выбор сортов

Среди широкого ряда сортов определенной возделываемой культуры необходимо выбрать такие виды, которые обладают достаточной устойчивостью к болезням и районированы для отдельных регионов. Местные сорта яблонь в практических условиях устойчивы, прежде всего к парше, а так называемые межвидовые сорта виноградной лозы устойчивы или толерантны к грибным болезням. Выбор правильного сорта имеет также большое влияние в борьбе с болезнями зерновых культур (головни, хлебной ржавчины, мучнистой росы) и картофеля (фитофтороз картофеля и вирусные заболевания).

Здоровый и качественный посевной и посадочный материал оказывает существенное влияние на последующее состояние здоровья выращиваемых растений.

Зеленые удобрения, промежуточные и пожнивные культуры повышают биологическую активность почвы, поддерживают естественных антагонистов болезней и вредителей.

Смешанные посевы (культуры)

Некоторые культурные растения могут выращиваться в смесях (например, клеверо-злаковые, горохо-овсяные смеси для зеленых удобрений, подсевы к зерновым и кукурузе).

Причины уменьшения появления болезней и вредителей в смешанных ценозах: пониженное количество растений-«хозяев» на единицу площади задерживает распространение специфических болезней и вредителей; доля растений, подверженных нападению, снижается параллельно с понижением урожайности; отдельные растения, выращиваемые в смесях, по-разному реагируют на заражение специфическими болезнями или на появление вредителей (опасность уничтожения всего урожая уменьшается).

Использование позитивного значения смешанных посевов базируется на аллелопатических взаимосвязях — воздействии корневых и листовых выделений растений. Чем больше отдельные виды растений подходят друг другу, тем позитивнее они совместно сказываются на качестве и количестве.

Вот пример использования смешанных посевов в профилактических целях: смесь овса и бобовых способствует уменьшению поражения бобовых тлями, а овса — нематодами; остальные преимущества: посевы можно не подкармливать азотом (симбиотическая фиксация азота бобовыми), сбалансированные и более стабильные урожаи.

В рамках экологического огородничества возможно применять

- выращивание лука среди моркови в борьбе с мухой морковной (запах лука отпугивает муху);

- салат среди крестоцветных овощей;

- выращивание чеснока среди клубники;

- смешанные посевы против мотылька кукурузного;

Щадящая и рациональная обработка почвы. Правильная обработка почвы повышает ее биологическую активность и создает хорошие предпосылки для молодых растений, которые могут «успеть вырасти раньше», чем вредоносные организмы. При недостатке воздуха и воды в почве или при загрязнении сорняками культурные растения растут медленнее и склонны к заболеваниям.

Отдельные рекомендуемые меры по защите растений, способных переносить болезни и нападение вредителей: удаление зерновых растений, выросших в результате самосева (возможен перенос мучнистой росы и ржавчины) или удаление проросших картофельных ростков из необранных клубней (могут способствовать возникновению фитофтороза, распространению колорадского жука или нематод), заделывание остатков зараженных растений в почву (лушение и запашка).

Вместе с тем обработка почвы может служить в качестве прямой меры, направленной против некоторых вредителей (например, слизней, проволочников, некоторых гусениц, грызунов).

Правильная, своевременная и щадящая уборка урожая может играть защитную роль от дальнейшего распространения болезней и их переноса на плоды. Тщательная уборка в сухом состоянии оказывает позитивное влияние на качество и продолжительность хранения продукции.

Зараженные растения следует своевременно устранять из посевов (например, растения кукурузы, пораженные головней, картофель, пораженный мокрой гнилью, ягоды земляники, пораженные серой гнилью, или помидоры, пораженные плесенью).

Пораженную фитофторозом картофельную ботву рекомендуется своевременно удалить и таким образом досрочно прервать вегетационный процесс и ограничить возможность переноса инфекции на клубни.

Поддержка полезных организмов

Фермер в своем экологическом хозяйстве должен создать достаточные запасы материала для пропитания полезных организмов, которые являются естественными ограничителями наличия вредителей. Речь идет, например,

об экологических компенсационных зонах (кусты, поля под парами, старые изгороди, неасфальтированные дороги). Защита растений в органическом земледелии не ставит своей целью полную ликвидацию болезней, вредителей или сорняков, так как полезные организмы также нуждаются в источниках питания. В настоящее время уже осуществимо искусственное включение в агроэкосистему полезных животных. Крупных полезных животных (например, хищных или насекомоядных птиц) можно поддерживать различными биотехнологическими методами.

Таким образом, косвенные методы защиты растений (профилактика) заключаются в следующем.

I Плодородная, живая почва обеспечивается через:

- регулярное внесение органических веществ;
- щадящую обработку почвы;
- предотвращение уплотнения почвы;
- поддержание растительного (и резервного) покрова почвы.

II Гармоническое питание растений достигается:

- соответствующей подкормкой азотом;
- поверхностным заделыванием навоза вместо его запахивания.

III Правильный выбор культур — это:

- выращивание только культур, пригодных для данной территории;
- использование сортовых смесей;
- здоровый и жизнеспособный посевной материал.

Толерантные и устойчивые сорта — это использование специальных селектированных сортов, толерантных или устойчивых к болезням и вредителям (успешно применяется, прежде всего, в садоводстве и виноградарстве).

Грамотная агротехника — это:

- разнообразные севообороты;
- правильный срок сева или посадки;
- правильно подобранная густота посевов;
- использование смешанных культур, подсева и зеленых удобрений;
- правильная и щадящая уборка урожая.

Поддержка полезных организмов достигается через:

- биокоридоры;
- сопутствующую флору — цветочные полосы;
- посадку ландшафтных зеленых насаждений;
- временный пар.

Применение группы средств по защите растений, относящихся к средствам прямой защиты, от вредоносных факторов в рамках органического земледелия регулируется Постановлением Совета ЕС № 834/2007 «Об органическом производстве и маркировке органической продукции и отмене Постановления ЕС № 2092/91» и Регламентом Комиссии ЕС № 889/2008 «Детальные правила касательно органического производства, маркировки и

контроля для внедрения Постановления Совета (ЕС) №834/2007 касательно органического производства и маркировки органических продуктов».

В этих документах, однако, не перечисляются конкретные товарные наименования зарегистрированных препаратов, а приводятся лишь группы препаратов и их активные вещества следующим образом:

- I. Вещества растительного и животного происхождения;
- II. Микроорганизмы, используемые для регулирования наличия вредителей;
- III. Препараты для применения в ловушках или дозаторах;
- IIIa. Препараты для поверхностного применения между выращиваемыми растениями;
- IV. Другие вещества, традиционно применяемые в органическом земледелии;
- V. Другие вещества.

Применение конкретных препаратов для защиты растений в соответствии с Постановлением Совета № 889/2008 регулируется подзаконными актами отдельных государств-членов ЕС.

В каждой стране каждый препарат должен быть внесен в национальный Список зарегистрированных препаратов для защиты растений. К сожалению, в ряде случаев некоторые эффективные препараты для защиты растений, официально допущенные к применению в одних странах ЕС (например, Novodor на основе *Bacillus thuringiensis* против личинок колорадского жука), в других странах не зарегистрированы (отсутствует фирма-«регистратор», которая изъявила бы желание продавать этот препарат на территории данной страны). Органические земледельцы надеются на упрощение этой юридической нормы ЕС. Однако действующее правило гласит, что каждое государство-член ЕС может самостоятельно регистрировать отдельные препараты для защиты растений (исходя из ряда особенностей, в т. ч. климатических). Поэтому препарат, допущенный к использованию в одной стране ЕС, не обязательно будет зарегистрирован в другой стране. Для наглядности в части, посвященной биологической охране, приводятся все допущенные к применению эффективные вещества (агенты) на базе Постановления Совета об органическом земледелии.

Приведем примеры препаратов для биологической защиты растений, применяемых в Чешской Республике.

Членистоногие (хищные и паразитные насекомые, клещи), круглые черви: Трихограмма (наездник) (препарат Trichoplus — Trichogramma pintoi, T. evanescens, Trichocap — T. evanescens, Trichostrip — T. brassicae).

Имеет следующее применение:

- для кукурузы (посевной материал, зерно, силос) — против кукурузного мотылька, хлопковой совки;
- для капусты, цветной капусты и остальных крестоцветных — против совки капустной;
- для перца — против кукурузного мотылька, хлопковой совки;
- для помидоров — против хлопковой совки.

Наиболее часто применяются биологические средства для овощей и цветов в теплицах и во внутренних помещениях:

Aphidius colemani (препарат *Aphidius colemani* и *Biolaagens ACo*) — паразит различных видов тлей;

Aphidius ervi (препарат *Aphidius ervi* и *Ervipar*) — паразит крупных тлей (гороховой, большой злаковой и др.);

Aphidoletes aphidimyza (препарат *Biolaagens AA*) — пожиратель тлей, предпочитающий колонии тлей;

Phytoseiulus persimilis (препарат *Biolaagens PP*) — пожиратель паутинового клещика;

Encarsia formosa (препарат *Encarsia formosa*) — паразит белокрылок;

Eretmocerus eremicus (препарат *Ercal*) — используется прежде всего против хлопковой белокрылки;

Macrolophus caliginosus (препарат *Macrolophus caliginosus*) — пожиратель белокрылок;

Amblyseius degenerans (препарат *Thripans*) — пожиратель трипсов;

Amblyseius californicus — пожиратель паутинных клещиков;

Amblyseius cucumeris (препарат *Biolaagens ACu* и *Thrirex*) — пожиратель трипсов;

Leptomastix dactylopii (препарат *Leptopar*) — паразит ложнощитовок;

Nuroaspis aculeifer (препарат *Entomite*) — пожиратель личинок двукрылых и трипсов;

Styptolaemus montrouzieri (препарат *Biolaagens CrM*) — пожиратель червецов;

Dacnusa sibirica (препарат *Minusa: D. sibirica* и *D. isaea*) — паразит личинок мухи минирующей;

Diglyphus isaea (препарат *Minusa: D. sibirica* и *D. isaea*) — паразит личинок мухи минирующей;

Orius laevigatus (препарат *Orius laevigatus* и *Thripor — laevigatus*) — пожиратель широкого спектра насекомых и клещей;

Hippodamia convergens (препарат *Aphidamia*) — пожиратель тлей;

Typhlodromus pygri (препарат *Bioalaagens TP* и *Typhlodromus pygri*) — пожиратель клещей, прежде всего паутинных и яблоневых клещиков.

В плодовых садах и виноградниках применяются следующие препараты:

Phasmarhabditis hermaphrodita (препарат *Nemaslug*): круглые черви, паразитирующие на слизнях. Применяется (овощи открытого грунта, огороды, теплицы и питомники декоративных растений) с поливкой на влажную поверхность почвы. Паразитируют на многих видах слизней;

Steinernema feltiae (препарат *Entonem*): круглые черви, паразитирующие на личинках двукрылых насекомых. Применяется с поливкой на влажную поверхность почвы в шампиньонницах, селекционных станциях, теплицах.

Heterorhabditis megidis (препарат Larvanem): круглые черви, паразитирующие на личинках скосарей *Othiorhyncus*. Применяется в питомниках декоративных растений, декоративных садах (прежде всего на рододендронах), для парниковых культур.

Среди зарегистрированных в Чехии микробных препаратов можно назвать следующие:

Bacillus thuringiensis ssp. *kurstaki* (Biobit XL, Biowbit WP, Foray 48 B): бактерии, поражающие гусениц. Применяется методом опрыскивания в период выхода гусениц на капустных культурах (против белянки, моли капустной), на зонтичных растениях — фенхеле, тмине, укропе, моркови, пастернаке и петрушке (против моли тминной, листовёртки полевой). Допущен также к применению для защиты кукурузы от кукурузного мотылька и хлопковой совки, в теплицах — против хлопковой совки и других видов бабочек, в плодовых садах: на яблонях против плодовой яблоневои, на всех видах плодовых деревьев — против шелкопряда-златогузки, пяденицы зимней, кольчатого шелкопряда, на виноградниках — против листовёртки двулетней и листовёртки гроздевой.

Bacillus thuringiensis spp. *tenebrionis* (препарат Novodor): бактерии, поражающие личинки жуков (в частности, картофельного колорадского жука, долгоносика яблочного, иногда и других жуков). В ЕС препарат Novodor применяется в широких масштабах, прежде всего для защиты растений от картофельного колорадского жука и яблочного долгоносика.

Bacillus subtilis (препарат Ibefungin): бактерии, вырабатывающие энзимы, имеющие бактерицидный и фунгицидный эффект. Применяется на виноградниках против гнили благородной.

Trichoderma harzianum (препарат Supresivit): споры гипер-паразитного гриба, паразитирующего на грибах патогенных грибов. Применяется для протравливания посадочного материала овощей и декоративных растений, заделывания в субстрат.

Pythium oligandrum (препарат Polyversum): споры гиперпаразитного гриба, паразитирующего на фитопатогенных грибах. Применяется для протравливания посевного материала огурцов, заливки огурцов, протравливания посевного материала пшеницы против корневых гнилей.

Используются и механические средства защиты.

Оптические ловушки — желтые клейкие пластинки против тлей и белокрылки в теплицах, синие клейкие пластинки против трипсов, желтые сферические ловушки для мухи вишневой, белые клейкие пластинки против пилильщиков. Ловушки имеют ограниченный по времени эффект и в большинстве случаев используются для мониторинга появления данных вредителей.

Клейкие пояса используются против пяденицы зимней на плодовых деревьях.

Нетканый текстильный материал (сетки) применяются против насекомых, например, против морковной мухи и других вредителей овощей. Кро-

ме того, их применение ускоряет рост растений путем повышения температуры и влажности.

Сети и пугала используют, например, в садоводстве и виноградарстве против нашествия птиц.

Разрешены также некоторые химические, минеральные и органические препараты:

Медные препараты — это препараты на основе оксихлорида или гидрохлорида меди. Используются опрыскиванием против грибных болезней, прежде всего, против оомицетов.

Измельченные агрономические руды (например, известковая мука) подщелачивают поверхность растений и повышают их устойчивость.

Парафиновое масло физически воздействует (душит) на мелких вредителей, в частности, на ложнощитовок, щитовок, червецов, некоторые группы клещей, трипсов и др.

Калийные соли жирных кислот (например, Neudosan) вызывают инсектицидное воздействие на тепличную белокрылку, тлей, личинки клопов, цикад и другие организмы.

Коллоидная сера (препарат Kumulus WG, Sulikol) эффективна против грибов из группы мучнистых рос и некоторых возбудителей пятнистости.

Сернистый ангидрид (препарат Solfobenton), связывающий и постепенно высвобождающий (сублимирующий) серу в сырых условиях, является эффективным против гнили благородной в виноградарстве. Применяется путем распыления или опрыскивания.

Альбумин, молочный казеин, вызывает фунгицидный эффект путем изменения реакции поверхности растения.

Гидрокарбонат натрия (пищевая сода), как и предыдущий препарат, достаточно эффективно воздействует на некоторые грибные заболевания.

Гидрокарбонат натрия (препарат Bioformatox) — зарегистрированное средство для борьбы с муравьями и применяется, например, в парниках и теплицах.

Альбумин, молочный казеин, лецитин — зарегистрированные препараты Bioan, Bioblatt Mehлтаumittel, Bioblatt Mehлтаuspray, применяемые против мучнистой росы.

Применяются и растительные экстракты и масла:

Естественный пиретрум (пижма) из *Chrysanthemum cinerariaefolium* (инсектицид) — эффективное средство против широкого спектра вредных насекомых, однако действие его не селективно, то есть наносит вред и популяциям полезных организмов. В ЕС на его основе изготавливают препараты Spruzit gartenspray, Spruzit-Fliissig.

Азадирахтин — экстракт из семян тропического растения *Azadirachta indica* с высоким инсектицидным воздействием на некоторые группы насекомых и клещей, прежде всего сосущих насекомых (тлей и трипсов). В ЕС

на этой основе обычно применяются и коммерческие препараты с различными фирменными названиями (например, NeemAzal).

Ротенон — экстракт из *Derris* spp., *Lonchocarpus* spp., *Terphrosia* spp. (инсектицид).

Защитное действие оказывают и растительные масла:

Рапсовое масло (препараты Biool, Foliol) эффективно действует против паутинных клещиков, личинок тепличной моли, ложнощитовок и некоторых других, прежде всего, сосущих насекомых.

Смесь рапсового масла и лецитина (препарат Bioton) действует против мучнистой росы.

В органическом земледелии разрешено также применение других широко рекомендуемых и популярных средств для защиты растений, которые, однако, еще не включены в официальный реестр ЕС препаратов и других средств (вспомогательные средства и биологические агенты) для защиты растений. Такой возможностью является, например, использование естественных биологически активных веществ, полученных из растений с помощью экстрагирования — так называемых ботанических инсектицидов или растительных инсектицидов. Имеются в виду вытяжки из дикорастущих и культурных растений, содержащие биологически эффективные вещества с инсектицидным действием (в частности, аир *Acorus calamus*, чеснок посевной *Allium sativum*, кишнец (кориандр) посевной *Coriandrum sativum*, левзея сафлоровидная (маралий корень) *Leuzea carthamoides*, котовник *Nepeta* sp., розмарин лекарственный *Rosmarinus officinalis*, крапива двудомная *Urtica dioica* и др.).

В органическом земледелии возможно применение ферромонных ловушек.

В настоящее время ферромонные ловушки используются для сотен видов вредоносных насекомых, прежде всего бабочек, жуков и других. Однако эти ловушки, за редким исключением, предназначены лишь для обнаружения появления данного вредителя. То есть они не являются средством непосредственной защиты.

За рубежом феромоны используются также для непосредственной защиты растений с помощью так называемого метода «обмана самцов». Этот метод используется против листоверток двулетней и гроздевой в виноградниках, плодовой яблонной в яблоневых садах и некоторых других вредителей.

Биологическая защита используется в органическом сельском хозяйстве в Украине. Приведем несколько примеров.

Триходермин — препарат, содержащий споры и мицелий гриба-антагониста *Trichoderma lignorum*, а также продуцируемые грибом в процессе производственного культивирования биологически активные вещества. Гриб *Trichoderma lignorum* подавляет развитие фитопатогенных микроорганизмов путем воздействия на них прямым паразитированием, конкуренцией за

субстрат, выделением ферментов и других биологически активных веществ, которые угнетают развитие многих видов возбудителей заболеваний, в том числе бактериальных, а также тормозят репродуктивную способность патогенов. Рекомендуется для защиты растений от альтернариоза, аскохитоза, серой гнили, белой гнили, фузариоза, гельминтоспориоза, питиоза, фомоза, фитофтороза, вертициллез.

Планриз — препарат, содержащий ризосферные бактерии *Pseudomonas fluorescens* AP-33, а также продуцируемые ими в процессе производственного культивирования биологически активные вещества. Бактерии *Pseudomonas fluorescens*, попадая в почву вместе с обработанными семенами, активно заселяют ризосферу (корневую систему) растений и, питаясь корневыми выделениями, продуцируют ферменты и антибиотики, подавляющие развитие корневых гнилей. Бактерии *Pseudomonas fluorescens*, кроме прямого подавления вредной микрофлоры, способствуют выделению растениями фитоалексинов, которые повышают иммунитет вегетирующих культур. Рекомендуется для защиты растений от корневых и прикорневых гнилей, мучнистой росы, фитофтороза, фузариоза на зерновых, овощных, плодовых и других культурах.

Гаупсин — препарат инсектицидного и фунгицидного действия, содержащий два штамма бактерий *Pseudomonas aureofaciens*, а также продуцируемые ими в процессе производственного культивирования биологически активные вещества. Рекомендуется для защиты растений от болезней листового аппарата и плодовых гнилей. Обладает инсектицидной активностью в отношении гусениц младших возрастов плодовых, повреждающих плодовые культуры.

Пентафаг-«С» — биологический фунгицид, содержащий вирионы пяти штаммов бактериальных вирусов, а также биологически активные вещества. Пентафаг-«С» обладает профилактическим и лечебным действием против широкого спектра бактериозов плодовых и овощных культур. Правильное применение Пентафага-«С» приводит к почти полному подавлению проявлений бактериального рака плодовых, дырчатой пятнистости косточковых, угловой пятнистости огурцов и других тыквенных, черной бактериальной пятнистости и бактериального рака томатов. Пентафаг-«С» снижает поражение растений мучнистой росой и паршой. Биологически активные вещества, содержащиеся в Пентафаге-«С», индуцируют устойчивость растений к болезням, угнетают развитие фитопатогенных грибов и стимулируют размножение микроорганизмов-антагонистов.

Общепризнано, что микробиологические препараты, кроме защитных функций, обладают еще рядом положительных качеств: возрастание энергии прорастания семян, стимуляция ростовых процессов, эффект антистресса при посадке рассады и саженцев в открытый грунт, земледобрительные функции — эффект внесения 30–50 % азотных, фосфорных и микроудобре-

ний, увеличение длительности плодоношения ряда культур, повышение урожайности, увеличение срока сохранности и лежкости продукции.

Вертициллин — препарат, содержащий споры и мицелий энтомопатогенного гриба *Verticillium lecanii*. Рекомендуется для борьбы с тепличной белокрылкой и тлями в закрытом грунте.

Боверин — препарат, содержащий споры и мицелий энтомопатогенного гриба *Beauveria bassiana*. Рекомендуется для борьбы с тепличной белокрылкой и трипсами в закрытом грунте.

Битоксибациллин — препарат кишечного действия, содержащий бактерии *Bacillus thuringiensis var. thuringiensis*, а также продуцируемые ими в процессе производственного культивирования белковые кристаллы (5-эндотоксин и 3-экзотоксин). Битоксибациллин вызывает угнетение секреции пищеварительных ферментов и нарушение функции кишечника вредителей, ингибирует питание, нарушает сроки метаморфоза, снижает плодовитость самок и жизнеспособность следующих поколений. Рекомендуется для защиты растений от сосущих, листогрызущих и плодоповреждающих вредителей.

Лепидоцид — препарат кишечного действия, содержащий бактерии *Bacillus thuringiensis var. kurstaki*, а также продуцируемые ими в процессе производственного культивирования белковые кристаллы (5-эндотоксин). При попадании в кишечник насекомого токсин модифицируется и взаимодействует со стенкой кишки, изменяя ее так, что содержимое кишечника попадает в гемолимфу, вызывая общий паралич, в результате чего насекомое через 2-5 суток погибает. Рекомендуется для защиты растений от гусениц младших возрастов более 40 видов чешуекрылых насекомых.

Нематофагин — препарат, содержащий споры и мицелий хищного гриба *Arthrobotrys oligospora*. Рекомендуется для защиты растений от галловых нематод.

Бактороденцид — сыпучая зерновая масса, заселенная узкоспециализированными бактериями мышинного тифа *Salmonella enteritidis var. issatchenko*. Рекомендуется для борьбы с наиболее массовыми и вредоносными видами грызунов: мыши (домовая, курганчиковая, лесная, малютка), полевки (обыкновенная, рыжая, водяная).

Трихограмма — род, относящийся к отряду перепончатокрылых, семейству трихограмматид, паразит яиц более 60 вредителей сельскохозяйственных культур. Рекомендуется для защиты сельскохозяйственных культур от комплекса совок, кукурузного мотылька, лугового мотылька и других чешуекрылых вредителей.

Энкарзия (энтомофаг) — внутренний паразит личинок белокрылки. Рекомендуется для применения в закрытом грунте.

Галлица афидимиза — представитель отряда двукрылых семейства галлиц. Личинки питаются различными видами тлей. Рекомендуется для применения в закрытом грунте.

Афидиус — род, относящийся к отряду перепончатокрылых, семейству афидиид, паразит различных видов тлей. Рекомендуется для применения в закрытом грунте.

Амблисейус (хищный клещ) — род, относящийся к отряду паразитиформных, семейству фитосейид. Питается как разными видами клещей, так и мелкими насекомыми, в основном трипсами, против которых все шире используется в закрытом грунте.

Фитосейулюс (хищный клещ) — род, относящийся к отряду паразитиформных семейству фитосейид. Один из наиболее широко применяемых видов для биологической борьбы с паутинным клещом на овощных и декоративных культурах в закрытом грунте.

Таким образом, стратегией успешной защиты растений в органическом земледелии является создание максимальной стабильности агроэкосистемы, позволяющей создавать соответствующие условия для защиты от возникновения пагубных болезней или вредителей. Со стороны растениевода ключевой предпосылкой для этого является знание как синэкологических связей между организмами (среда — растения — болезни — вредители — антагонисты), так и аутэкологических свойств отдельных организмов (их способность к адаптации). Для растениевода исключительно важна также способность точной и своевременной диагностики всех вредоносных организмов, возникших на данном растении.

Применение отдельных методов борьбы с болезнями или вредителями проводят на основе анализа причин возникновения заражения, оценки последствий заражения (повреждения) растений, экономического анализа потенциальных потерь, проверки возможности проведения косвенных мероприятий, проведения мероприятий, направленных на необходимую прямую борьбу с конкретной болезнью или вредителем, оценки актуального цикла развития вредоносного организма и осознания последствия прямого воздействия зарегистрированных в органическом земледелии веществ для защиты растений, учета возможности естественного ослабления болезни или исчезновения вредителей.

В Беларуси многолетние исследования по биологическому методу защиты растений проводятся в РУП «Институт защиты растений», где представлены комплексные исследования экологически безопасных систем защиты растений. Многолетние исследования позволили разработать ряд микробиологических препаратов, которые можно эффективно использовать не только в интегрированных системах защиты растений, но и в органическом сельском хозяйстве, которые представлены в табл. 13.

Таблица 13 — Характеристика препаратов

Препарат	Культуры	Вредители, болезни
Для защиты от вредителей		
Пециломицин-Б	Огурец и томат закрытого грунта Огурец закрытого грунта	Белокрылка тепличная Комарик огуречный (личинки)
Melobass	Подвой, саженцы плодовых культур Картофель Огурец закрытого грунта	Личинки майских хрущей Колорадский жук (личинки) Личинки двукрылых вредителей
Бацитурин	Картофель Морковь Капуста Огурец закрытого грунта Лесные культуры	Колорадский жук Морковная листоблошка Капустная и репная белянки, капустная моль Клещ паутинный обыкновенный Комплекс листогрызущих вредителей
Боверин зерновой-БЛ	Картофель Огурец закрытого грунта Еловые насаждения Хвойные	Колорадский жук Белокрылка тепличная Трипс табачный Короед-типограф Личинки корнеобитающих вредителей
Мускардин-Л	Лесные насаждения	Комплекс листогрызущих вредителей
Леканицил	Томат Огурец закрытого грунта	Тля
Бактоцид	Плодово-ягодные культуры	Комплекс листогрызущих вредителей
Энтолек	Огурец Томат закрытого грунта	Трипс табачный Белокрылка тепличная Клещ паутинный обыкновенный
Для защиты от болезней		
Триходермин-БЛ	Ячмень яровой Томат, огурец, перец закрытого грунта, кабачок, тыква	Корневая гниль Корневая гниль, белая гниль, фузариозное и вертициллезное увядание
	Капуста Перец закрытого грунта Морковь Ель, сосна Лен-долгунец	Комплекс болезней Комплекс болезней Комплекс болезней Плесневение семян, инфекционное полегание сеянцев Плесневение семян, фузариоз, антракноз
Лигнорин, ПС.	Огурец закрытого грунта Картофель Земляника	Корневая, белая гнили Ризоктониоз Серая гниль
Фунгилекс	Огурец Томат Зеленные культуры Зерновые культуры	Комплекс болезней Комплекс болезней Корневая гниль Корневая гниль

Кроме микробиологических препаратов, при использовании классического биометода находят применение более 170 видов энтомофагов, однако только 30 из этого числа охватывают более 90 % мирового рынка. Действует тенденция при использовании биометода пользоваться местными энтомофагами даже в тех случаях, когда метод применяется для защиты от новых, в том числе и инвазивных организмов.

В Беларуси уже доказали свою высокую эффективность многие энтомофаги и хищники, как местные, так и ввозимые из-за рубежа. Хищный клещ фитосейулюс (*Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot) эффективен в закрытом грунте для контроля численности паутиных клещей на огурце, томате, баклажане, сладком перце, землянике, цветочных культурах. Еще один вид хищного клеща — неосейулюс (*Neoseiulus barkeri* Hughes = *Amblyseius mckenziei* Schuster et Pritchard) — способен питаться табачным и западным цветочным трипсом, различными видами клещей. Клоп макролофус (*Macrolophus nubilus* H.S.) эффективен против тлей, трипсов, паутиных клещей и белокрылок.

Энкарзия (*Encarsia formosa* Gahan.) является специализированным паразитом тепличной белокрылки. Хищник-полифаг златогазка обыкновенная (*Chrysopa carnea* Steph.) снижает численность некоторых вредных насекомых и клещей, повреждающих плодовые и овощные культуры, в теплицах ее применяют против всех видов тлей. Представитель хищных кокциnellид семиточечная тлевая коровка (*Coccinella septempunctata* L.) играет существенную роль в динамике популяций таких опасных вредителей, как тли, листоблошки, кокциды и клещи. Жуки и личинки хищных коровок многоядны, питаются мелкими насекомыми и яйцами вредителей. Известно несколько видов трихограммы (*Trichogramma evanescens* Westw., *T. semblidis* Auriv., *T. pintoi*, *T. achaeae* Nagaraja & Nagarkatti, *T. pretiosum* Riley и др.), которые паразитируют на яйцах вредителей плодово-ягодных и овощных культур. Данных энтомофагов и хищников можно размножать в лабораторных условиях, а затем интродуцировать в посевы и посадки сельскохозяйственных культур с соблюдением сроков, норм применения на основании фитосанитарного мониторинга и особенностей других применяемых биологических средств защиты растений.

В настоящее время широкое распространение в системах защиты растений получила концепция использования энтомофагов, энтомопатогенов и микробов-антагонистов, а также поиск путей их активизации для увеличения защитного потенциала. Однако имеются сведения об отрицательном действии отдельных биологических (микробиологических) препаратов на энтомофагов. В связи с этим, для совместного применения хищных и паразитических насекомых и биопрепаратов в экологизированных технологиях защиты необходима всесторонняя оценка влияния препаратов на полезных членистоногих, что особенно актуально для условий, где эффективность их совместного применения определяется степенью влияния того или иного препарата на хищных и паразитических членистоногих.

В Беларуси, кроме вышепредставленных, разработаны в результате комплексных исследований и испытаний новые экологически безопасные препараты: биостимулятор роста растений «ТУБЕЛИАК» в виде концентрата свободных аминокислот и фунгицидное средство защиты «ТУБЕРИТ» на основе белков-ингибиторов протеаз картофельного сока. Принято решение о государственной регистрации препаратов для применения субъектами хозяйствования и розничной продажи населению на злаковых культурах (яровая пшеница и ячмень), овощных (лук репчатый, томаты, морковь), декоративных и лекарственных (эхинацея пурпурная, однолетние цветочные культуры, алтей лекарственный, гладиолус) культурах. К настоящему времени налажен и выпуск препаратов.

К сожалению, в Беларуси направление биологического контроля сорной растительности еще не получило своего развития.

В традиционном сельском хозяйстве основное внимание обычно уделяется негативным свойствам сорняков, однако в органическом земледелии данная проблема решается более комплексно. Сорняки рассматриваются не только с негативной точки зрения, но за ними признаются и некоторые позитивные достоинства. Поэтому в рамках органического земледелия основная цель в данной области направлена не на 100 % уничтожение сорняков в рамках данной поросли, а на удержание их наличия в таком количестве, которое не наносит экономического ущерба.

Сорняк определяется как растение, которое растет на данном участке отнюдь не по желанию земледельца, а чаще против его желания. По определению Европейского общества по изучению сорняков, сорняком является растение, которое препятствует целям и требованиям человека. Таким образом, любое растение может перейти в разряд сорняков, если растет там, где мы не хотим его видеть.

В рамках различных систем земледелия сложились различные взгляды на сорняки. В традиционном земледелии чаще всего отмечаются их негативные свойства, подчеркивается необходимость чистых, бессорняковых посевов и значение химических средств защиты от них. В органическом земледелии принят другой, комплексный взгляд на сорняки — с точки зрения их позитивных свойств и задач в агроэкосистеме. Цель органического земледелия в данной области направлена на поддержку сорняков с помощью комплекса мероприятий в качестве так называемых сопутствующих растений в таком количестве, чтобы они не вызвали существенных экономических потерь. Применение гербицидов в органическом земледелии исключено.

Каждый сорняк, разумеется, обладает как положительными, так и отрицательными свойствами. В табл. 14 перечислены главные свойства сорняков.

С точки зрения вредоносности важную роль играет не только вид сорняка, но и его густота (насыщенность — число растений на единице площади). По степени влияния на урожайность и качество продукции, а также по потенциальной способности к размножению сорняки можно подразделить следующим образом (табл. 15).

Таблица 14 — Свойства сорняков

Негативные свойства сорняков	Позитивные свойства сорняков
<ul style="list-style-type: none"> - занимают полезную площадь, - лишают культурные растения питательных веществ (борьба за питательные вещества), - лишают культурные растения почвенных вод и воздуха (борьба за воду и кислород в почве), - затеняют культурные растения (борьба за свет), - механически подавляют культурные растения (борьба за жизненное пространство), - способствуют распространению болезней и вредителей культурных растений, - обесценивают продукцию растениеводства, - понижают производительность труда (замедление уборки урожая, замедление уборки пожнивных остатков, необходимость проведения сушки), - увеличивают производственные затраты, - представляют опасность здоровью людей и животных (ядовитые виды, повреждения слизистой оболочки, аллергия). 	<ul style="list-style-type: none"> - могут использоваться в качестве кормов, - увеличивают биологическое разнообразие местности, - снижают опасность возникновения болезней и вредителей по отношению к монокультуре культурного растения, - защищают от водной и ветровой эрозии, - некоторые из них могут быть использованы в качестве лекарственных растений, - являются источником пыльцы и нектара для хищных насекомых и пчел, - способствуют круговороту питательных веществ, - могут выносить питательные вещества с большой глубины в верхние слои почвы, - затеняют почву, защищают против сильного испарения, - могут служить материалом для мульчирования или компоста.

Таблица 15 — Классификация сорняков

	Общие свойства	Примеры сорняков
Весьма опасные сорняки	<p>Как правило, речь идет о мощных сорняках, которые представляют серьезную опасность для данной культуры и для всего севооборота даже при их незначительном количестве. На них следует обращать повышенное внимание. В органическом земледелии рост и распространение подобных сорняков необходимо контролировать и ограничивать прямыми методами уже при первых их появлениях. Следует при этом обращать внимание на то, чтобы проводимые механические мероприятия не способствовали их распространению (прежде всего это касается осота).</p>	<p>С точки зрения качества продукции сюда относятся ядовитые виды белены, дрема белая и дурман.</p> <p>С точки зрения интенсивности размножения к данной категории, в частности, относятся осот, пырей ползучий, щавель туполистный и курчавый, подмаренник цепкий, овсюг пустой, метлица обыкновенная, куриное просо, щирица запрокинутая, марь белая, лебеда раскидистая, пикульник обыкновенный, вьюнок полевой, ромашка непашучая, одуваечик лекарственный, галинзога многоцветковая, погребок большой, повилик и др.</p>
Возможные (сезонные) сорняки	<p>В данную категорию входит большинство сорняков. Это преимущественно сорняки среднего роста, которые при обычном засорении густых посевов растений не представляют собой потенциальной угрозы для севооборота.</p>	<p>Гореч птичий, пролесник однолетний, щетинник мутовчатый, ярутка полевая, пастушья сумка обыкновенная, звездчатка средняя, василек синий, мак самосейка, фиалка полевая, костер ржаной, плевел льняной,</p>

	Общие свойства	Примеры сорняков
Возможные (сезонные) сорняки	Их рост и распространение можно регулировать превентивными методами. Опасными они становятся лишь при массовом размножении (следует принимать экстренные непосредственные меры).	подорожник большой, мятлики однолетних, череда трехраздельная, сурепица обыкновенная и другие.
Остальные сорняки	Относятся к категории сорняков невысокого роста (приземным), неактивно размножающимся, которые при обычном появлении и даже при массовом размножении не представляют собой серьезной опасности ни для культуры, ни для севооборота, и, следовательно, против них не стоит применять специальные меры. Обычно их рост можно ограничивать стандартными мерами, например, боронованием и смыканием рядков.	Вероника лекарственная, лапчатка гусиная, подорожник средний и ландцетовидный, белоус торчащий, крапива двудомная, шавель кислый и другие.

Если мы посмотрим на химически обработанные поля, то обнаружим, что на них есть лишь несколько видов сорняков, которые постепенно начинают преобладать и конкурировать главному культурному растению. На полях, обрабатываемых экологически, наблюдается повышенное разнообразие сорняков, которые конкурируют между собой. Поэтому целью органического земледелия являются не чистые, на 100 % свободные от сорняков посева выращиваемых культур, а создание многостороннего, биологически и экологически сбалансированного сосуществования сорняков с низкой продукцией биомассы и мощных культурных растений. Поэтому мы говорим не об уничтожении или ликвидации, а о регулировании появления сопутствующих растений. Создание системы эффективных мер по контролю роста и ограничению распространения сорняков является предпосылкой успешного развития органического сельскохозяйственного предприятия. И, наоборот, неудача в ее создании является чаще всего причиной краха органического метода хозяйствования.

Неотъемлемой составной частью проекта перед началом проведения конверсии на органическое земледелие является изучение засорения местности сорняками и предложение мероприятий по его регулированию. В большинстве случаев выявляют актуальное засорение, однако можно обнаружить и потенциальное засорение. Оценку появления сорняков, предложения по контролю роста и ограничению их распространения следует ежегодно актуализировать и после окончания процесса конверсии.

Перед проведением конверсии системы на органическое земледелие следует изучить состояние засорения сорняками. Только после этого можем

сразу же в первый год применить схему севооборота и агротехническую систему, обеспечивающие подавление сорняков.

Культуры, высеваемые ранней весной (зерновые, бобовые, масличные и др.), позволяют развиваться, прежде всего, ранним весенним однолетним сорнякам (горчица полевая, гречишка вьюнковая) и однолетним озимым сорнякам (ярутка полевая, пастушья сумка, мокрица, пурпуровая и стеблеобъемлющая яснотка, однолетний мятлик, персидская вероника, обыкновенный крестовник, трехцветная фиалка).

Более поздние яровые культуры (гречиха, просо, корнеплоды, овощи) засоряются прежде всего однолетними поздними весенними сорняками (марь белая, галинзога мелкоцветковая, куриное просо).

Озимые культуры (зерновые, крестоцветные, масличные) засоряются в основном однолетними озимыми сорняками (подмаренник цепкий, метлица обыкновенная, костер ржаной).

Многолетние кормовые культуры (бобовые и злаковые травы, их смеси) чаще всего засоряются многолетними сорняками, размножающимися преимущественно генеративно (одуванчик лекарственный, щавель, подорожники и др.).

Многолетние сорняки, размножающиеся преимущественно вегетативно (пырей ползучий, вьюнок полевой, осот), засоряют все культуры.

Выделяют следующие виды засорения сорняками:

Засорение потенциальное — количество органов размножения сорняков, находящихся в почве. Следует подчеркнуть, что запас семян сорняков может иногда превосходить наши самые смелые представления — он может составлять до 260-750 миллионов на гектар. Например, ярутка полевая на одном растении образует до 15 тысяч семян, горчица полевая — до 32 тысяч семян, щирца запрокинутая — до 500 тысяч семян. Семена сорняков способны сохранять всхожесть несколько десятков лет (ярутка — до 30), а иногда и сотен лет (марь из археологических раскопок — до 1700).

Засорение актуальное — определяется числом сорняков во всех фазах их роста и развития. Рассчитывается методами: оценочным, весовым или комбинированным.

Засорение критическое — характеризуется наличием большого количества опасных сорняков (пырей, осот, щавель конский и др.). В таких случаях рекомендуется их химическое уничтожение или регулирование еще до начала конверсии. В рамках органического земледелия регулирование будет достаточно продолжительным процессом и потребует массы затрат. Одним из вариантов является повторное (два года подряд) выращивание на засоренной почве клеверозлаков или клеверозлаковой смеси при частом их скашивании. Этим мероприятием можно путем снижения объема товарной продукции очистить участок, засоренный сорняками.

Биологическая борьба с сорняками является перспективным экологически безопасным направлением, особенно в системах органического сельского хозяйства. Однако сложность данного направления обусловлена слабой изученностью вопроса. В настоящее время существует два основных направления биологического контроля сорняков: расширение природных популяций естественных врагов сорных растений и использование биогербицидов.

Практика использования биогербицидов для борьбы с сорной растительностью насчитывает более 40 лет. За этот период было выявлено 26 патогенов в качестве агентов биологического контроля в семи странах и 11 местных фитопатогенных микроорганизмов, которые зарегистрированы и разрешены к применению в виде 13 биопрепаратов в пяти странах. В мировом контексте наиболее активно биогербициды используются для борьбы с инвазивными видами сорняков.

К биогербицидам относят фитопатогенные микроорганизмы или микробные соединения, используемые для борьбы с сорняками. Механизм активности биогербицидов основан на способности фитопатогенов синтезировать различные фитотоксины, которые влияют на метаболизм растений. Потенциальной группой микроорганизмов для биологической борьбы с сорняками считают фитопатогенные грибы. Лидирующие позиции занимают ржавчинные грибы, затем следуют целомицеты, гифомицеты, агариковые, оомицеты. Мало изучены и в связи с этим требуют глубоких исследований бактериальные и вирусные патогены — потенциальные биогербициды. Активные исследования по биогербицидам проводятся в США, Корее, Японии, Китае, на Филиппинах. В мировой практике биогербициды используются для контроля сорняков на полях для гольфа, в посевах зерновых культур, на газонах, природных территориях (городские и сельские земли, леса), лесных плантациях, пастбищах, водных путях. Среди коммерческих биогербицидов стоит отметить Chontrol™, Ecoclear™, Stumpout™, Camperico™, Myco-Tech™ paste, Smolder.

Одним из перспективных направлений в биологическом контроле сорных растений является использование естественных врагов — насекомых-гербифагов. Так, результаты исследований канадских ученых позволили отобрать перспективных насекомых-гербифагов: *Urophora cardui* (галловая муха) против бодяка полевого; *Urophora stylata* (семенная муха) против бодяка обыкновенного; *Hyles euphorbiae* (дефолирующая моль) против молочая остроуго; *Tyria jacobaeae* (медведица крестовниковая) против крестовника желтухи; жуки *Chrysolina* (травяные листоеды) против зверобоя продырявленного, крестовника желтухи; *Liothrips spp.* — сосущие насекомые, поражающие амброзию полыннолистную; мухи-пестрокрылки *Tephritis dilacerata* — против осота полевого; корневая моль *Argyroprose striana* — против одуванчика лекарственного.

7. ОБРАБОТКА ПОЧВЫ ПРИ ВЕДЕНИИ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Традиционная отвальная обработка земли. Обработка почвы плоскорезом и дисковой бороной. Мульчирование. Максимально допустимая глубина вмешательства в почву в органическом земледелии. Обработка почвы микроорганизмами — микробы вместо плуга.

Обязательные условия органического земледелия: внедрение в производство научно обоснованных севооборотов; минимизация возделывания почвы; оставление на поле всей нетоварной части урожая как источника биомассы для образования гумуса; развитие местного животноводства для получения экологически чистого навоза.

Обработкой почвы называется механическое воздействие на почву рабочими органами машин и орудий с целью создания наилучших условий для выращивания культур, повышения плодородия и защиты почвы от эрозии. Каждый прием обработки почвы выполняет один или несколько технологических процессов, при которых изменяется состояние почвы в соответствии с поставленной задачей. В зависимости от воздействия на почву различными почвообрабатывающими машинами и орудиями обработка почвы бывает отвальной и безотвальной. Отвальная обработка почвы выполняется отвальными орудиями с полным или частичным оборачиванием ее слоев, а безотвальная — безотвальными орудиями без оборачивания пахотного слоя. По типу орудий, применяемых для обработки почвы, различают плужные, плоскорезные, чизельные, фрезерные и другие обработки.

При обработке почвы выполняют следующие технологические процессы: рыхление, крошение, уплотнение, оборачивание, перемешивание, выравнивание почвы, подрезание сорняков, заделку органических и минеральных удобрений, создание микрорельефа (борозд, гряд, гребней, лунок, щелей) и сохранение стерни на поверхности пашни. Эти технологические процессы выполняют различные почвообрабатывающие орудия и машины.

Под приемом обработки почвы понимают однократное воздействие на почву почвообрабатывающими машинами и орудиями. Все приемы обработки почвы подразделяют на основные и поверхностные. К основным относятся вспашка, безотвальное глубокое рыхление (безотвальная и плоскорезная обработка почвы), фрезерование; к поверхностным — лушение, культивация, боронование, прикатывание, малование, шлейфование, окучивание. Их выполняют дифференцированно, на разную глубину.

В результате осуществления всех процессов при традиционной обработке почвы после сева остается менее 10 % растительных остатков. В процессе вспашки отвальным плугом обрабатываемый пласт земли переворачивается не менее чем на 135°, а также крошится, разрыхляется, частично перемешивается.

При этой технологии происходит подрезание и заделка сорной растительности в почву. Вид и глубина вспашки зависят от почвенно-климатических условий, типа почвы, ее подверженности эрозии, мощности пахотного слоя, биологических особенностей сельхозкультур, основной обработки под предшествующие культуры, типа и степени засоренности поля, развития вредителей и возбудителей болезней.

На дерново-подзолистых почвах пашут на глубину 20–22 см, на хорошо окультуренных серых лесных почвах и сероземах — до 26–28 см, на черноземах под пропашные культуры — до 28–35 см.

Главные преимущества технологии:

1. Механическая борьба с сорняками.
2. Дает возможность производить сев не по пожнивным остаткам.

Главные недостатки технологии:

1. Самая большая эрозия и дефляция почвы.
2. Большая потеря влаги. Вспаханная почва быстро впитывает влагу и так же быстро ее «теряет».
3. Сжатые сроки проведения посева из-за большой потери влаги. Неправильное определение срока начала работ критично для будущего урожая.
4. Большие расходы на топливо и рабочую силу.
5. Предусматривает другие дополнительные операции для выравнивания почв: боронование и культивацию.

Последствия работы по традиционной технологии:

1. Почва периодически оголяется, лишается растительности.
2. Сильные колебания температуры.
3. Нестабильная и низкая пористость почвы, обусловленная механическим воздействием.
4. Наличие плужной подошвы.
5. Нарушение среды обитания почвенной биоты.
6. Высокий процент выделения CO_2 .
7. Интенсивная эрозия почвы. Большой поверхностный сток.
8. Посев в открытую почву. Такая система приводит к высыханию почвы, ускоряет эрозию верхнего почвенного слоя, требует большого количества удобрений, загрязняет источники воды.
9. Почвенная корка препятствует всходам и нарушает микроклимат посевов. Большой смыв питательных веществ.
10. Интенсивный процесс минерализации. Уменьшается содержание гумуса, что приводит к потере структуры почвы.
11. Невыровненность поля.

Основным условием успешного возделывания культур в органическом земледелии является структурная, биологически активная почва. Только полностью развитый эдафон (почвенная биота) способен обеспечить достаточный оборот питательных веществ (кругооборот питательных веществ между

почвой, эдафоном и растениями) и ограничить развитие болезней и вредителей (супрессивность почвы).

С глубиной почвенного профиля изменяются объемная масса, пористость, влажность, температура, газообмен и т.п.. К этим меняющимся свойствам почв в зависимости от глубины приспосабливаются определенные виды и группы почвенных организмов (особенно, микро- и мезоэдафон). Наиболее интенсивная жизнь наблюдается в верхнем пахотном слое (до 10 см).

Состав и численность популяции эдафона в разных слоях почвенного профиля неодинаковы, причем активность популяции нарушается в процессе оборачивания почвы. Однако по практическим соображениям почву необходимо переворачивать до определенной глубины, а верхний пахотный слой прикрыть (подавление сорняков, заделывание удобрений и пожнивных остатков). Таким образом, подготовка конкретного участка к началу сева культуры становится необходимым компромиссом. В практике органического земледелия был сформулирован принцип «мелко оборачивать, глубоко рыхлить».

Цели обработки почвы в органическом земледелии:

- разрыхлением почвы позволить корням растений расти и проникать вглубь почвенного профиля;
- улучшить аэрацию почвы (проникновение кислорода и азота из воздуха);
- поддержать активность эдафона;
- повысить движение воды;
- снизить испарение;
- уничтожить или ограничить наличие сорняков, болезней и вредителей;
- заделать в почву растительные остатки или удобрения;
- не допустить уплотнения почвы, возникающего в результате проведения предшествующих мероприятий;
- создать условия для хороших всходов посевного и посадочного материала.

Почва обладает достаточно большой, но отнюдь не бесконечной способностью к регенерации. С точки зрения обработки почвы решающими являются следующие два ограничения:

I. Влажность почвы. При ее обработке нежелательно образование комков, т. е. почва должна быть не слишком влажной и не слишком сухой (при обработке она должна крошиться). Требуемая влажность почвы зависит от вида почвы, для правильного определения остается положиться на опыт земледельца. При пригодной для обработки влажности почва при сжимании в руках крошится, то есть не слипается и не остается твердым комком.

II. Предельное удельное давление на почву, передаваемое колесами машин и других средств механизации, составляет $0,8 \text{ кг/см}^2$ с осевой нагруз-

кой 4 т для простых и 6 т для двойных осей. Давление колес на почву можно регулировать разными способами:

1) не использовать тяжелые буксирные средства (с ростом потребности в силе тяги увеличивается давление на почву);

2) для выполнения трудоемких работ использовать тракторы со всеми ведущими колесами;

3) все сельскохозяйственные машины, оборудование и трактор должны иметь аналогичную колею;

4) при вспашке всеми колесами по возможности ездить по грядкам, избегать езды по борозде;

5) применять достаточно широкие шины и колеса большого диаметра;

6) использовать регулирование накачки шин;

7) после окончания сева использовать более легкие тракторы и так называемые культиваторные колеса.

В соответствии с действующим принципом в органическом земледелии почву следует оборачивать как можно реже. Глубина оборачивания определяется глубиной посева или посадки, потребностью заделывания пожнивных остатков и удобрений, подавления сорняков и т.п. Для зерновых и некоторых других культур достаточно более мелкая обработка почвы. Однако культуры, более требовательные к глубине разрыхления почвы (большинство корнеплодов и овощей), обычно требуют применения культиваторов. Основным требованием является достаточное взрыхление почвы на требуемую глубину при ее параллельном поднятии с нижних слоев на поверхность. Из вышеизложенного вытекает, что предпочтение следует отдавать минимальной или почвоохранной технологии обработки почвы. Для этих целей используются культиваторы самых разнообразных конструкций, ротационные плуги, вибрационное оборудование и их различные комбинации с другими агрегатами, агрегаты для сева в необработанную почву (сев за один проход). Выбор между традиционной вспашкой и одним из вариантов минимальной или почвоохранной обработки почвы зависит от конкретных условий на данном участке.

К недостаткам пахоты относятся:

- повышенные трудовые и энергетические затраты;
- повышенное разложение гумуса;
- повреждение эдафона;
- увеличивается опасность подсушивания или заболачивания почвы;
- заделывание семян сорняков на большую глубину;
- более медленное просыхание почвы весной;
- контрастный переход от пахотного к подпахотному слою.

К преимуществам пахоты относятся:

- аэрация пашни;
- поддержка активности эдафона (поддержка минерализации питательных веществ);
- заделывание пожнивных остатков, промежуточных культур и удобрений;
- редукция потерь питательных веществ и коллоидов в подпахотном слое;
- эффективное уничтожение сорняков (особенно многолетних);
- более быстрое просыхание почвы (более ранний выход на участок);
- улучшенное развитие корней в почве.

Машины и оборудование, идеально выполняющие обработку почвы, не существуют. Несмотря на все вышеупомянутые недостатки, плуг в максимальной мере соединяет в себе возможности для достижения требуемых целей. На участках с многолетними сорняками ему нет альтернативы. С другой стороны, на участках без многолетних сорняков можно с успехом применить технологию минимальной или почвоохранной обработки почвы. Исключением является сев в необработанную почву, который можно применять только при первичных посевах пожнивных промежуточных культур (до возникновения серьезных проблем с сорняками). Общепринято, что почвоохранные технологии пригодны в более сухих, а вспашка, наоборот, в более сырых условиях. Лушение в органическом земледелии является необходимым агротехническим мероприятием (прежде всего, с точки зрения борьбы с сорняками).

Выделим часто встречающиеся ошибки при обработке почвы.

1. Предпосевная подготовка к севу озимых проводится поздно. Нужно следить за тем, чтобы отдельные операции выполнялись последовательно, чтобы не образовывались и не засыхали комки почвы. Лушение следует проводить как можно раньше после уборки урожая, то есть до высыхания и затвердения почвы. В сухой и твердой почве с трудом выдерживается установленная глубина обработки (рабочие агрегаты «углубляются»). Это приводит к тому, что пахарь «отпускает» агрегат, в результате чего возникают крупно накрошенные и трудно обрабатываемые комки земли, высокие затраты, неудовлетворительное качество полевых всходов, невыровненные посевы при параллельном понижении урожайности.

2. Слишком ранний выход на участок весной. При весенней подготовке возникает проблема выбора между своевременным началом сева и подходящей влажностью почвы. Растениеводческие технологии делают упор на как можно более раннее начало сева. Это склоняет земледельцев к преждевременному выходу на участок при недостаточно созревшей почве. Весеннее уплотнение почвы устраняется чрезвычайно тяжело. По возможности весной следует стремиться исключить применение классических волокуш. Основное выравнивание почвы следует проводить (при необходимости) уже осенью. Там, где не обойтись без применения волокуш, следует применять шлейфы, которые не

толкают перед собой кучи земли и не вызывают размазывания почвы. При выборе технологии обработки почвы и подходящего оборудования следует принимать во внимание ряд факторов. Избранный метод обработки почвы обычно является результатом компромисса. Таким образом, обработка почвы является скорее искусством, чем наукой, причем решающими при этом являются знание местных почвенно-климатических условий и профессиональная интуиция.

А теперь о некоторых аспектах внедрения почвозащитной бесплужной системы земледелия. Только переход от отвальной вспашки к бесплужной обработке уменьшает смыв почвы в 2–4 раза. А дополнение ее щелеванием на склонах круче 1° уменьшает смыв почвы в 18–23 раза. Бесплужная обработка предотвращает появление пыльных бурь, в значительной степени снижает потенциальную засоренность пахотного слоя семенами сорных растений, очищает почву от сорняков, что, в свою очередь, позволяет уменьшить пестицидную нагрузку.

Бесплужная обработка, замедляя нитрификационные процессы в почве, уменьшает содержание свободных нитратов в сельскохозяйственной продукции, т.е. позволяет вырастить экологически чистую продукцию.

Вспашка с оборотом пласта, столетиями культивирующаяся в отечественном земледелии, нарушает естественные законы почвообразования и внутрипочвенные взаимосвязи. Дело в том, что верхние горизонты почвы заселены аэробной биотой, требующей для жизни кислород, а нижние горизонты, наоборот, — анаэробной биотой, для которой кислород губителен. С оборотом пласта почвенная биота становится нежизненной и погибает, превращая пахотный слой в полуинертную порошкообразную массу, нарушая внутрипочвенные взаимосвязи. Чтобы после такого вмешательства восстановить равновесие, требуется систематическая бесплужная обработка в течение 5–10 лет.

Бесплужная обработка почвы — высокоэффективный агромелиоративный прием. Годовой влагонакопительный эффект ее равен 30–50 мм, что стабилизирует земледелие, особенно во время сильных засух. Таким образом, почвозащитная бесплужная система земледелия — альтернатива угрожающей экологической ситуации, которая создалась в сельскохозяйственном производстве.

При обработке почвы без оборота пласта в почве ускоряются восстановительные процессы, возрастают коэффициенты гумификации органического вещества и потенциальное почвенное плодородие. Перестав оборачивать пласт и оставив на поверхности почвы менее ценную часть урожая, моделируют дерновый (черноземный) процесс почвообразования в производственных условиях. Бесплужная обработка почвы позволила использовать в качестве удобрения помимо навоза, которого всегда не хватает, малоценную часть урожая: солому, измельченные стебли кукурузы, подсолнечника и других грубостебельных культур, ботву картофеля, томатов, кормовой и сахарной свеклы и т.п. любые пожнивные органические остатки при бесплужной обработке почвы можно использовать для воспроизводства почвенного плодородия.

Почвозащитная бесплужная система земледелия, как и любая современная система земледелия, состоит из следующих звеньев (систем): обработки почвы, внесения удобрений, защиты растений, применения специальных машин и орудий, введения почвозащитных севооборотов, организации семеноводства. Дадим краткую характеристику каждого из звеньев.

Бесплужная почвозащитная система земледелия направлена на восстановление нарушенного человеком равновесия в почве. В ее основу положен принцип минимальной обработки почвы. Основное достоинство почвозащитной бесплужной обработки почвы — быстрота проведения технологических операций, обусловленная высокой производительностью плоскорезов, дисковых и игольчатых борон. Это позволяет выполнить обработку почвы в сжатые оптимальные сроки, что способствует сохранению влаги и уничтожению сорных растений. Для повышения противозерозионного и влагонакопительного эффекта на склоновых землях система бесплужной обработки включает щелевание зяби и посевов озимых и многолетних трав.

Система удобрений сельскохозяйственных культур при бесплужной обработке претерпевает изменения — в качестве органического удобрения большое значение приобретает оставленная на поле солома. Кроме того, при таком земледелии уменьшается скорость разложения гумуса, в результате чего сокращается поступление в почву азота. Его дефицит приходится компенсировать повышением норм органических удобрений.

Система защиты растений при бесплужной обработке в основном направлена на освобождение полей от сорняков. Быстрота проведения агротехнических операций позволяет проводить для борьбы с сорняками полупаровую обработку почвы сразу на пяти полях из десяти. Между уборкой ранособираемых предшественников и посевом озимых, а также между уборкой озимых и наступлением зимы имеется 2–3,5 месяца теплого времени для борьбы с сорняками. На этих полях проводят 2–4 обработки почвы, после которых уничтожаются взошедшие сорняки.

Важнейшая составная часть почвозащитной бесплужной системы земледелия — защита от эрозии и дефляции. Этим она отличается от традиционного, плужного земледелия, и именно в этом состоит главная роль нового направления в земледелии. Защита поверхности почвы от разрушающей деятельности воды и ветра прежде всего происходит за счет накопления на поверхности почвы мульчи из стерни и послеуборочных остатков. Мульча, принимая на себя ударную силу капель дождя, воздействие водного и воздушного потоков, а также машин и орудий, предохраняет почву от разрушения. Мульча из соломы в дозе 2 т/га уменьшает сток воды в 6–19 раз, а смыв почвы — в 80–120 раз. Мульча из измельченных стеблей кукурузы в той же дозе уменьшает сток воды в 3–5 раз, а снос почвы — в 10–15 раз. Увеличение дозы мульчи до 4–6 т/га практически предотвращает сток воды и смыв почвы независимо от уклона. С увеличением крутизны склона водозадер-

живающая способность снижается, а почвозащитная эффективность возрастает. Растительные остатки в процессе разложения увеличивают содержание гумуса в почве и этим улучшают ее агрофизические свойства. Опыт показывает, что введение бесплужной системы земледелия в ряде случаев не дает необходимого экономического эффекта, происходит снижение урожаев сельскохозяйственных культур. Своевременный учет негативных последствий бесплужной системы, точное выполнение правил агротехники позволит обеспечить высокий экономический эффект, значительные прибавки урожаев и защиту почв от эрозии.

Возможными отрицательными явлениями при бесплужной системе земледелия могут быть повышение засоренности полей, увеличение численности вредителей и болезней сельскохозяйственных культур, относительная азотная недостаточность. Основные причины этих отрицательных явлений — не системность или несвоевременность выполнения технологических операций, некомплектность машин и орудий, неподготовленность агрономов и механизаторов к применению бесплужной обработки почвы. Устранение этих причин исключает отрицательные явления при введении почвозащитной бесплужной системы земледелия.

Таблица 16 — Эффективность различных видов сельскохозяйственных машин и оборудования для обработки почвы (ЕС, 1990)

Действие / машина, оборудование, агрегат	Рыхление, дробление	Глубина	Перемещение	Оборачивание	Уплотнение	Выравнивание поверхности	Уничтожение сорняков	
							семенных	многолетних.
Плуг	+	+++	+	+++		+	+++	+++
Тяжелый культиватор	+	+	+	+		+	+	+
Глубокорыхлитель	+	+	+	+		+	+	+
Зубовые бороны	+	+	+			+	+	+
Вибрационные бороны	+	+	+	+		+	+	+
Ротационные бороны	+++	+	+			+	++	
Маятниковые бороны	+++	+	+		+	+	+++	+
Фреза	+++	+	+++			+	+++	+
Катки						+		
Компактор					+	+		
Волокуша					+++	+++	+	
Пояснения:								
+++ хороший результат			++ средний результат			+ слабый результат		

Второй основной принцип органического земледелия — это мульчирование. Мульча — это все, чем укрыта почва: сено, солома, листья, опилки или просто подрезанные плоскорезом сорняки. В природе нет чёрной земли, она всегда прикрыта листвой или травой. Известно, что под воздействием ветра, дождя и солнца непокрытая почва постепенно утрачивает свое плодородие, разрушается ее структура, образуется почвенная корка. Слишком жаркие дневные температуры в летнее время ведут к перегреву и иссушению; в зимнее время — к резкому переохлаждению и вымерзанию корневой системы многолетних растений. Почва под слоем мульчирующего материала летом сохраняет влагу, что уменьшает потребность в поливе, создаёт благоприятные условия для червей и микроорганизмов, а со временем превращается в гумус. Но для этого его необходимо разложить сразу после дождя или искусственного полива.

Прикрытая мульчей почва меньше нагревается. Исследования показали, что условия роста для корней растений в этом случае более благоприятны, чем на открытых участках. Да и зимой почва лучше сохраняет тепло, что важно при выращивании многолетних растений. Особенно это стало актуальным для плодовых деревьев на карликовых подвоях, у которых морозостойкость корневой системы не достаточно высокая. Мульчирующие материалы во многих случаях предохраняют растения от вредителей и от болезней. Например, они защищают от морковной и луковой мух и отпугивают кротов. Проведенные в США исследования показали, что мульчирование поверхности почвы значительно сокращает количество нематод.

Сразу по нескольким параметрам улучшается структура почвы. В ней возрастает содержание органического вещества и активизируется жизнедеятельность земляных червей, в результате чего она становится более рыхлой и не заплывает после дождей и полива. Некоторые мульчирующие материалы, например, хорошо перепревший навоз и компост, обеспечивают растения дополнительным питанием. Однако полностью заменять мульчированием внесение удобрений нецелесообразно, так как растения будут ощущать недостаток питательных веществ. Рыхлые материалы, содержащие грубое органическое вещество, являются хорошими изоляторами; они способствуют сохранению почвы в том состоянии, в котором она находилась в момент мульчирования. Поэтому покрывать почву такими материалами нужно тогда, когда она теплая и влажная, то есть наиболее пригодна для активного роста растений. При мульчировании необходимо учитывать гранулометрический состав почвы. Тяжелые суглинки нельзя покрывать толстым слоем. Он должен быть не более двух сантиметров. Лучше по мере надобности повторить мульчирование, иначе нижняя часть слоя начнет гнить, особенно в дождливую погоду. Спустя 2–3 года структура участка заметно улучшится. Куда быстрее результаты этого агроприема сказываются на легких почвах.

В качестве мульчи используют любые из нижеперечисленных материалов.

Торф хорошо защищает почву от солнечных лучей, сохраняет ее влажность. В агрономической практике его применяют для торфования различных по гранулометрическому составу почв. Тяжелые глинистые почвы он делает рыхлыми и воздухоемкими; песчаные — более связными и влагоемкими. Для сплошного мульчирования он не особенно подходит. Лучше всего его использовать для мульчирования рядков овощных культур. Под слоем торфа не образуется почвенная корка и благодаря темному цвету мульчирующего материала создается лучший температурный режим, что особенно важно ранней весной. В органическом растениеводстве торф можно применять лишь для выращивания овощей, цветов, плодово-ягодной продукции, рассады и саженцев.

Щепка и кора чаще используются как декоративное покрытие на грядках, посадках цветов-многолетников. Желательно, чтобы куски коры имели размер от 1 до 5 см. Лучше всего этот мульчирующий материал подходит для плодовых деревьев и кустарников.

Сосновая или еловая хвоя является очень хорошей мульчей для земляники. Разложенная между рядами она препятствует распространению серой гнили, благодаря хвое ягоды остаются чистыми после дождя.

Хорошо перепревший навоз для мульчирования лучше перемешать с верхним слоем почвы, иначе возможны потери питательных веществ, особенно азота.

Компост несколько уступает навозу, но содержит питательные вещества, улучшает структуру почвы, а также предохраняет ее от перегрева и переохлаждения.

Скошенная трава в качестве мульчи наиболее часто используется в садах при газонной системе содержания междурядий. Пригодна она и для мульчирования овощных грядок, но ее следует предварительно подсушить на солнце, в противном случае она быстро загниет. Выполотые сорняки также можно использовать на грядках в качестве мульчи. Чем меньше их возраст и размеры, тем лучше. Но ни в коем случае нельзя мульчировать почву сорняками после их цветения. При пасынковании томатов ненужные пасынки, а также ботву картофеля желательно разложить под кустами черной смородины и крыжовника. Это хорошее профилактическое средство против грибных заболеваний.

Сидераты (зеленая масса растений, выращенных для удобрения) разбрасывают по поверхности почвы. Используют люпин, масличную редьку, зеленые нецветущие сорняки. Большой эффект от такого мульчирующего материала получается при перемешивании его с верхним слоем почвы дисковыми орудиями.

Опилки хороши для садовых, многолетних овощных и ягодных культур. Под однолетние овощные культуры их использовать нежелательно, так как при осенней обработке они перемешиваются с почвой, а это приводит к ее подкислению и обеднению азотом.

Соломенная резка также неплохой мульчирующий материал. В сельской местности она доступна многим и стоит дешево. Однако она, как правило, содержит семена сорняков.

Для органического земледелия севооборот является кардинальным системным мероприятием. Путем правильного чередования культур можно сохранить и улучшить качество почвы, стабилизировать процессы гумификации и минерализации, повысить эффективность использования воды и питательных веществ, активность микроорганизмов в почве, поступление азота, подавить поражение культурных растений болезнями и вредителями, ограничить конкуренцию сорных растений, регулировать воздействие факторов роста из пожнивных остатков, повысить биологическое разнообразие и стабильность агроэкосистемы, увеличить эффективность производства.

Севооборот является плановым рациональным мероприятием. Удачное составление его схемы способствует повышению урожайности на 5–20%, а также уменьшает необходимость дополнительных материальных затрат. Доля предшествующих культур в урожайности в органическом земледелии более высокая, чем в традиционном земледелии. Она влияет также на качество продукции (например, на хлебное качество пшеницы).

Существуют следующие принципы чередования культур:

- при выборе культурных сортов и определении их насыщенности в схеме севооборота учитывать местные условия;
- схема внедряемого севооборота должна обеспечивать чередование культур, обогащающих почву органическими веществами (источники углерода), с культурами, обедняющими ее;
- культуры, ухудшающие структуру почвы и ее физико-химические свойства, необходимо чередовать с культурами, улучшающими эти свойства;
- следует чередовать культуры со специфическими требованиями к питательным веществам (в особенности, культуры, усиленно забирающие азот) с культурами, поставляющими и фиксирующими азот посредством клубеньковых бактерий (кормовые бобовые);
- необходимо учитывать влияние культур, забирающих значительное количество влаги (люцерна), на водный режим почвы;
- чередовать культуры со слабой корневой системой с видами, обладающими мощными корнями, аналогично чередовать мелко и глубоко коренящиеся культуры;
- недостаточную утилизацию органических веществ из корневых и наземных пожнивных остатков возмещать возделыванием промежуточных культур;
- путем повышения количества видов (включение промежуточных культур, смесь сортов и видов, расширение севооборотов) улучшать универсальность всей системы с целью ограничения вредоносных факторов и поддержки активности микроорганизмов в почве;

- чередовать культуры слабоконкурирующие с конкурентноспособными по отношению к сорнякам, для борьбы с сорняками реализовать системные шаги (соблюдение севооборота, промежуточные культуры, подсеивание и т. п.);

- выбирать виды и сорта, обладающие сопротивляемостью или устойчивые к важным вредоносным факторам (болезни, вредители), соблюдать достаточный интервал в севообороте между культурами, подверженными аналогичным болезням и вредителям;

- посредством соответствующей организации севооборота обеспечить как можно более продолжительный зеленый растительный покров почвы в течение года с целью связывания и утилизации питательных веществ, борьбы с сорняками, ограничения испарения и эрозии;

- культуры чередовать таким образом, чтобы после уборки был обеспечен достаточно долгий период для подготовки почвы к севу или посадке следующей культуры;

- ограничить повторное выращивание аналогичных видов культур, При несоблюдении этого принципа, т.е. при повторном посеве или посадке группы культур чередовать хотя бы их виды, сорта, яровые и озимые формы. Повторный посев и посадку чрезмерно требовательных видов или сортов помещать между менее требовательными видами и сортами.

При формировании схемы севооборота особое внимание необходимо обращать на следующие хозяйственные аспекты:

- потребность в грубых и концентрированных кормах собственной продукции, исходящая из кормового баланса предприятия;

- потребность в собственном посевном и посадочном материале или обеспечение их договорных поставок;

- заключенные или планируемые хозяйственные договоры о продаже товарной продукции определенного качества;

- экономические, политические и производственные аспекты, ограничивающие выращивание культурных растений (поставки, цены, дотации, лимиты в связи с охраной природных ресурсов и др.);

- строительное, техническое и технологическое оснащение предприятия или договорное обеспечение выращивания, послеуборочной обработки и доработки до товарного вида производимой продукции или возможного хранения продукции;

- производственные и профессиональные возможности предприятия в аспекте предполагаемого изменения структуры производимой продукции.

При определении структуры культур в сельскохозяйственном предприятии со сбалансированным соотношением производства растениеводческой и животноводческой продукции, прежде всего с преобладанием со-

держания жвачных животных (имеющих многокамерные желудки), обычно нетрудно выполнять вышеприведенные требования. При определении структуры культур решающим является потребность в собственных кормах и последующее производство растениеводческой продукции для рыночной продажи, обусловленной договорами.

Культурные сорта можно сгруппировать по типичным свойствам с точки зрения урожайности или отношения к другим культурам, задействованным в севообороте, в две основные группы: улучшающую и ухудшающую.

Приведем характеристику отдельных групп растениеводческих культур с точки зрения составления схемы севооборота.

Зерновые культуры

Зерновые культуры мелко коренятся, забирают питательные вещества и влагу прежде всего из верхнего пахотного слоя. Для роста и развития им необходимо наличие в почве готовых, легко доступных питательных веществ. Из почвы они забирают, прежде всего, фосфор и азот. С другой стороны, зерновые оставляют в почве достаточное количество пожнивных остатков невысокого качества ввиду высокого показателя соотношения содержания углерода и азота C/N. Конкуренентоспособность зерновых культур по отношению к сорнякам невысока, она зависит от вида культуры и густоты посева. Наивысшей конкурентоспособностью обладает рожь, несколько более слабой — озимый ячмень, овес и тритикале (гибрид пшеницы и ржи) и совсем слабой — пшеница и яровой ячмень. В редких посевах зерновых культур легко распространяются пырей ползучий, овсюг пустой, метлица обыкновенная и другие сорняки семейства Poaceae и двудольные сорные растения. Ограничивающим фактором включения зерновых культур в севооборот являются болезни основания стебля.

Успешность выращивания зерновых культур в большой степени зависит от правильного выбора предшествующих культур. Влияние неудачно выбранного предшественника не удастся в достаточной мере компенсировать повышенными дозами удобрений и другими агроприемами. Наиболее пригодными предшественниками для зерновых культур являются почвоулучшающие культуры, например, зернобобовые, бобовые травы, бобово-злаковые смеси, масличные и однолетние кормовые культуры. Зерновые культуры включают в севооборот друг за другом лишь в исключительных случаях. В органическом земледелии подобным образом их можно возделывать не более двух лет подряд. В таких случаях необходимо чередовать озимые и яровые зерновые культуры или в качестве второй зерновой культуры следует выбирать менее требовательные рожь или овес. Последние две зерновые культуры включаем в севооборот и в период конверсии ввиду их меньшей зависимости от окружающей среды, повышенной конкурентоспособности к сорнякам и из-за их устойчивости к болезням и вредителям. Обогащению структуры севооборота способствует также включение в него

зерновых культур II группы (просо, сорго, спельта, овес голый) и псевдо-зерновых культур (гречиха, щирца).

Степень включения зерновых в севооборот зависит от доли клеверных и стручковых, в определенной степени также корнеплодов и товарных культур. В органическом земледелии оно ниже, чем в традиционном земледелии. Нежелательно, чтобы его удельный вес в структуре севооборота превышал 50%. Более высокая доля зерновых культур в севообороте ухудшает его структуру и способствует распространению заболеваний, вредителей и сорняков.

Корнеплоды

Корнеплоды являются группой растений с продолжительным вегетационным периодом, медленным освоением питательных веществ и повышенной потребностью калия. Обычно их подкармливают высокими дозами местных удобрений, они культивируются как широкорядные культуры с возможностью междурядной механической обработки, оказывающей положительное воздействие на подавление сорняков, аэрацию почвы, разложение органических удобрений и быстрое высвобождение питательных веществ. Однако она приводит к деструкции гумуса.

В связи с присутствием опасных болезней и вредителей (картофельный колорадский жук, картофельная нематода, фитофтороз) возделывание картофеля является в органическом земледелии достаточно трудоемким процессом, что определяет продолжительность интервала для его повторного включения.

Корнеплоды обычно выращиваются после возможных предшественников (зерновые, технические), но включение их в севооборот после клеверов или клеверо-злаковых смесей не требует внесения навоза и повышает антифитопатогенный потенциал севооборота.

Лучшими предшественниками для кукурузы будут зерновые, картофель, рапс, бобовые, многолетние кормовые культуры.

В период конверсии в севообороте кукурузу рекомендуется заменить клеверозлаковой смесью с повышенным удельным весом злаков или монокультурой (например, однолетним райграсом).

Бобовые культуры

Бобовые культуры являются основным источником органических веществ в почве и одновременно основным поставщиком азота, накапливаемого ими путем симбиоза с клубеньковыми бактериями. Бобовые культуры обладают фитосанитарным эффектом, поскольку негативно воздействуют на некоторые патогены (например, на возбудителей болезней фузариоза льна-долгунца, появление свекловичной нематоды и т.п.). Глубоко проникающие корни выносят на поверхность питательные вещества, способствуют оживлению почвы, улучшают ее структуру. Бобовые культуры имеют и ряд других положительных свойств.

Доля бобовых культур (в органическом земледелии чаще применяются клеверозлаковые смеси) зависит от степени включения многолетних трав (лугов и пастбищ) в структуру производства сельскохозяйственных предприятий. Многолетние кормовые культуры и кормовые культуры на пашне взаимно дополняют друг друга, как непосредственно в производстве кормов, так и опосредованно в производстве местных удобрений. Поскольку в начале конверсии в почве наблюдается критический недостаток азота, полезным представляется расширение площади бобовых, которые способны фиксировать атмосферный азот, в особенности клеверозлаковых смесей или люцерны в размерах, превышающих будущие потребности. Двух- или трехлетние посевы люцерны так же, как и двухлетние посевы клеверозлаковой смеси (интенсивно скашиваемой) в значительной мере способствует сокращению количества сорняков, обогащению почвы азотом и органическими веществами. Важное воздействие бобовых сказывается и в подавлении появления овсяга полевого. При поэтапном переходе к органическому земледелию поле бобовых культур в севообороте обычно бывает первым. В процессе ротации культур последующие за ним культуры уже находятся в режиме органического ведения хозяйства. В органическом земледелии клевер часто используется в качестве подсевной промежуточной культуры, которая не переходит в продуктивный год, но осенью или весной запахивается перед посевом основной культуры. Предприятия, не занимающиеся животноводством, используют клеверозлаковую смесь в качестве зеленого пара (мульчирование вместо первого сенокоса). В ряде стран зеленые пары дотируются государством. Учитывая цену семян, часть площадей, занятых под клевером, целесообразно выделить участок для производства собственного семенного материала.

Исключительно полезное значение бобовых в качестве предшествующих культур может снизиться при засорении редких посевов сорняками, уплотнении почвы в сырую погоду (ежедневное скашивание зеленых кормов) или высыхании на значительную глубину в сухое время. Бобовые травы более пригодны для последующих культур, чем зернобобовые.

Зернобобовые культуры (горох, люпин, вика, овощные бобы, фасоль)

Зернобобовые в севообороте весьма важны также не только как компоненты бобово-злаковых смесей (озимых или яровых), но и как промежуточные культуры. В крупных предприятиях, переводящих на систему ОЗ только часть хозяйства, оправдало себя внедрение в ней так называемого переходного севооборота для кормовых культур, чередующего посевы озимых и яровых бобово-злаковых смесей для зеленого корма и зеленых удобрений на вспаханной почве. С точки зрения подавления сорняков и получения удобрений это дает превосходный результат. Кроме того, для предприятия с экологическим ведением хозяйства большое значение имеет выращивание зернобобовых или бобово-злаковых смесей на зерно, входящее

в состав кормовых рационов, прежде всего, для поросят, но также для птицы и крупного рогатого скота. В случае преобладания в севообороте зернобобовых на зерно, вызванного потребностями животноводства (ориентация предприятия на птицеводство или свиноводство), эффект образования гумуса бобовыми теряется. При этом появляются проблемы засорения сорняками (осот), а при чрезмерном увеличении реализации товарной продукции (посевной, кормовой горох или животноводческие продукты) возникает недостаток азота в почве. Удельный вес бобовых в севообороте, а также доля бобовых и зернобобовых культур в нем зависит от типа предприятия. Она должна составлять не менее 20%, оптимальная доля бобовых — 30–40 % (рекомендовано соблюдать, по крайней мере, в период конверсии).

Промежуточные культуры

Значение промежуточных культур заключается в эффективном использовании периода вегетации. Промежуточные культуры закрывают поверхность участка в период отсутствия на нем основных культур, что в итоге снижает испарение и уровень водной и ветровой эрозии. Корневая система многих сидератов может доставать из глубоких слоев грунта элементы питания (фосфорную кислоту, кальций, магний и др.). После запахивания зеленого удобрения и минерализации эти элементы становятся доступными для культурных растений. Использование промежуточных посевов позволяет создать непрерывный зеленый конвейер в кормовых севооборотах. Они также играют фитосанитарную роль, особенно в специализированных севооборотах зернового направления. Путем расширения биологического спектра они способствуют росту активности хищных организмов, ограничению болезней и вредителей (выполняют функцию культуры-прерывателя), создают предпосылки для повышения оживления почвенной биоты. Промежуточные культуры можно использовать как для получения зеленых удобрений, так и в качестве резерва кормового баланса.

Здоровая почва рассматривается как почва без малейших проявлений деградации, способная обеспечить получение биологически полноценных и экологически безопасных высоких урожаев сельхозкультур. Одним из способов улучшения состояния почвы является применение препаратов серии ЭМ (Эффективные микроорганизмы).

Первые препараты серии ЭМ были созданы более 30-ти лет тому назад японским ученым-микробиологом, профессором Хига Тера, и получили широкое признание во всем мире. Более 110 стран используют эту технологию для увеличения урожая и улучшения качества выращиваемой продукции. Сегодня на постсоветском пространстве несколько предприятий занимаются разработкой и производством микробных препаратов полифункционального действия. Эта область микробиологии, изучающая различные сообщества микроорганизмов и их взаимоотношения в процессе почвенного биоценоза и воздействия на желудочно-кишечный тракт животных и людей, начинает привлекать к себе внимание сельхозпроизводителей.

Пионером был препарат «Байкал ЭМ-1». В состав этого препарата входит около 60 штаммов микроорганизмов. Вместе они составляют устойчивый симбиоз. Они поддерживают друг друга, поэтому длительно живут в почве. В концентрате микроорганизмы находятся в состоянии покоя, для их активации нужна питательная среда.

Аналогами являются препараты «Возрождение» Московского производства, в Ставрополе выпускаются препараты «Стимулин» и «Зорька», в Харькове — препарат «Байкал ЭМ-1-У», в Санкт-Петербурге — препараты «Экстрасол» и «Бацилон», в Сибири — «Бизар» и другие. В результате кропотливой многолетней работы сибирских ученых-микробиологов разработаны новейшие микробиологические препараты серии ЭМ для восстановления плодородия почв марки «БакСиб» (Бактерии Сибири). Кроме этого, учеными исследовалось влияние биопрепаратов «БакСиб» на повышение устойчивости растений к болезням и на улучшение вкусовых и питательных качеств плодов, а также их способность существенно ускорять процесс приготовления компоста. Все эти исследования подтверждены документально, эффективность препаратов научно доказана и обоснована. С 2005 года препараты марки «БакСиб» получили официальную Государственную регистрацию в РФ. Микробиологические, или микробные, препараты не только совместимы с органическими удобрениями, они в несколько раз увеличивают их возможности, насыщая почву питательными веществами органических удобрений и полезной почвенной микрофлорой.

8. ПИТАНИЕ РАСТЕНИЙ И ПОДКОРМКА ИХ УДОБРЕНИЯМИ

Теория и специфика питания растений в органическом земледелии. Основные преимущества биогазуса перед минеральными, органическими и микробиологическими удобрениями.

Местные удобрения. Навоз. Навозная жижа. Компосты и их производство. Зеленые удобрения. Применение минеральных удобрений.

Питание растений — это физиологический процесс, узко связанный с фотосинтезом и круговоротом веществ в природе. Кроме растений и некоторых низших организмов, например, сине-зеленых бактерий, вся цепочка организмов, находящихся на различных трофических уровнях, в том числе и человек, а также эдафон, почвенные организмы, повышающие жизнеспособность и плодородие почвы, зависят от органического питания, первичным источником которого являются растения.

Растения получают азот из почвы, в которую он попадает из воздуха, главным образом при посредстве биологических процессов. Воздушный азот способны усваивать лишь некоторые микроорганизмы — бактерии, живущие в почве свободно или в симбиозе с другими организмами, актиномицеты и сине-зеленые бактерии. Симбиотические ризогенные бактерии и актиномицеты получают органическое питание от своего хозяина — растения. Свободно живущим организмам, связывающим воздушный азот, за исключением автотрофных сине-зеленых бактерий, для пропитания необходим органический субстрат — растворимый гумус, то есть снова первичный продукт фотосинтеза растений. Симбиоз кормовых бобовых растений (легуминозов) с клубеньковыми бактериями имеет принципиальное значение для земледелия и, в особенности, для органического. Бобовые культуры должны быть представлены в севооборотах сельскохозяйственных предприятий в такой мере, чтобы они смогли создать в почве запас азота для последующих культур (в том числе кормовых и технических). Кормовые культуры частично возвращают азот в почву посредством местных удобрений. В зависимости от вида и природных условий легуминозы связывают от нескольких десятков кг азота (стручковые — горох, кормовой горох и др.) до нескольких сотен кг азота на гектар в год (клеверные, люцерна).

В органическом земледелии не допускается использование легко растворимых синтетических азотных удобрений, то есть селитр (в том числе селитры чилийской, несмотря на ее естественное происхождение), а также сульфата аммония и даже мочевины, которая, хотя и является органическим соединением, но в качестве удобрения в производственных масштабах вырабатывается синтетически.

Причины отказа органического земледелия от применения синтетически изготовленных азотных удобрений следующие:

- предотвращение создания искусственного неравновесия в почвенных растворах и одностороннего питания (перекорм удобрениями);

- предотвращение появления вредителей, которых привлекает высокая концентрация азота в тканях растений;
- предотвращение негативного воздействия (уничтожения) почвенной жизни;
- предотвращение излишних затрат энергии на производство азотных удобрений;
- побуждение экомелителей рационально использовать азот (выращивание кормовых бобовых культур и разумное обращение с органической массой), приносящий пользу общему плодородию почвы.

Азот входит и в состав гумуса, который разными способами более или менее интенсивно участвует в обмене питательных веществ в роли доступного хранилища последних. В течение многих лет растворимый гумус почти весь постепенно разлагается, минерализуется до стадии питательных веществ, которые снова будут доступны растениям. В меньшей степени он способствует образованию постоянного гумуса, роль которого в питании растений заключается, прежде всего, в регулировании взаимодействия почвы с влагой и питательными веществами. Гумус располагает огромным сорбционным, связывающим резервуаром для хранения питательных веществ. Вместе с глинистыми минералами и другими компонентами почвы он образует органоминеральный почвенно-поглощающий комплекс. Мобилизация азота в почве ускоряется аэрацией (вспашка, культивация), соответствующим орошением и, кроме того, органическими удобрениями с низким показателем пропорции углерода: азот (C/N). Имеется в виду так называемый «прайминг-эффект», то есть повышение на определенное время добавленным азотом минерализационной деятельности эдафона. Мобилизованный таким образом «лишний азот» поступает в распоряжение растений, однако это происходит временно, за счет растворимого гумуса, и в определенных условиях этому азоту грозит опасность исчезновения из-за вымывания или денитрификации.

Агрозосистемы в отличие от естественных экосистем с весьма пестрым и насыщенным биологическим разнообразием, как правило, уменьшают содержание гумуса в почве. Уменьшается содержание гумуса в почве при выращивании корнеплодов и других ширококорядных культур. И наоборот, многолетние кормовые (клеверозлаковые и люцернозлаковые смеси) способны к повторному аккумулярованию гумуса в почве. Это также является аргументом в пользу их достаточного представительства при желании долгосрочного сохранения плодородия почвы.

Кроме азота, все остальные питательные вещества (кальций, магний, фосфор и т. п.) имеют свои источники в минералах и породах, в почвообразовательном субстрате, из которого возникла и продолжает развиваться почва. Эти биогенные элементы постепенно освобождаются от своих прочных химических связей, изменяясь от почти нерастворимых соединений до растворимых форм, и попадают в почвенные растворы в виде свобод-

ных катионов и анионов. Последние задерживаются в почве различными механизмами поглощения и систематической переработкой в виде запаса доступных растениям питательных веществ. Исключительное значение для питания фосфором, а также и остальными питательными веществами имеют различные формы сосуществования растений с бактериями, актиномицетами и грибами. Своими корнями растение выделяет в почву органические вещества и отмершие клетки, которыми питаются ризосферные микроорганизмы.

Таким образом, в тесной близости корней растений наблюдается значительно большая активность эдафона, чем в более отдаленных зонах. Многие из ризосферных микроорганизмов обладают более эффективным набором энзимов и других веществ, с помощью которых они способны высвобождать для себя и для растений-хозяев питательные вещества из труднодоступных органических и минеральных форм. Некоторые виды грибов живут с растениями в весьма тесном симбиозе, так называемом эндомикоризе. Частью своих гиф грибок прорастает внутрь клеток корня, где получает органическое питание. Вне корня гифы разрастаются в почве до такого объема, который растение неспособно было бы использовать самостоятельно. Микориза повышает поступление питательных веществ, общую жизнеспособность и устойчивость растений. Неоднократно было доказано, что микориза и многие другие формы взаимно обогащающего сосуществования растений с микроорганизмами эффективнее функционируют на экологически обрабатываемых почвах без применения синтетических пестицидов и быстро действующих минеральных удобрений.

В органическом земледелии с особым вниманием заботятся о содержании и улучшении плодородия почвы, которое немыслимо без внесения органических удобрений, то есть питания эдафона. К принципам органического земледелия относится и стремление к максимальному использованию питательных веществ, то есть их возвращению в природный круговорот, чтобы современное поколение чрезмерно не истощало невозобновляемые ресурсы и не загрязняло окружающую среду.

Питание растений представляет собой набор физиологических процессов, в то время как подкормка растений, то есть различные формы применения удобрений, является одним из агротехнических мероприятий (культивация почвы, орошение, чередование культур и др.), с помощью которых можно способствовать оптимальному питанию растений. Применение удобрений должно сохранять и улучшать плодородие почвы, доставлять органическое питание эдафону, обеспечивать возвращение питательных веществ в природный круговорот (использование органических удобрений из собственного хозяйства) и дополнительно восполнять убыток питательных веществ, экспортированных с участков и из хозяйства в целом в виде сельскохозяйственных продуктов. Применение органических удобрений спо-

способствует повышению биологической активности почвы, которая является основой ее плодородия. Биологическая активность, сохраняя питательные вещества в доступных формах, кроме того, помогает растениям усваивать питательные вещества из менее доступных органических соединений и минералов. На биологически активной почве растения бывают всесторонне устойчивыми, способны оказывать повышенное сопротивление болезням и вредителям. Правильный уход за органическими удобрениями, их применение в экологически хозяйствующих предприятиях, а следом и баланс питательных веществ в них описаны в последующих подразделах.

Правильное использование органических удобрений и пожнивных остатков в органическом земледелии имеет большое значение. Посредством животноводства местные удобрения замыкают круговорот элементов и возвращают последние в почву для дальнейшего их использования растениями отдельных культур в системе. Органические удобрения влияют на физические и химические свойства почвы и являются важным источником энергии и питательных веществ в почвенной экологической подсистеме. Весьма важны при этом оптимализация нагрузки почвы животными и внимательное отношение к этим удобрениям.

Навоз является наиболее широко используемым органическим удобрением в сельском хозяйстве. Массу полученного стойлового навоза (СН) можно рассчитать по уравнению:

$$\text{СН} = \text{К} \times (\text{сухой остаток кормов} / 2 + \text{сухой остаток подстилки}),$$

где *К* — коэффициент пересчета устанавливается в зависимости от величины сухого остатка и меняется в диапазоне от 3 до 5.

Для свежего стойлового навоза скота ориентировочно можно использовать коэффициент 4,5.

Количество созревшего навоза (Н) определяется по уравнению:

Н = коэффициент пересчета *x* (сухой остаток, как и при горячем способе обработки, материал : 2 + сухой остаток подстилки),

где коэффициент выше 2,9 применяется при 30%-х потерях, а коэффициент выше 2,1 — при 50%-х потерях.

В табл. 17 приводятся примерный выход навоза при разных условиях содержания.

Таблица 17 — Производство местных органических удобрений

Вид местного удобрения	кг/день	т/год
стойловый навоз — дойные коровы	32–38	12–14
стойловый навоз — яловые коровы	16–22	6–8
стойловый навоз — свиньи (100 кг)	5–5,5	1,8–2
стойловый навоз — овцы (45 кг)	2–2,5	0,8–1,0
жидкий навоз разл. хозяйственных животных в расчете на 1 гол.	50–70	18–35
навозная жижа (крупный рогатый скот)	10–15	4–5,5

Возможные методы обработки стойлового навоза и его хранение:

1. Холодный метод. Навоз хранится в блоках, которые моментально утрамбовываются с целью уменьшения скорости разложения органических веществ. Температура хранения не превышает 30°C. Кроме того, при таком хранении снижаются потери от утечки аммиака, в анаэробных условиях ликвидируется всхожесть семян и уничтожаются патогенные организмы. Навоз из такой системы может причинить ущерб, поскольку субстанции, возникающие при хранении в условиях ограниченного поступления воздуха, негативно влияют на рост корней и микробиологические процессы в почве. Слежавшийся навоз в анаэробных условиях содержит повышенное количество нитрата аммония (около 40%) по сравнению с компостом, который содержит около 5% этой формы, приблизительно аналогичный процент азотнокислой формы и значительную долю органически связанного азота.

2. Горячий метод. Комбинируются контролируемые аэробные и анаэробные процессы. В аэробной фазе происходит повышение температуры почти до 50°C, после чего (через 2–4 дня) материал уплотняется наложением на него следующего слоя свежего стойлового навоза. Повышение температуры вызывает в навозе и автостерилизационные эффекты. По сравнению с навозом, хранимым холодным методом, удельный вес органически связанного азота и количество доступного растениям калия в данном случае повышены.

3. Ферментация с производством биогаза — начальная фаза хранения подобна той, которая применяется при горячем методе, однако материал загружается в специальные бродильные устройства. После саморазогревания до температуры около 50°C бродильное устройство герметически закрывается без уплотнения и добавления следующего слоя материала. После этого откачивается биогаз, который состоит преимущественно из смеси метана и углекислого газа. Его можно использовать в сельскохозяйственном производстве, например, для отопления или для нагрева воды. При подобной ферментации снижаются потери органических и питательных веществ, а также ликвидируется всхожесть семян сорняков и уничтожаются болезнетворные бактерии.

4. В процессе получения компоста, при котором происходит аэробное разложение, воспроизводятся условия, приближенные к естественным экосистемам, в рамках которых органические вещества остаются на поверхности почвы, то есть не заделываются в почву, как в агроэкосистемах. После внесения устоявшегося компостного материала в почву минимализируется нарушение равновесия в почве. Более подробно о применении компоста мы расскажем далее.

В процессе хранения стойлового навоза, как и у созревшего навоза, возникают потери. К примеру, при неправильном уходе потери азота могут достигнуть 60%.

Дополнительные потери и снижение эффективности применения навоза могут появиться при его позднем заделывании в почву. Эффективность применения при его заделывании на следующий день после разброса снижается приблизительно на 10%, после 4-х дней — на 15 и более процентов. Потери азота и эффективности применения навоза приводятся в таблице 18.

Из вышеприведенного текста видно, что речь идет о достаточно сложной проблеме, на которую влияет ряд факторов. Дать однозначный рецепт с точки зрения оптимального хранения навоза довольно сложно. Все зависит от конкретных условий. В принятии решений нам может помочь следующая таблица.

Таблица 18 — Потери азота и эффективности навоза

Промежуток времени между разбросом и заделыванием	Потеря азота весеннего применения в % (швейцарский опыт)	Потеря эффективности навоза в % (старый чешский опыт)
6 часов	19	16
1 день	22	21
4 дня	29	36

Навозная жижа — сквашенная моча хозяйственных животных, разбавленная водой в неопределенной пропорции и лишенная питательных веществ, оставшихся в подстилке или исчезнувших при хранении и внесении. Эти потери отдельных питательных веществ могут достигать 50%. В зависимости от метода содержания животных и потребления воды среднегодовое производство навозной жижи составляет 4–5 м³/год. Согласно принципу уравнивания этому количеству должна соответствовать емкость помещения для ее хранения. Однако и в них наблюдается потеря питательных веществ. Например, потери азота в открытых резервуарах могут превышать 40%, в резервуарах с плавающей деревянной крышкой — 23%.

Качество полученной навозной жижи зависит от способа ее изготовления, обработки и внесения. Большое влияние на ее качество оказывает недостаточный эксплуатационный уход и чрезмерное разбавление технологической и дождевой водой. Поэтому содержание питательных веществ в этом виде удобрений может колебаться у азота в пределах от 0,05 до 0,7%, фосфора — от рассеянных следов до 0,01%, и калия — от 0,1 до 1,3%. В навозной жиже почти 90% азота находится в легко растворимой форме с большим удельным весом нитрата аммония. При нагрузке 1 голова на гектар в навозной жиже мы можем располагать около 10 кг N/га, 0,5 кг P/га и до 20 кг K/га. Из приведенных данных вытекает, что с точки зрения химии речь идет об азотно-калийном удобрении.

Кроме непосредственного использования для удобрения, навозную жижу можно применять для получения компоста и для обработки навоза с высоким содержанием соломы.

Навозная масса в виде различных густых смесей кала, мочи и других материалов, разведенных водой, ранее применялась в регионах с преобладающим выращиванием кормовых культур и с недостатком подножных кормов.

Навозная масса является органическим удобрением, которое, по данным анализа, проведенного на избранных предприятиях по содержанию крупного рогатого скота, содержит 7,7% сухого остатка, 5,7% органических веществ, 0,3% азота, 0,06% фосфора и 0,24% калия. В ряде предприятий навозная масса не достигает упомянутого качества в основном из-за избытка технологической воды, причем содержание в ней сухого остатка во многих случаях опускается ниже 2%. Первоочередным мероприятием в сельскохозяйственном производстве становится достижение требуемого качества этого местного удобрения.

Содержание скота на решетчатых полах в хозяйствах органического земледелия запрещено. Однако если в экологическом предприятии производится навозная масса, то при хранении рекомендуется подвергать ее аэрации. Исследования показали положительный эффект аэрации для редукации запаха и понижения уровня нарушения почвенной жизни после ее внесения. Аналогичным образом подавляется жизнеспособность семян сорняков и патогенов в навозной массе, в результате чего повышается качество удобрения. Аэрация снижает потери азота во время применения, поскольку первоначально высокая доля нитрата аммония переходит в форму бактериального протеина. Качество навозной массы может быть повышено и путем применения бентонита и измельченных агрономических руд.

Взвешенное и заботливое обращение с питательными веществами в экологической системе является основой успешного хозяйствования в органическом земледелии. Эти сведения в полной мере применимы и к процессу компостирования.

Основные условия разложения органической массы следующие:

анаэробные — созревание навоза, сбраживание, биохимические изменения веществ происходят в отсутствие кислорода;

аэробные — минерализация в присутствии кислорода состоит из двух фаз:

Первая фаза — углеводы в аэробных условиях окисляются до органических кислот, альдегидов, спиртов и далее — до углекислого газа и воды. Вторая фаза — нитрификация с окислением нитратных веществ.

Компостирование — первоначальный естественный процесс разложения разнородной органической массы, при котором в аэробных условиях (при достаточном доступе воздуха) происходит разложение органической массы.

В производстве компоста различаются четыре фазы. В первой фазе материал начинает разогреваться, и температура в закладке может достигнуть 60°C. Причиной такого разогревания является массовое размноже-

ние микроорганизмов, разлагающих легко расщепляющиеся вещества. В рамках данной фазы происходит ликвидация болезнетворных бактерий и семян сорняков. Во второй фазе продолжается разложение трудно поддающихся расщеплению веществ. После этого следует фаза трансформации веществ и начинается процесс минерализации. В последней, четвертой фазе, возникают в результате деятельности микроорганизмов и в ходе химических реакций сложные органические вещества гумусового характера.

Компосты характеризуются как смесь органических веществ и почвы, оживленная полезной микрофлорой, в которой происходили или происходят гумусообразовательные процессы. Использование компостов позволяет вернуть в круговорот веществ «природа — земледелие» органические и питательные вещества не только из собственного хозяйства, но и из остальных внесемледельческих источников, в которых они были бы потеряны для земледелия. Сырьем для компостирования могут служить все органические отходы сельского хозяйства (остатки растений — сорняки, солома, картофельная ботва, мякина, испорченный фураж, листья деревьев, старая, не скошенная осенью луговая трава, дерн и др.) и древесина (опилки, щепа, кора и др.). К ним добавляются неорганические вещества (грунт, донный ил из прудов, зола и др.), субстраты с живыми микроорганизмами (навоз, навозная масса, навозная жижа).

Основным условием компостирования являются:

- пропорция питательных веществ в компостной массе $C : N = 30 : 1$;
- оптимальная влажность;
- 10 %-й удельный вес земли;
- однородность закладки — перемешивание сырья и самостоятельное начало процесса компостирования;
- соблюдение аэробных условий в закладке путем ворошения для поддержания правильного процесса компостирования;
- первую неделю поддерживать температуру не выше 65°C с помощью проветривания — ворошения;
- до 21-го дня с начала процесса компостирования необходимо поддерживать температуру выше 50°C для гигиеничности закладки;
- окончание процесса компостирования до 6–8 недель, затем следует провести контроль созревания.

Место для закладки компоста выбирается таким образом, чтобы не произошло загрязнения подземных или поверхностных вод.

Требования к стационарной компостной яме следующие:

- укрепленная поверхность с уклоном в заборный резервуар для дождевой воды;
- поверхность компостной ямы должна иметь склон 1,5–3,0% по направлению к заборному резервуару;

- закладки должны быть размещены таким образом, чтобы не задерживали дождевую воду — перпендикулярно к горизонталям.

Полевая компостная яма — одноразовая закладка компоста (на краю участка) непосредственно на месте получения органической массы или вблизи от места его будущего применения таким образом, чтобы предотвратить опасность загрязнения подземных вод. Закладка должна быть размещена на склоне так, чтобы не задерживать дождевую воду и чтобы находиться вдоль укрепленной поверхности, например, дороги, которая позволит ворошить компост и в плохую погоду. Закладку полезно размещать в тени деревьев. В регионах с годовым количеством осадков выше 500 мм закладки следует закрывать. В настоящее время, например, для этого используется нетканый текстиль

Контроль правильного прохождения процесса компостирования заключается в проведении следующих процедур:

- наблюдения за влажностью — нажатием или наощупь, или с помощью физического анализа;
- измерение температуры — в течение первых 10 дней необходимо проводить ежедневное измерение температуры, так как температура характеризует протекание процесса компостирования. На протяжении последующих 11 дней измерение можно проводить через день, а в оставшийся до окончания процесса компостирования период — один раз в неделю.

Для тщательного проведения процесса компостирования необходимо оснастить сельскохозяйственное предприятие специальной техникой, в частности, ворошителем компоста. Имеется в виду либо прицепной тракторный инвентарь, либо самоходный механизм с различным количеством операций (в зависимости от стоимости). Резервная техника для компостирования (автопогрузчик, разбрасыватель) не достигает уровня ворошителя, поэтому и полученный продукт будет менее качественным.

Компост является стабилизированным органическим удобрением, содержащим 30–50 % органических веществ, 0,3–1,0% N, 0,2% P, 0,8% K, 2,5–3,5% Ca + Mg, а величина pH составляет 7,5–8,0%.

Компост вносится на участок с помощью разбрасывателя органических удобрений. Он является не только источником питательных веществ для растений, но и содержит значительное количество микроорганизмов, имеющих большое значение для почвенной среды. Компост не следует глубоко запахивать. Применяют его в качестве основного удобрения при неглубоком заделывании в почву или в качестве регенеративного средства для подкормки с заборонованием.

Дозы применяемого компоста для подкормки выбираются в зависимости от потребностей выращиваемой культуры (табл.19). Принимая во внимание формы питательных веществ в органических связях, опасность перекорма почвы удобрениями при внесении компоста минимальна. Его можно применять как весной, так и осенью.

Таблица 19 — Дозы применения компоста и сроки его внесения под отдельные культуры

Культура	Доза т/га	Сроки внесения
пшеница озимая	6–8	весной после окончания зимы и заборонование прутяными (пружинными) боронами при прополке
ячмень яровой	4–6	перед подготовкой к севу (заделка максимально на глубину 10 см)
картофель	10–13	при весенней подготовке к посадке (на глубину 10 см)
Сенокосы и пастбища	3–5	два раза в год — первая доза весной и вторая доза после первого покоса или осенью (после применения забороновать)

Техника внесения удобрений может оказывать ощутимое влияние на размер потерь азота в местных удобрениях за период «доставка — заделывание в почву». Способ доставки и заделывания местных удобрений может повлиять на скорость их разложения и минерализации питательных веществ. При необходимости быстрого разложения и ускорения минерализации питательных веществ, удобрения заделываются неглубоко. Если же требуется замедление процессов разложения и обогащение почвы более стабильными формами органических веществ, удобрения заделываются глубже (в особенности удобрения с высоким показателем пропорции С : N — например, солома).

Общезвестно, что на легких почвах и в более влажных условиях органические удобрения заделываются глубже и, наоборот, на тяжелых почвах и в более сухих условиях — мелко.

В рамках органического земледелия рекомендуется вносить органические удобрения чаще, то есть в интервале 2–3 года и более мелкими дозами. Это правило легко соблюдать при применении стойловых удобрений или компоста в сочетании с зелеными удобрениями и с внесением соломы.

Нормативные поправки органического земледелия допускают использование местных удобрений традиционного происхождения при условии, что они не получены в хозяйствах с бесподстилочным содержанием, где животные не имеют плотно постланных лежбищ, а также в хозяйствах с клеточным содержанием птиц.

Навоз разбрасывается в холодную, сырую и спокойную погоду дозами, размер которых приводится в табл. 20. При внесении на стерню в летнее время навоз, по возможности, разбрасывается к концу дня и сразу же заделывается в почву. Вследствие этого разложение навоза происходит быстро, и минерализованные питательные вещества либо используются посевами последующей озимой культуры, либо культурой, предназначенной для зеленых удобрений. Таким образом, они «консервируются» до вегетационного периода следующего года. В случае, если на участке не будут выращиваться озимые или культуры для зеленых удобрений, навоз применяется в осенний период обычно перед основной обработкой почвы на зиму. Этими мерами разложение навоза и минерализация питательных веществ откладывается до вегетационного пери-

ода следующего года. Весеннее внесение навоза обычно не рекомендуется, оно может приниматься во внимание только при наличии легких почв и в условиях влажного климата (прежде всего в подгорных и горных регионах).

Навозная масса снискала себе в прошлом плохую репутацию по причине ее низкого качества (низкий объем сухого остатка), непригодной технологии содержания животных (постоянное содержание на решетках) и несоблюдения технологической дисциплины в процессе ее внесения (вынужденное применение, наносящее вред окружающей среде).

Таблица 20 — Нормы внесения навоза среднего качества в т/га

Культуры	Вид почвы		
	Среднесупесчаные-легкосуглинистые	Среднесуглинистые	Тяжелосуглинистые
Зерновые и промежуточные культуры	15–20	15–20	20
Корнеплоды	30	35	45
Однолетние кормовые культуры, масличные	25	30	40
Овощи *	35 (45)	40 (50)	50 (60)

* Увеличенные дозы вносятся под овощи, нуждающиеся в повышенном количестве питательных веществ (цветная капуста, поздняя и кормовая капуста, плодовые овощи)

Качественная навозная масса — эффективное удобрение для универсального использования. Сама навозная масса — быстро действующее удобрение (с низким показателем пропорции С:N — приблизительно 5:1). При добавлении соломы эффективность навозной массы вполне сравнима с навозом или компостом. Исключительно эффективна тройная комбинация, т. е. заделывание в почву навозной массы вместе с соломой и засевание участка культурой для получения зеленого удобрения.

Для уменьшения потерь азота при ее использовании следует незамедлительно заделывать навозную массу в почву. Минимальные потери достигаются при применении специальных аппликаторов, которые позволяют внести навозную массу под поверхность почвы (рыхлительные адаптеры, стрипперы).

Навозная масса пригодна и для дополнительного применения в период вегетации или путем заделывания ее в почву при междурядной культивации (специальные прополочные культиваторы), или с помощью аппликаторов с переносными шлангами. Применение навозной массы путем обрызгивания растительности пригодно только для сенокосов и пастбищ (желательно перед дождем). При применении в период вегетации навозная масса разбавляется водой в пропорции 1:1 (если она предварительно не была разбавлена большим количеством технологической воды). Навозная масса эффективно используется и для производства компоста.

Навозная жижа относится к категории быстродействующих азотно-калийных удобрений. Исходя из универсальности использования, она особенно пригодна для подкормки культур, требовательных к азоту и калию (продовольственная пшеница, кукуруза, корнеплоды, капустные культуры, зеленные и др.). Правила ее внесения и возможности использования аналогичны правилам и возможностям по навозной массе.

Солома зерновых культур характерна высоким содержанием углерода по отношению к азоту (C:N = 60–90:1). Эту пропорцию следует улучшить путем применения навозной массы или навозной жижи в количестве 10 кг N на тонну соломы (соотношение C:N = около 25:1). Перед заделыванием в почву солому следует измельчить и равномерно разбросать, желательно во время уборки культуры (приспособление на уборочной молотилке). При использовании соломы с навозной массой, а при необходимости и с зелеными удобрениями, ее эффективность идентична эффективности качественного навоза. В случае использования одной только соломы необходимо учитывать конкуренцию микробной популяции за доступ к азоту (будет преобладать иммобилизация азота и формирование более стабильных органических веществ), ущемляющую питание растений.

Компост является удобрением, универсально применяемым без риска значительных потерь азота, как это бывает при использовании стойлового навоза. Его следует применять преимущественно на весьма легких почвах (готовые формы питательных веществ, низкий уровень конкуренции между растениями и эдафоном за доступ к воде, стабилизированная органическая масса). При использовании компоста для подкормки посевов в период вегетации рекомендуется его легкое заделывание в почву, в частности при прополке или бороновании прутяными боронами. Компост является идеальным удобрением, однако его производство связано с высокими затратами, требует знания и соблюдения технологии производства.

Благодаря своей способности повышать содержание быстро разлагающихся органических веществ в почве, положительному влиянию на активность эдафона, фиксации азота, улучшению физических и химических свойств почвы, улучшению питания последующих культур и т. п., зеленые удобрения занимают важное место в системе органического земледелия. Производством зеленых удобрений следует считать намеренное выращивание культур для их дальнейшего заделывания в почву в качестве органического удобрения.

Выращивание культур для зеленых удобрений способствует:

- повышению содержания быстро разлагающихся органических веществ в почве;
- повышению уровня фиксации воздушного азота (при использовании кормовых клеверов и зернобобовых культур);
- повышению уровня активности эдафона;
- улучшению питания последующих культур;

- повышению содержания гумуса в почве (при совместном заделывании с соломой предшествующей культуры);
- улучшению физических и химических свойств почвы;
- уменьшению эрозии почвы;
- уменьшению потери питательных веществ (прежде всего азота);
- помощи в регулировании сорняков (путем обработки почвы, затенением);
- ограничению появления болезней и вредителей — повышению качества предшествующей культуры (фитосанитарный эффект);
- использованию в качестве корма (в случае потребности).

Существует несколько способов применения зеленых удобрений.

Зеленые удобрения как основная культура. Данный метод используется при необходимости внесения органических веществ на весь участок или для его очищения от сорняков (обычно в начале конверсии или в случае серьезных проблем с многолетними сорняками), а также в органических предприятиях без содержания животных и специализированных экологических предприятиях (продукция овощеводства и др.).

Культуры, пригодные для производства зеленых удобрений, перечислены в табл. 21.

Таблица 21 — Сельскохозяйственные культуры, применяемые в качестве зеленых удобрений

Культура	Количество посевного материала кг/га	Самая поздняя дата сева
Клевер ползучий (белый), <i>Trifolium repens</i>	8–10	30 августа
Клевер луговой, <i>Trifolium pratense L.</i>	16–20	15 августа
Клевер гибридный (розовый), <i>Trifolium hybridum</i>	10–15	1 сентября
Горох полевой (кормовой), <i>Pisum sativum ssp. arvense</i>	150–260	1 августа
Вика яровая, <i>Vicia sativa</i>	120–150	15 августа
Вика мохнатая, озимая, <i>Vicia villosa</i>	80–140	15 августа
Люпин однолетний: люпин желтый (<i>Lupinus luteus</i>), синий (<i>Lupinus angustifolius</i>) и белый (<i>Lupinus albus</i>)	80–140	5 августа
Бобы кормовые, <i>Vicia faba ssp. vulgaris</i>	140–250	5 августа
Горчица белая, <i>Sinapis alba</i>	8–12	10 августа
Рапс озимый, <i>Brassica napus</i>	8–12	15 августа
Редька масличная, <i>Raphanus sativus var. oleifera</i>	20–30	15 августа
Рожь озимая, <i>Secale cereale</i>	140–170	10 сентября
Гречиха, <i>Fagopyrum vulgare</i>	70–100	15 сентября
Райграс однолетний, <i>Lolium multiflorum, var. westerwoldicum</i>	30–50	15 августа
Фацелия пижмолистная, <i>Phacelia tanacetifolia</i>	10–12	15 сентября

Промежуточные культуры. Подсев. Этот способ выгоден своими низкими затратами на посевы (сев вместе с основной культурой или лишь до-

полнительный подсев к основной культуре). Засорение участка сорняками должно быть незначительным, поскольку после проведения подсева нельзя проводить механическое уничтожение сорняков. Невыгодным для зеленых удобрений может оказаться чрезмерный рост подсевной культуры по сравнению с основной культурой или же, наоборот, угнетение подсева основной культурой.

Полевые промежуточные культуры. Сразу после уборки основной культуры проводится сев культуры, предназначенной для зеленого удобрения. Негативными моментами в данном случае являются повышенные затраты на сев (подготовка почвы к севу) и опасность плохого развития посевов в случае сухой погоды (рекомендуется провести прикатывание после засева). Весьма эффективно при этом уничтожаются сорняки (обработка почвы и затенение). При закладке посевов послеуборочных промежуточных культур с целью экономии влаги интенсивность обработки почвы снижается до необходимого минимума (минимальные или почвоохранные технологии). Вспашка применяется только на участках, засоренных многолетними сорняками. При отсутствии проблем с такими сорняками затраты на сев можно снизить и уменьшить опасность недостатка влаги путем прямого сева в необработанную почву

Подсевные культуры выращиваются в междурядье садов и виноградников. Сажают их осенью или весной, в июне–сентябре, посевы мульчируют и заделывают в почву во время осенних или весенних работ. У молодых посадок подсевные культуры используются только при условии орошения (без орошения зеленые удобрения в конкурентной борьбе за воду могут оказать негативное воздействие на высаженные фруктовые виды).

Для успешного возделывания культур для зеленых удобрений необходимо, чтобы высадка основных культур проводилась не менее чем через 45–60 дней после их засева и чтобы влажность почвы, как и количество осадков, были достаточны для всходов и роста растений. При более кратком периоде между высадкой основных культур или при недостатке влаги выращивание культур для зеленых удобрений теряет смысл, поскольку выросшая биомасса будет недостаточной, и грозит опасность размножения сорняков.

На сухих местах и в засушливые годы появляется опасность снижения урожая последующих культур в результате откачки воды из физиологического почвенного профиля. Это касается прежде всего сухих регионов, легких высушенных почв и мелких почв в высушенных местах (мелкие почвы на песчано-гравийных террасах и др.). В таких случаях отдается предпочтение закладке посевов для зеленого удобрения подсеванием в основную культуру; зеленые удобрения не включаются в севооборот перед озимой культурой.

Если после заделывания зеленого удобрения в текущем году последует закладка посева последующей культуры, то объем заделываемой биомассы должен быть относительно невысоким. Большое количество зеленого удобрения может вызвать неравномерность всходов последующей культуры

вследствие фитотоксичности промежуточных продуктов разложения биомассы, конкурентной борьбы за воду и ухудшения контакта семян с почвой. Высота сомкнутых посевов зеленых удобрений не должна превышать 0,2–0,3 м. В случае большого урожая зеленые удобрения необходимо заделывать в почву не позже, чем за три недели до сева последующей культуры. Такую зеленую массу перед заделыванием в почву необходимо измельчить, равномерно разбросать по участку и дать засохнуть.

Большую дозу свежезаделанного зеленого удобрения переносят только картофель и увлажняемая рассада овощей с корневым комом.

Питание растений в рамках органического земледелия основывается на круговороте питательных веществ между почвой, эдафоном и растениями. Для достижения уравновешенного баланса решающим является фиксация воздушного азота, производство местных удобрений и уход за ними. В результате потери, а также продажи питательных веществ, содержащихся в рыночных биопродуктах, часть питательных веществ уходит из круговорота предприятия. Поэтому, исходя из баланса и анализа почв, необходимо дополнять питательные вещества в форме минеральных удобрений (уравновешенный баланс питательных веществ).

Выбор минеральных удобрений ограничен существующими нормами. В целом считается, что могут применяться только удобрения естественного происхождения, модифицированные физическими методами (дробление, помол, гранулирование).

Азот N. В рамках органического земледелия не допускается применение минеральных нитратных удобрений (в частности, чилийской селитры). В данном случае баланс азота обеспечивается путем симбиотической и несимбиотической фиксации молекулярного воздушного азота. С этой точки зрения в севооборот необходимо включить кормовой клевер, зернобобовые или обеспечить присутствие кормовых клеверов в постоянных травяных покровах. Весьма важен также уход за почвой, поскольку симбиотические и свободно живущие фиксаторы молекулярного азота являются аэробными организмами, для которых требуются структурные, хорошо аэрированные почвы с оптимальной реакцией.

Фосфор P. В качестве источника минерального фосфора используются молотые фосфаты (обычно гранулированные) и томашшлак (фосфат-шлак). Фосфорные удобрения предпочтительно заделывать в почву вместе с органическими удобрениями. Полезно также добавление молотых фосфатов (а также других молотых пород) в подножные корма или в укладку навоза (уменьшение потерь питательных веществ, в частности азота, улучшение стойлового микроклимата), а также в закладку компоста (создание органо-минерального комплекса).

Калий K. Источником калия являются его природные соли — хлориды, сульфаты и их смеси (сильвиниты, карналлит, галит). При применении калийных удобрений, помимо результатов агрохимических почвенных тестов, следует принимать во внимание соотношение калия

и магния (К : Mg) в почве, которое играет важную роль в питании животных. Калийные и фосфорные удобрения предпочтительно заделывать в почву вместе с органическими удобрениями.

Магний Mg. Источником магния являются природные соли кизерит и каинит, а также доломитовые известняки и доломиты. Для достижения желаемой почвенной реакции отдается предпочтение применению магния в форме доломитового известняка (доломита).

Кальций Са и почвенные реакции pH. Кальций вносится в почву для получения удовлетворительной почвенной реакции. Используются при этом молотые известняки или доломитовые известняки (при необходимости внесения магния). Оксидные формы (гашеная известь и известковые гидраты) применять не разрешается. Оптимальные реакции отличаются друг от друга в зависимости от вида почвы и культуры. Известковые удобрения применяются только отдельно от местных удобрений и в крайних случаях (после месячной паузы). Для устранения острого недостатка кальция у плодовых культур (бурая пятнистость яблони) применяется известковое молоко или хлорид кальция.

Баланс питательных веществ в целом можно определить путем сопоставления их ресурсов и уровня потребления. Подведение баланса питательных веществ по растениям относится к одним из важнейших расчетов, проводимых сельскохозяйственным работником. Долгосрочный позитивный баланс (излишки) ведет к финансовому ущербу и к серьезному изменению почвенной среды (это наблюдается, например, в случаях повышенного содержания в почве калия или натрия, приводящего к разрушению почвенной структуры). В случае долгосрочного негативного баланса (недостатки) почва обедняется питательными веществами («грабительский метод хозяйствования»), происходит ее окисление, уничтожение сорбционного комплекса, то есть безвозвратные изменения в ее плодородии.

Баланс питательных веществ можно составлять для всего сельскохозяйственного предприятия. Он необходим с точки зрения планирования. Для уточнения процессов хозяйствования и принятия детальных решений необходим долгосрочный баланс по отдельным участкам хозяйственной деятельности. С экологической точки зрения желателен подводиться баланс по географическим единицам — в настоящее время тщательно проводятся расчеты по отдельным бассейнам (водосборам). На баланс питательных веществ на поле земледелец может повлиять посредством уборки урожая, внесения удобрений и обработки почвы. Наряду с остатками выращиваемых культур важным источником питательных веществ на используемых в сельском хозяйстве землях являются органические удобрения, а в традиционных системах хозяйствования — и минеральные удобрения.

Согласно Постановлению Комиссии № 889/2008 (приложение I) в экологическом земледелии допускается использование следующих удобрений и вспомогательных почвенных веществ (в том числе органических удобрений):

- стойловый навоз;
- высушенный стойловый навоз и сухой птичий помет;
- компостируемые птичьи испражнения, в том числе птичий помет и компостируемый навоз;
- жидкие испражнения животного происхождения (навозная масса, навозная жижа и т.п.);
- компостируемые или ферментированные домашние отходы;
- торф (с некоторыми ограничениями в применении);
- глинистые минералы (например, перлит, вермикулит и др.);
- отходы выращивания грибов;
- испражнения червей (вермикомпост) и насекомых;
- гуано;
- компост из растительных материалов или ферментированная смесь растительных материалов;
- продукты и субпродукты животного происхождения (кровавая мука, мука из копыт, мука из рогов, костяная мука, рыбная мука, сушеное молотое мясо, мука из волос, шкурки и кожи, шерсть, мех, волосы);
- молочные продукты;
- продукты и субпродукты растительного происхождения для подкормки растений (например, мука из масличных жмыхов, шелуха какао, солодовые ростки и др.);
- морские водоросли и продукты из них;
- опилки и деревянные стружки;
- компост из коры деревьев;
- древесная зола;
- тонко помолотый фосфат;
- фосфорнокислый глинистый карбонат;
- основные шлаки;
- сырая калийная соль (в частности, сильвинит и др.);
- калийный сульфат, который может содержать магниевые соли;
- спиртовая барда и ее экстракт;
- природный известняк, (в частности, мел, мергель, известковая мука, меловой известняк);
- природный известняк и магнезит, (в частности, мел, известковая мука с содержанием магния);
- сульфат магния (например, кизерит);
- раствор хлористого кальция;
- сульфат кальция (природный гипс);
- сера;

- измельченные агрономические руды;
- микроэлементы (бор, кобальт, медь, железо, марганец, молибден, цинк);
- хлорид натрия;
- отходы сахароварения (дефекат).

Питательные вещества также попадают в почву из атмосферных осадков и после высвобождения при выветривании пород и минералов.

В балансе нужно учитывать потери, возникающие в результате выщелачивания питательных веществ из почвенного профиля, эрозии и денитрификации. По результатам баланса следует выработать кардинальные общие решения (которые далее следует уточнять по отдельным питательным веществам).

В случае достижения положительного баланса и возможности повышения урожайности для возделывания других видов культур и применения других агротехнических методов поступление питательных веществ следует ограничить, ибо остальные агроэкологические условия (климат, водный режим, вид почвы) предотвращают потери питательных веществ в результате повышения урожайности.

При отрицательном балансе можно избрать один из следующих двух путей:

- повысить объем поступления питательных веществ (больше органических удобрений);
- на продолжительное время перейти на уровень пониженной урожайности и снизить изъятие питательных веществ с полей.

Баланс питательных веществ можно скорректировать с обеих сторон путем изменения схемы севооборота.

9. ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОСНОВНЫХ КУЛЬТУР В ОРГАНИЧЕСКОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ

Зерновые культуры. Кукуруза. Зернобобовые. Гречиха. Крестоцветные. Картофель.

В распоряжении фермера, ведущего органическое хозяйство, отсутствует ряд вспомогательных средств (например, минеральные удобрения, пестициды, регуляторы роста), поэтому он заменяет методы химического воздействия на производственный процесс рациональными и биологическими методами. Следовательно, он должен хорошо знать и рационально использовать биологические закономерности. Успех при возделывании различных культур в значительной степени зависит от соблюдения следующих основных принципов растениеводства в органическом предприятии и специфики органического способа хозяйствования:

- посевы, особенно в период конверсии хозяйства, находятся под значительным влиянием отрицательных факторов, прежде всего, сорняков, борьба с которыми является тяжелым, длительным и систематически реализуемым процессом;
- процесс освобождения питательных веществ, особенно азота, из почвы или из местных удобрений является замедленным и менее регулируемым;
- растениеводческие мероприятия сильно зависят от погодных условий и воздействия биотических факторов;
- структура растениеводческих культур обуславливает экологическую и экономическую стабильность предприятия. Удельный вес легиуминовых должен составлять более 20%, удельный вес зерновых и зернобобовых — не более 67%, кукурузы и пшеницы максимально 50 %, объем промежуточных культур — 20–60% (в зависимости от типа предприятия);
- включение многолетних клеверозлаковых смесей в севообороты в значительной мере способствует повышению урожайности почвы (содержание перегноя, питательных веществ, улучшение структуры почвы);
- широкое использование промежуточных культур (подсевных, пожнивных, озимых) приводит к уменьшению непродуктивных испарений, эрозий, вымыванию питательных веществ, сорняков, а также оказывает позитивное воздействие на баланс питательных веществ и эффективность фитосанитарных мероприятий;
- к подобным результатам приводит и соблюдение принципов чередования культур (глубоко — мелко коренящиеся, озимые — яровые, поздние — ранние) в рамках севооборота и используемых промежуточных культур;
- более частая уборка клеверозлаковых на пашне, ограничивающая развитие сорняков. Щадящая обработка почвы в целях улучшения ее струк-

туры и оживления. Уместное чередование вспашки и технологии минимальной обработки почвы в зависимости от текущего состояния почвы, загрязнения сорными травами и требований выращиваемых культур;

- тщательный уход за местными удобрениями и действенные меры по предотвращению потерь при их применении (контроль баланса питательных веществ);

- более частое и целенаправленное применение небольших доз органических удобрений, при необходимости дополняемых допустимыми минеральными удобрениями;

- выбор пригодных видов и сортов полевых культур в зависимости от почвенных и климатических условий в местах их выращивания, преобладающих сорняков и других вредоносных факторов, в том числе и от производственной направленности хозяйства;

- реализация возможного количества мер (прежде всего, профилактических) по борьбе с вредителями и болезнями, поддержка их естественных антагонистов;

- своевременное проведение мероприятий, касающихся состояния почвы и посевов;

- повышенное внимание при уборке и тщательная реализация послеуборочных работ (чистка, сортировка продукции и ее хранение).

Рассмотрим особенности возделывания некоторых сельхозкультур в органическом земледелии.

Пшеница посевная (*Triticum aestivum* L.)

Требования к окружающей среде:

Пшеница является одной из основных культур как в более теплых и сухих регионах, так и в нашем умеренно-континентальном климате. Наиболее подходящими почвами для ее выращивания являются плодородные почвы, в частности, черноземные лёссовые, дерново-карбонатные, среднесуглинистые, с хорошей водоудерживающей способностью, структурные, с нейтральной реакцией. У пшеницы слабо развита корневая система, и для нее характерно медленное весеннее развитие. Из-за этого она плохо конкурирует с сорняками, более требовательна к питанию и другим агротехническим мероприятиям.

Включение в схему севооборота:

Из всех зерновых культур пшеница наиболее явно реагирует на предшествующую культуру. Поэтому самыми подходящими предшественниками для пшеницы являются те культуры, которые способны подавлять сорняки (многолетние, сомкнутые, часто скашиваемые посевы клеверозлаковых) и создают запас достаточного количества доступных питательных веществ в почве, прежде всего азота (зернобобовые, бобовые травы). Кроме того, в качестве предшественников пшеницы пригодны культуры, при

возделывании которых применяются органические удобрения, сохраняющие почву в хорошем структурном состоянии с достаточным количеством питательных веществ (картофель, свекла, масличные). Однако уместность использования этих культур зависит от сроков их уборки. Неподходящими предшественниками для пшеницы являются зерновые культуры и лен.

Подготовка почвы к севу:

Главной целью обработки почвы является ограничение появления сорняков, а также регулирование высвобождения питательных веществ в процессе минерализации. Общим правилом органического земледелия является то, что вспашка ведется неглубоко, а рыхление — глубоко. После пожнивных предшествующих культур основным мероприятием при обработке почвы является своевременное лущение, дополненное прикатыванием или боронованием в зависимости от состояния почвы и погодных условий. Пшенице требуется хорошее естественно слежавшееся посевное ложе. Рыхлую почву при поздней вспашке уплотняют лапчатым культиватором или рубчатым катком, однако при этом тщательно следят за тем, чтобы структура почвы не была нарушена. Промежуток (от 1 до 2 недель) между операциями способствует редукции семенных сорняков.

Сев:

При выборе сорта отдается предпочтение сортам с большой массой зерна или общей массой колоса. Отдельные болезнестойкие сорта (особенно по отношению к хлебной ржавчине, септориозу листьев, фузариозу и мучнистой росе) выбирают в зависимости от встречающихся в регионе болезней.

При позднем севе пшеницы осенью образуется сравнительно меньше побегов, но ввиду затруднительной или даже невозможной подкормки растений азотными удобрениями ранней весной (для органического земледелия типичен весенний дефицит азота), весеннее кущение пшеницы или сохранение проросших побегов происходит с трудом, всходы тяжело загущаются. При запоздалом севе снижается уровень засорения сорняками, главным образом, травянистыми видами (метлица обыкновенная). На легких почвах, доступных к обработке поздней осенью, позднему севу при подкормке озимых зелеными удобрениями мешает нежелательная осенняя минерализация азота. На глинистых или илистых почвах срок сева следует выбирать с учетом состояния почвы. Слишком влажная почва во время сева (или во время подготовки к нему) может быть причиной пониженных урожаев из-за уплотнения и ухудшения ее структуры. Преждевременная обработка почвы под яровые может иметь подобные негативные последствия.

Количество посевного материала пшеницы составляет 400–500 всхожих зерен/м², то есть 180–220 кг/га. При запоздалом севе озимой пшеницы для страховки следует повысить норму высева на 10–15%. Обычной причиной слишком редких весенних посевов является недостаток азотного питания. Обычные междурядья — 10–12,5 см.

Питание и удобрение:

В органическом земледелии питание пшеницы обеспечивается питательными веществами, высвобождающимися из разлагающихся культур или органических удобрений. Для листовой подкормки можно использовать весной мелкораспыленный компостированный стойловый навоз (10–15 т/га), для укрепления растений в стадии кущения и формирования колосьев — навозную жижу или навозную массу (10 м³/га). Минеральные удобрения вносят осенью после уборки предшественника.

Уход за растениями в вегетационный период:

После сева до появления всходов, а затем со стадии кущения следует применять боронование. Одновременно с боронованием сорняков здесь обеспечивается аэрация верхнего слоя почвы, поддерживается минерализация и укрепляются рост и развитие растений.

Защита от болезней и вредителей заключается в соблюдении грамотно составленной схемы севооборота и в соблюдении агротехнической дисциплины. Важным является выбор устойчивых сортов. Заболевания септориозом (*Septoria nodorum*) можно избежать путем тщательного заделывания пожнивных остатков, в результате чего ограничивается первичная инфекция. Появление вредоносного фактора иногда можно предотвратить также путем тщательной ликвидации сорняков, поскольку некоторые виды трав (например, метлица обыкновенная) часто бывают ими сильно заражены.

Снежная плесень поражает все озимые зерновые культуры, причем чаще всего в местах со значительным снежным покровом. Опасности заболевания наиболее подвержены буйно растущие посевы, покрытые слоем снега на незамерзшей почве. Для профилактики заболевания не следует сеять озимые сразу после озимых, снижать количество посевного материала, необходимо высевать здоровые семена, не перекармливать озимые азотом, проводить повторное боронование слишком густых всходов.

Среди зерновых культур пшеница наименее устойчива против многих болезней. Однолетнего перерыва последовательности сева зерновых в севообороте недостаточно для ее подавления. Поэтому выращивание зерновых в севообороте рекомендуется прерывать на 2–3 года. Наиболее подходящими с данной точки зрения являются два продуктивных года зерновой культуры (в том числе год посева) или включение в севооборот люцерны на 2–3 продуктивных года. По возможности, допускается использование нескольких различных комбинаций культур-прерывателей (травосмесь — рапс, кукуруза — овес, картофель — овес, картофель — зернобобовые и т. п.).

Одногодичное прерывание последовательности посева зерновых культур путем включения в севооборот улучшающих культур обычно может в значительной мере способствовать снижению заражения болезнями до приемлемого уровня, поскольку патогены неспособны жить в почве продолжительное время. В качестве однолетней культуры-прерывателя подхо-

дят зернобобовые, кукуруза, картофель, сахарная свекла, рапс, лен, а из зерновых — овес. Вероятность появления патогенов можно также уменьшить тщательной ликвидацией сорняков. Многие виды трав (например, метлица обыкновенная) являются его носителями и бывают сильно заражены. Для протравливания семян можно использовать микробиологические препараты, содержащие *Pythium oligandrum*.

Корневая гниль наносит наибольший ущерб озимой пшенице, поскольку на протяжении нескольких лет она может оставаться в стерне и поражать ранние, густо растущие всходы озимых уже осенью. Профилактической мерой является трехлетняя пауза в севообороте, недопустимо при этом включать пшеницу в севооборот после зерновой культуры (особенно, после посева ячменя). Рекомендуются поздний сев, выбор подходящего сорта, ограничение засорения пыреем и внесения азота.

Твердая головня пшеницы является известной болезнью пшеницы, которая может вызвать потери урожая свыше 50 %. Защитой от нее является использование проверенного здорового посевного материала. Заболеванию способствуют низкие осенние температуры после сева. Весенние температуры уже слишком высоки для заболевания.

Мучнистая роса прокладывает путь другим патогенным грибкам (септориоз, фузариоз и др.). В качестве профилактики рекомендуется использование менее предрасположенных к ней сортов, отказ от слишком позднего или чересчур раннего сева и недопущение появления слишком густых всходов. При теплой, относительно сухой весенней погоде (хорошие всходы и мощный слой спор) весьма часто возникает опасность появления мучнистой росы. Заражению способствует высокая влажность воздуха, но никоим образом не дождь, температура 18–22°C, чередование теплых и влажных дней. Пшеница предрасположена к заражению от начала кущения до наступления молочной спелости. Чаще всего поражаются молодые листья.

Защитой культуры от ржавчины является уничтожение самосева до появления всходов пшеницы и выбор подходящих сортов. Существуют толерантные сорта пшеницы, которые сохраняют высокую урожайность и при заболевании ржавчиной.

Септориоз относится к самым частым и самым опасным болезням пшеницы. Он сильно влияет на массивность зерен пшеницы (показатель: масса тысячи зерен — МТЗ). Заражению способствуют дождевые осадки во время колошения. Против заражения помогает выбор пригодных сортов, заделывание пожнивных остатков, использование здоровых семян для сева и снижение нормы высева.

Среди многочисленных вредителей зерновых культур наиболее частыми являются тля и трещалки из семейства листоедов, повреждающие ассимиляционный аппарат и колосья. В борьбе с хлебной жужелицей, личинки которой повреждают листья всходов (жуки летом питаются цветками зер-

новых культур и зерновками в молочной спелости), достаточно хорошие результаты показывает чередование зерновых с зернобобовыми и свеклой.

Уборка урожая:

Пшеницу убирают в начале стадии полной спелости механизированным способом прямой уборки комбайнами. На качество зерна влияет как степень спелости зерна, так и его влажность. Оптимальная уборочная влажность — до 14 %. При запоздалой уборке понижаются объем и качество клейковины, поэтому в первую очередь убирают продовольственную пшеницу, особенно сорта, склонные к прорастанию на корню. Продовольственная пшеница должна содержать минимально 28% сырой клейковины, а объемная масса — более 750 г/л. Для предотвращения повреждения (денатурации) белков, содержащихся прежде всего в посевном материале и зернах пшеницы, предназначенных для проращивания (макробиотические продукты), при искусственной сушке следует строго соблюдать допустимую температуру нагрева зерна.

Рожь (*Secale cereale L.*)

Требования к окружающей среде:

Рожь относится к одной из самых нетребовательных зерновых культур. Среди зерновых культур она наиболее морозоустойчива, переносит легкие — песчаные, кислые — почвы и неблагоприятные климатические условия, непригодные для возделывания других зерновых культур. Она чувствительна к чрезмерной влажности почвы.

Включение в схему севооборота:

Благодаря толерантности к предшествующей культуре рожь можно выращивать и после зерновых. Идеальной культурой для переходного периода она является также в связи с высокой конкурентоспособностью по отношению к сорнякам. После ухудшающей предшествующей культуры (если не запахана промежуточная смесь для зеленого удобрения) рекомендуется внесение небольшого количества стойлового навоза (20 т/га).

Подготовка почвы к севу:

Рожь не требовательна к предпосевной обработке почвы. На легких почвах, где более активно проходит процесс минерализации и грозит опасность сильного вымывания питательных веществ, желательнее проводить как обработку почвы, так и сев в последних числах оптимальных сроков. Таким образом, весной растения будут располагать большим количеством азота для подкрепления побегов.

Сев:

Рожь высевается во второй половине сентября в узкие рядки (7–12,5 см) на глубину всего лишь 2–3 см (она закладывает узел кущения достаточно мелко). Глубокий сев может стать причиной снижения урожая даже на 30%. Для посева вполне достаточным считается 350–400 зерен/м². Более редкие всходы лучше кустанятся, укореняются и бывают более устойчивы к снежной плесени.

Питание и удобрения:

После плохой предшествующей культуры на легких почвах (по состоянию всходов) полезна весенняя подкормка ржи удобрениями — навозной жижей или навозной массой (10–15 м³/га), хорошо разбросанным компостом или компостированным стойловым навозом (10 т/га) — в том случае, если он не применялся перед севом.

Уход за растениями в период вегетации:

Весной прикатывают слабо укоренившиеся, мелко посеянные растения на легких почвах. На тяжелых почвах при хорошем укоренении допускается легкое боронование. Иные способы ухода в период вегетации для ржи не требуются.

Несмотря на то, что рожь сильно кустится, ее можно использовать в качестве покровной культуры, особенно для поздних яровых присевов ряда однолетних и многолетних промежуточных культур. Рожь, особенно под долговременным снежным покровом, поражается снежной плесенью. Другие болезни не имеют практического значения. Рожь — культура перекрестноопыляющаяся, дожди в период цветения могут привести к зубчатости колосьев (неопыленные цветки). Влажная дождливая погода в период созревания приводит к прорастанию ржи на корню уже в колосьях и тем самым к ухудшению продовольственного и посевного качества зерна. Негативное влияние на посевное качество (прежде всего, зерна гибридных сортов) оказывает также появление склероций спорыньи.

Борьба с болезнями и вредителями:

Снизить вероятность возникновения снежной плесени (*Fausarium nivale*) можно только путем принятия профилактических мер (не ранний и не глубокий сев, тщательное заделывание пожнивных остатков, запрет повторного возделывания зерновых культур на зараженных болезнью участках). Сортировка посевного материала (больше 2,5 мм) также ограничивает появление этой болезни. В дождливые годы в колосьях ржи может появиться спорынья (*Claviceps purpurea*). Наиболее эффективным профилактическим средством подавления этой болезни считается тщательная очистка посевного материала.

Уборка урожая:

Уборка ржи, начатая в начале стадии полной спелости, должна проводиться как можно быстрее, чтобы сократить потери из-за прорастания на корню или скрытого прорастания. При запоздалой уборке урожая грозит также опасность осыпания зерен. Убранное зерно необходимо тотчас же вычистить, досушить и отсортировать.

Ячмень (*Hordeum vulgare* L.)

Требования к окружающей среде:

Озимый ячмень (выращивается преимущественно в качестве многолетней культуры для кормовых целей) по ряду причин не отвечает

требованиям органического земледелия. Его ранний высев становится причиной повышенного засорения сорняками. Ранней весной он особенно требователен к питательным веществам, которые трудно обеспечить в рамках экологической системы. Он подвержен ряду заболеваний, для лечения которых требуется применение пестицидов. Яровой ячмень (возделывается в обычно в качестве культуры для пивоварения и продовольственных целей) также достаточно мало подходит для экологической системы хозяйствования. Кроме того, по сравнению с озимым ячменем, он более требователен к быстрому и краткосрочному снабжению легко растворимыми питательными веществами. Однако его корневая система слабо развита. Современные традиционные сорта ячменя выведены в расчете на высокую интенсивность выращивания. Предпосылкой достаточной урожайности двухрядных сортов ячменя является высокая густота всходов, вызывающая появление большого числа грибковых заболеваний, к которым они особенно предрасположены.

Включение озимого ячменя в схему севооборота:

Ввиду невозможности поддержать посевы химическими средствами, ячмень должен быть включен в севооборот после улучшающих культур. Однако в экологическом хозяйстве фермер отдает предпочтение преимущественно экономически более эффективным продовольственным зерновым культурам. В экологический севооборот озимый ячмень можно включать после клеверозлаков или кормовых бобовых, в том числе после смесей для зеленого корма и бобовых на зерно. На практике оправдала себя последовательность: бобовые — озимый ячмень — озимая пшеница (возделывание упомянутых двух зерновых культур должно следовать друг за другом). При обратной последовательности их возделывания возникают недостаток питательных веществ и сильное засорение сорняками. Повторное включение в севооборот озимого ячменя или же его сев после ярового ячменя может привести к распространению мучнистой росы (*Erysiphe graminis*).

Подготовка почвы к севу:

Современная уборка предшествующей культуры позитивно влияет на всхожесть озимого ячменя. В связи с тем, что для возделывания ячменя требуется естественно слежавшаяся почва, за 3–4 недели до сева рекомендуется мелкая вспашка на глубину до 18 см. Подготовка посевного ложа также должна быть тщательной.

Сев:

В картофелеводческом регионе ячмень следует сеять до середины сентября. Количество посевного материала составляет 400–450 зерен/м² (около 220 кг/га), глубина сева — 3–5 см, междурядное расстояние — 12,5 см. Рано появившиеся побеги активно используют азот из разлагающихся легуминозов уже осенью, поэтому не происходит

ярко выраженного вымывания нитратов в нижние слои почвы. Однако в условиях благоприятной осени ячменю угрожает опасность снижения морозостойчивости и вымерзания.

Уход за растениями в период вегетации:

После плохой предшествующей культуры и на легкой почве посевы озимого ячменя весной нуждаются в подкормке мелко раскиданным навозом (10 т/га).

Борьба с болезнями и вредителями:

Защита от болезней и вредителей заключается в грамотной составленной схеме севооборота. Чередование культур является эффективным средством как для подавления болезней листьев, так и для уничтожения вредителей (хлебной жухлицы). В посевах чувствительных сортов может появиться и мучнистая роса (*Erysiphe graminis*). При чрезмерной подкормке навозной жижей и навозной массой может возникнуть более сильное заражение. Ввиду отсутствия прямых средств борьбы следует возделывать более устойчивые сорта или сократить подкормку.

Уборка урожая:

Уборка ячменя (в начале полной спелости) является самой ранней среди всех зерновых культур. Высокие потери от осыпания зерен и от поломки стеблей несет именно запоздалая уборка. Ячмень чувствителен к повышенной влажности при хранении. Необходимо регулярно контролировать температуру отдельных партий.

Включение ярового ячменя в схему севооборота:

Среди зерновых культур ячмень яровой характеризуется самой низкой конкурентоспособностью по отношению к сорнякам. Подходящими предшественниками для него являются корнеплоды, подкормленные навозом (свекла, поздний картофель). Не следует выращивать ячмень после густо посеянных зерновых.

Подготовка почвы к севу:

Непосредственно после уборки предшествующей культуры проводится средняя вспашка на глубину до 20 см. С целью достижения естественного крошения почвы вспашку, особенно под посевы ячменя, необходимо проводить при оптимальной влажности. Посевное ложе весной должно быть равномерно глубоким, разрыхленным, прогретым. Ячмень не переносит заболочивания почвы (старое правило гласит: «Ячмень запыли, овес замажь»).

Сев:

Пивоваренный ячмень высевают ранней весной (с учетом состояния почвы) в обычные рядки (10–12,5 см) на глубину 3–5 см в расчете 350–450 зерен/м² посевного материала (около 220–250 кг/га). Для сева не слишком подходят сеялки с дисковыми сошниками.

Уход за растениями в период вегетации:

Яровой ячмень высевают достаточно рано, что является причиной его повышенного засорения сорняками. Кроме того, среди зерновых культур

он обладает наименьшей конкурентоспособностью по отношению к сорнякам. Поэтому его не следует выращивать вслед за густо посеянными зерновыми культурами. После высева участок на легких почвах прикатывают рубчатыми катками. Перед появлением всходов необходимо провести боронование прутяными бородами, последующее легкое боронование проводится в начале кушения (3–4 листа). Ячмень крайне восприимчив к боронованию. В связи с весьма кратким вегетационным периодом и требуемым низким содержанием азота в зернах пивоваренных сортов ячменя растения не подкармливают удобрениями (ни перед севом, ни в период вегетации).

Борьба с болезнями и вредителями:

Наиболее частыми болезнями ячменя являются мучнистая роса (в загущенных посевах), полосатый гельминтоспориоз и желтая карликовость. Желтая карликовость ячменя переносится тлей, поэтому важное значение имеют запахивание пожнивных остатков (стерни) и поддержка естественных антагонистов тли. Среди вредителей, появляющихся в более теплых регионах, следует выделить гессенскую мушку (не следует сеять ячмень вблизи участков, на которых он выращивался в предыдущем году). Эффективную защиту от болезней и вредителей обеспечивают грамотно составленная схема севооборота, выбор устойчивых сортов и соблюдение известных агротехнических правил.

Уборка урожая:

Уборка ячменя проводится в период его полной спелости (достижения твердости всех зерновок). Всхожесть преждевременно убранного зерна может быть ниже ожидаемых 98% всхожести, причем перезревшие зерновки роняют зерно. С помощью систематической настройки уборочного комбайна избегают повреждения зерен. При влажности ниже 17% ячмень можно досушить на решетках обычным воздухом, при более высокой влажности — горячим воздухом. Пивоваренный ячмень выращивают исходя из предварительно достигнутой договоренности с перерабатывающим предприятием и в соответствии с его требованиями (параметры качества, сорт, сроки и объем поставок).

Овес посевной (*Avena sativa* L.)

Требования к окружающей среде:

Благодаря низким потребностям в питательных веществах и хорошей способности связывать их в почве овес с этой точки зрения считается наименее прихотливой культурой среди всех зерновых. Он хорошо переносит кислые почвы, однако чувствителен к неуравновешенному балансу питательных веществ. Более высокие требования при возделывании овса наблюдаются к содержанию калия и магния в почве. Потребность овса в тепле невысока, но он сильно страдает от недостатка влаги.

Включение в схему севооборота:

В севооборот овес включается, как правило, в качестве добавочной культуры (последующей за внесением органических удобрений). В практике часто остаются незамеченными его высокие достоинства как предшествующей культуры. Он действует в качестве прерывателя последовательности возделывания зерновых культур. Кроме того, выделения корней овса препятствуют активности грибных зародышей. Было установлено, что в зерновой культуре, возделываемой после овса, болезни стебля возникают в 6–8 раз реже, чем после других зерновых. В результате использования овса в качестве покровной культуры для клеверных или включения его в севооборот между зерновыми культурами и корнеплодами создается двухлетний прерыватель в севообороте с особенно ярко выраженным фитосанитарным эффектом.

В качестве защитной культуры овес хорошо подавляет сорняки, несколько не ограничивая развитие и рост подсевной культуры. Уборку овса как покровной культуры на зеленые удобрения и сенаж следует проводить в стадии молочно-восковой спелости и на зерно в полной спелости (при условии пониженного количества посевного материала 90–100 кг/га).

Однако он несовместим сам с собой, и поэтому, ввиду опасности распространения овсяной нематоды, следует соблюдать, по крайней мере, четырехлетнюю паузу между севами овса на одном участке.

Подготовка почвы к севу:

После уборки предшествующей культуры достаточно провести среднюю вспашку (до 20 см). Глубина вспашки не влияет на урожайность овса. Весенняя обработка почвы и подготовка плотного ложе на глубину до 5 см должны быть равномерными и проводиться в максимально ранние сроки (в зависимости от состояния почвы).

Сев:

Для получения высокого урожая решающим является ранний сев. Низкие температуры, короткие дни и наличие зимней влаги способствуют улучшению кущения и формированию колосков в метелке, понижению вероятности появления мухи шведской. Опоздание высева на один день может повлечь за собой снижение урожайности зерна до 70 кг с гектара.

Рекомендуемое количество посевного материала у овса — 450–500 зерен/м² (параллельно с ухудшением условий увеличивается количество отбираемых зерен), т. е. 160–200 кг/га по МТЗ. Оптимальными считаются узкие рядки (12,5 см и менее). Весьма важно, чтобы овес был посеян на одинаковую глубину.

Питание и подкормка удобрениями:

Овес обладает высокой способностью добывать из почвы даже сильно связанные питательные вещества. Он хорошо переносит повышенную кислотность почвы, однако чувствителен к неуравновешенному балансу пи-

тательных веществ, значительно чувствителен не только к наличию калия и магния в почве, но и к их взаимной пропорции. Овес добывает калий из почвы хорошо, магний — хуже. Поэтому при высоком содержании К (на легких почвах свыше 80 мг/кг, на средних — свыше 115 мг/кг, а на тяжелых — свыше 200 мг/кг) рекомендованную норму Mg по отношению к К следует повысить вдвое. На среднекислых почвах, страдающих недостатком магния, можно применить измельченную агрономическую руду типа кизерит, на кислых почвах — доломитный известняк. Непосредственного известкования овес не переносит, поэтому его устраивают слабокислые почвы. Овес хорошо переносит органические удобрения и, прежде всего, зеленые удобрения. На бедных почвах допустима его подкормка небольшими дозами навоза (в сырой год появляется опасность полегания).

Уход за растениями в период вегетации:

После сева, особенно на легких почвах и в сухую погоду, рекомендуется прикатывание. В случае образования на почве корки после высевания допускается неглубокое боронование сетевыми боронами до появления всходов. Благодаря относительно высокой конкурентоспособности овса по отношению к сорнякам допустимо не производить боронование при засорении сорняками до 30 % (по ситуации). От стадии 3–4 листков до окончания кушения в борьбе с сорняками можно применить сетевые или прутьяные бороны. До появления трех настоящих листков всходы овса бороновать нельзя из-за возможности тяжелых повреждений.

Путем боронования можно уничтожить до 60% сорняков. Боронование способствует также аэрации почвы, развитию корневой системы, минерализации почвенного азота, что поддерживает плодородность побегов и озернение метелок.

Борьба с болезнями и вредителями:

Среди зерновых овес наиболее устойчив к заболеваниям, поэтому никакого ухода в вегетационный период он не требует. Более того, корневые экссудаты овса подавляют активные споры грибов. Использование овса в качестве покровной культуры для кормовых клеверов или включение его в севооборот между зерновыми и корнеплодами приносит еще более значительный фитосанитарный эффект. Защита от овсяной нематоды состоит в реализации грамотно составленной схемы севооборота. Положительное влияние на подавление нематод оказывают заделывание соломы и подкормка зелеными удобрениями. С целью предотвращения опасности распространения овсяной нематоды следует соблюдать, по крайней мере, четырехлетнюю паузу между посевами овса на аналогичном участке. Ранний сев снижает опасность появления мухи шведской.

Уборка урожая:

Ввиду продолжительного вегетационного периода овса уборка урожая является достаточно трудоемким мероприятием. Слишком рано убранный

овес не дает ни достаточного количества, ни качества урожая, более того, его тяжело убирать и досушивать. Перезрелый овес (при дождях во время уборки) сильно роняет зерно из метелок. Оптимальный срок уборки урожая — влажность зерна 14–16%. Более влажное собранное зерно придется досушивать. Пригодная влажность хранения — 12–14%. Овес желательно хранить на решетчатых полах с возможностью проветривания зерна (изменение температуры и влажности).

Кукуруза посевная (*Zea mays L.*)

Требования к окружающей среде:

Кукуруза — растение теплолюбивое. Требуемая сумма температур за весь вегетационный период кукурузы составляет 1700–3100°C. Минимальная температура для появления всходов составляет 6°C. Поэтому участки, предназначенные для сева кукурузы, уже с ранней весны необходимо ускоренно прогревать и подготавливать к обработке. Легкие почвы более пригодны для выращивания кукурузы, чем тяжелые. Кукуруза нетребовательна к влаге. Короткий день, хотя и убыстряет цветение, но снижает количество листьев и общую высоту растений.

Включение в схему севооборота:

Ввиду значительной требовательности к азоту кукурузу следует включать в севооборот после улучшающих культур, бобовых или корнеплодов, подкормленных органическими удобрениями. В климатически подходящих условиях ее следует выращивать после кормовых культур (запаханных после первого укоса) или после озимой промежуточной культуры. Удельный вес кукурузы в севообороте не должен превышать 10%. С целью предотвращения сохранения определенных сообществ сорняков ее повторное междугодовое возделывание в рамках экологических систем не рекомендуется. Кукуруза в смеси с зернобобовыми и с подсеванием представляет собой очень хорошую предшествующую культуру.

В связи с тем, что хламидоспоры головни кукурузной (*Ustilago maydis*) сохраняют способность к прорастанию длительное время, кукурузу не следует выращивать на одном и том же месте ранее, чем через три года.

Подготовка почвы к севу:

В случае необходимости перед севом можно 1–2 раза провести рыхление, т. к. оно уменьшает количество сорняков. Невыгодным при этом является излишнее раздробление почвы, повышающее склонность к эрозии, возможность появления почвенной корки и повреждения почвенной структуры.

Сев:

Время сева зависит от температуры почвы (обычно середина мая). Поздний сев снижает негативное влияние болезней. Для предотвращения выгребания и выклеывания посевного материала птицами сев рекомендуется проводить на глубину 6–9 см. Междурядное расстояние зависит от технологии

уборки, используемых типов машин и оборудования (обычно 0,7 м). Число растений на гектар дается в высевных единицах по гибридам. Полезно применять посевной материал с пониженными показателями ФАО.

Питание и удобрения:

Кукуруза отлично воспринимает все формы органической подкормки. В зависимости от вида предшествующей культуры перед севом можно применить навозную массу (до 30 м³/га) и стойловый навоз (30 т/га). Хороший эффект дает и навозная жижа, которая подается в почву специальным оборудованием (междурядным, башмачным и др.). При широкорядных посевах культуры (почва долгое время не закрыта, не затенена и подвергается внешним воздействиям) к кукурузе полезно применять подсеивание. Для этой цели рекомендуется клевер (ползучий, розовый и др.), а на почвах с повышенным запасом питательных веществ также клеверозлаковая смесь.

Уход за растениями в период вегетации:

В начальных фазах развития кукуруза обладает слабой устойчивостью к сорнякам (особенно в фазах между 2 и 10-м листом). Перед появлением всходов кукурузу следует бороновать вслепую. На тяжелых почвах, при достаточном укоренении растений, допустимо бороновать и всходы. Всходы до высоты 10–15 см хорошо переносят боронование, однако не следует применять чересчур острые и интенсивно работающие бороны. Посевы кукурузы не боронуют утром, поскольку в это время растения бывают хрупкими. Прополку проводят после достижения всходов 10–15 см. Уход за посевами можно производить с помощью термических аппаратов.

Борьба с болезнями и вредителями:

Защита от болезней и вредителей заключается в составлении правильной схемы севооборота и выполнении правил агротехнической практики.

Уборка урожая:

Кукуруза на силос убирается на стадии молочно-восковой спелости (доля сухого вещества 27%) силосоуборочным комбайном при длине сечки 20–25 см. Уборку урожая следует закончить до прихода первых морозов. В благоприятных условиях допускается уборка кукурузы отдельным методом специальными техническими средствами — технология LKS, то есть переработка початков с прицветниками (50% сухого вещества) или ССМ, то есть переработка початков без прицветников (60% сухого вещества). Кукурузу на зерно убирают в стадии полной спелости уборочными комбайнами.

Гречиха посевная (*Fagopyrum vulgare Moench*)

Требования к окружающей среде:

Гречиха, как и кукуруза,— теплолюбивое растение. Она весьма чувствительна к низким температурам, особенно поздней весной и в период утренних осенних заморозков. При температуре от –2 до –3°С растения серьезно повреждаются, а при –4°С совершенно вымерзают. Гречиха — культура с большой листовой площадью и достаточно высоким транспирационным коэффициентом.

том (500–700). В загущенных посевах она страдает от недостатка света. Лучше всего гречиха чувствует себя на неуплотненных и хорошо обработанных средних и легких почвах, где она может использовать труднодоступные для других культур питательные вещества. Не переносит тяжелые, холодные и залившие почвы. С другой стороны, гречиха нормально переносит кислые почвы (даже pH 5,0), однако высокие урожаи дает и на слабо кислых или даже нейтральных почвах.

Включение в схему севооборота:

Гречиха нетребовательна к предшествующей культуре. Ее можно включать в севооборот после любой культуры, однако более выгодно включить ее после улучшающих промежуточных культур — зернобобовых, корнеплодов, силосной кукурузы, мака, смесей. Особое внимание следует обращать на незасоренность почвы сорняками. Сама гречиха считается предшествующей культурой, обладающей фитосанитарными эффектами. Следовательно, она является хорошей культурой-предшественницей для озимых зерновых.

Гречиху можно выращивать также в качестве повторной культуры (сев с 15 мая до 15 июля) обычно после озимых смесей, запахиваемых для зеленых удобрений, после ранних сортов ячменя и картофеля, а также после других рано убранных культур. При необходимости она может быть высеяна в качестве запасной культуры после вымерзших зерновых.

Как промежуточная культура, гречиха выращивается, прежде всего, на корм в смеси с овсом.

Подготовка почвы к севу:

Предпосевная обработка почвы под посеvy гречихи и яровых зерновых аналогична. Относительно позднее время сева следует использовать для уничтожения сорняков. Полезно подготовить почву уже за 2–3 недели до сева, дать сорнякам взойти и непосредственно перед высеванием механически ликвидировать их в стадии белых нитей. Хорошо приготовленная почва позитивно влияет на урожайность. В ходе подготовки почвы следует беречь почвенную влагу (особенно в том случае, когда гречиха высевается в качестве второй культуры). Почву обрабатывают до глубины не более 40–60 мм.

Сев:

Оптимальное время сева в теплых регионах — первая декада мая, на возвышенных местах — на 7–10 дней позже. Температура почвы на глубине сева должна иметь 8–10°C. Глубина сева — 30–50 мм. После проведения сева участок полезно прикатать дисковыми катками. Самое выгодное междурядное расстояние — 150 мм (допускается диапазон 125–450 мм). При высевании в более широкие рядки нужно учитывать будущую прополку. Количество посевного материала для гречихи составляет 40–70 кг/га. При позднем севе рекомендуется высевание в узкие рядки и увеличение количества посевного материала до 70–80 кг/га. Число проросших семянков должно колебаться в пределах 150–200 семянков на м².

Питание и удобрения:

Корневая система гречихи не слишком мощна, однако высокоэффективна, что позволяет растению произрастать и в менее благоприятных условиях. Корни гречихи выделяют ряд органических кислот, с помощью которых легче высвобождаются питательные вещества (главным образом фосфор) из труднодоступных форм.

Уход за растениями в период вегетации:

Благодаря быстрому росту, гречиха относится к успешным конкурентам сорняков, особенно однолетних. Подавлению сорняков способствует высевание гречихи в узкие рядки (12,5 см) с повышенным количеством посевного материала (до 60 кг/га). Следует обращать внимание на незасоренность почвы сорняками после предшествующей культуры, использовать поздний сев для их уничтожения. Рекомендуется тщательная подготовка почвы уже за 2–3 недели до сева, предоставление возможности сорнякам взойти и непосредственно перед севом гречихи их механическая ликвидация.

До появления сомкнутых рядков (в фазе 3–5 листов) следует бороновать посеы гречихи прополочными боронами (с высокими прутьяными или плоскими зубьями) обычно в послеобеденное время (увядшие растения со сниженным тургором не повреждаются боронами). Боронование производят по рядкам до высоты 20–25 см, первую прополку в широких рядках — до глубины 5–6 см и последующие позже — до 8 см.

При засорении узкорядных посевов допускается прополка одного рядка или прополка каждого второго рядка при наличии двойных рядков.

Борьба с болезнями и вредителями:

В отличие от многих сельскохозяйственных культур гречиху редко и слабо поражают болезни. Вредители гречихе также обычно наносят минимальный вред. Наиболее широко распространенными считаются блошки и тли. Учащение появления блошек на всходах гречихи наблюдается во время сухой и солнечной погоды. Тли (например, маковая тля), кроме прямого вреда (высасывание краев конусов нарастания и последующее завертывание листьев), переносят также вирусные заболевания. Предотвратить появление вредителей можно с помощью грамотной организации посевов, правильного севооборота и хорошей агротехники.

Потенциальным вредителем для гречихи является также стеблевая нематода (*Ditylenchus dipsaci*), а также другие виды нематод. Поэтому при возделывании гречихи на одном участке следует соблюдать четырехлетнюю паузу.

Уборка урожая:

Уборку гречихи начинают в момент, когда созрели две трети семянков, то есть когда они полностью окрасились (коричневые или серые). Уборку производят прямым способом уборочным комбайном при пониженной

скорости молотильного барабана — около 760 оборотов/мин при сухих посевах, 900 оборотов/мин — при влажных посевах. Скашивание ведется как можно выше — на высоте 15–20 см, чтобы в молотилку попадало минимальное количество биомассы и не происходило повреждения семян. Допускается двухступенчатая уборка: скашивание посевов по рядкам и после высыхания подбор уборочным комбайном. Непременным условием этого мероприятия должна быть сухая и теплая погода в течение нескольких дней. Урожай гречихи обычно составляет 1–2 т/га. Ввиду постепенного созревания семян можно использовать первые осенние заморозки для дефолиации насаждений (в первую очередь у поздно высеянных порослей). Сразу же после окончания уборки семянки очищаются и досушиваются до 14% влажности.

Горох посевной (*Pisum sativum* L.)

Требования к окружающей среде:

Гороху требуются среднетяжелые, достаточно гумусовые и известкованные почвы. Совершенно не подходят для гороха заболоченные участки. К воде горох менее требователен, чем бобы, а pH выше 6,0 (на песчаных почвах — выше 5,5) обеспечит благоприятное развитие клубеньковых бактерий.

Включение в схему севооборота:

В севооборот горох включается после ухудшающих культур, в некоторых случаях — перед посевом культур с высокими требованиями к питательным веществам. Горох включается в один севооборот после 4–5-летней паузы.

Подготовка почвы к севу:

После уборки предшествующей культуры следует провести лущение, а осенью — качественную глубокую вспашку. Оптимальная влажность, структура почвы или ее аэрация (доступ кислорода) в период предпосевной подготовки являются более важными факторами, чем срок сева. Уплотнение почвы или образование на ней корки, как и недостаток влаги или ее избыток, ведут к недостаточному развитию клубеньков и к низкому наполнению стручков. Растения гороха чаще всего заражаются тлей и грибными болезнями (особенно в период интенсивного роста).

Сев:

По возможности следует производить ранний сев. Оптимальная глубина сева (в зависимости от вида почв) составляет 4–6 см. Расстояние между рядками (двойными рядками) так же, как и у зерновых, колеблется в пределах 12–18 см. Достаточно глубокое ложе и прикатывание после сева выравнивает поверхность почвы, снижает потери, причиняемые птичьим выклевыванием, а также защищает от загрязнения семян при уборке. У мелкозерных сортов норма высева превышает 100 зерен/м², однако некоторые сорта дают оптимальный урожай уже при высеве 60 зерен/м². У крупнозер-

ных сортов высевается 100–120 всхожих семян/м². Высокорослые типы кормового гороха в достаточной степени покрывают почву уже при малой густоте посевов, в то время как безлистным или малолистным сортам требуются при низком росте более густые посевы.

Уход за растениями в период вегетации:

Из-за глубокого сева сорняк в начале вегетационного периода получает достаточное преимущество в росте перед всходами гороха. Поэтому первые меры по борьбе с сорняками можно проводить путем боронования вслепую (до появления всходов). С момента, когда росток гороха пробьется на поверхность почвы (появление всходов), и до фазы 4 листков бороновать нельзя. При достижении высоты всходов 5 см боронование можно возобновить. На этой стадии может быть повреждена или уничтожена (заборонована) лишь малая часть листков или растений. С посевами высотой более 15–20 см следует обращаться осторожно, потому что усики гороха уже переплелись между собой и зубья борон могут выдернуть части или даже целые растения. Из-за меньшего проективного покрытия горох хуже подавляет сорняки. Прополки приносят лишь кратковременные успехи. Поэтому на сильно засоренных сорняками участках не следует выращивать горох. Благодаря высокой конкурентоспособности на таких участках рекомендуется возделывание сортов посевного гороха листовенного характера.

Борьба с болезнями и вредителями:

К наиболее известным болезням гороха относятся антракноз, аскохитоз и фузариоз. Защита от заболеваний заключается в профилактике, то есть в использовании здорового сертифицированного посевного материала и соблюдении грамотного севооборота (4–5-летний перерыв). При подготовке к весеннему севу следует избегать уплотнения почвы, которое может вести к развитию корневых болезней (фузариоз).

Критический момент для поражения гороха вредителями — цветение. Наиболее опасны для посевов тля гороховая и галлица гороховая. Защита от них и от остальных вредителей заключается в соблюдении правильно составленной схемы севооборота и севе ранних сортов в установленный период.

Уборка урожая:

Горох убирают по достижении стадии полной уборочной спелости, то есть в период пожелтения и высыхания листьев, при влажности зерна не выше 17% (оптимальная влажность 14%). Горошины отличаются сортовой окраской и твердостью. При запоздалой уборке стручки гороха самопроизвольно открываются, в результате чего возникают уборочные потери. Следует правильно отрегулировать комбайн (прикрепление подъемника полегших растений на плоскость жатки, снижение оборотов барабана, увеличение пространства между барабаном и бункером). Урожай гороха в зависимости от сорта достигает 2–3 т/га.

Рапс озимый (*Brassica napus* var. *oleracea*)

Требования к окружающей среде:

В системе органического хозяйствования рапс рекомендуется выращивать в более прохладных растениеводческих регионах. Чрезмерно теплые регионы непригодны для выращивания экоряпа по причине повышенной опасности наступления засухи, замедленного произрастания и повреждения рапсовыми блошками.

Включение в схему севооборота:

Урожай культуры-предшественницы рапса необходимо вовремя убрать, причем участок после уборки должен оставаться без сорняков. Зерновые культуры непригодны для этого, ибо происходящее агрессивное осыпание зерен в органическом земледелии трудно поддается регулированию. Наиболее подходящими представляются своевременно убранные и запаханые бобовые растения. Кроме противосорнякового эффекта их полезность состоит в том, что они связывают воздушный азот и в вегетационный период могут значительно увеличить запасы азота, находящиеся в почве после минерализации пожнивных остатков, и тем самым удовлетворить потребности рапса.

Подготовка почвы к севу:

С точки зрения профилактики по борьбе с сорняками, вредными насекомыми, слизнями и по устранению пожнивных остатков при выращивании рапса в органической системе следует применять пахотную систему.

Сев:

Благодаря повышенной живучести и конкурентоспособности более пригодными для органического сельского хозяйства представляются гибридные сорта рапса. С ростом цен на посевные материалы и повышенной потребностью в них органические земледельцы, видимо, будут отдавать предпочтение более дешевым линейным сортам. Было доказано, что повышенное количество посевного материала линейного сорта, высеваемого в более широкие ряды, способствует повышению урожайности почти до уровня гибридного сорта. Срок сева (ранний или средний) зависит от растениеводческого региона. При позднем севе всегда происходит сильное загрязнение рапса сорняками. По сравнению с обычно используемым количеством посевного материала для гибридных сортов, при возделывании рапса рекомендуется его увеличение вдвое, и втрое — для негибридных сортов. При более низком количестве семян всегда бывают низкие урожаи и возникают проблемы с засорением сорняками.

Питание и удобрения:

Сбалансированное поступление питательных веществ является непременным условием для быстрого роста рапса, а также для поддержки его конкурентоспособности по отношению к сорнякам, болезням и вредителям. Известкование при низком значении pH также является важной предпосылкой высокого качества рапса. Наиболее рациональным решением

достижения сбалансированности N в органическом земледелии представляется повышенная доля в севообороте зернобобовых и клеверных культур. В рамках экспериментов по возделыванию рапса, сильно зависящего от интенсивности подкормки удобрениями, хорошие результаты были получены при его выращивании после вовремя запаханного клевера.

Уход за растениями в период вегетации:

Благодаря быстрому начальному развитию рапс хорошо конкурирует с сорняками, особенно при сбалансированном поступлении питательных веществ. Однако для этого требуются чистые, избавленные от сорняков посе­вы культуры предшественников рапса, и своевременная уборка с участка. Засорения сорняками можно избежать с помощью ранней закладки посе­вов. При отсутствии опасности появления почвенной корки после сева ре­комендуется прикатывание участка зубчатыми катками. Это способствует повышению всхожести как рапса, так и сорняков, которые можно частично ликвидировать путем боронования. После появления всходов, в фазе 4–6-го листа, то есть укоренения растения, следует провести прополку и, в случае необходимости, до зимы повторить ее один или несколько раз. После появ­ления 6-го листа посе­вы рапса уже можно бороновать прутяными боронами. Боронование не только способствует уничтожению сорняков, но и ока­зывает положительное влияние на аэрацию почвы при образовании корки.

Весенняя защита посевов от сорняков заключается, прежде всего, в прополке. До смыкания посевов при необходимости рекомендуется ее 4-кратное повторение в 14-дневных интервалах. Весной следует провести, по крайней мере, однократное боронование. Оно приносит достаточно ощу­тимый эффект, в особенности при появлении подмаренника цепкого. Про­полку и боронование можно, в сущности, проводить до окончания израста­ния — ветвления. В экспериментах хорошо оправдало себя уничтожение сорняков вручную — выкашивание перед уборкой урожая. Оно необходимо особенно в случае осота, который следует выкашивать на стадии бутони­зации, т. е. его наибольшей потребности в пополнении запасов веществ. Ликвидация сорняков необходима, прежде всего, в производстве посевного материала непосредственно в фермерских хозяйствах.

Однако из-за самосева и рапс может оказаться серьезным сорняком для посевов последующей культуры. Основной мерой, предотвращающей осы­пание семян, является безубыточная уборка. Чтобы семена не зарылись в почву глубже, чем на 6 см, после удаления рапсовой соломы или ее раздро­бления в сухую погоду на участке следует произвести тщательное лушение. Процесс лушения следует завершить боронованием или прикатыванием. В сырую погоду проводить лушение на участке не рекомендуется, ибо све­жие семена очень быстро всходят. При сухой погоде не следует оставлять

участок со стерней, поскольку при сухой погоде семена могут впасть во вторичное состояние покоя и не взойдут. Глубокое закрытие стерни также не рекомендуется, ибо семена из почвенных запасов могли бы всходить в течение нескольких лет.

Борьба с болезнями и вредителями:

Защититься от болезней и вредителей нелегко, поэтому их появления следует избегать с помощью таких профилактических мер, какими являются, в частности, низкий удельный вес крестоцветных культур в севообороте (12,5 %) и соблюдение достаточно продолжительной паузы между повторным включением рапса (4–5 лет) в севооборот. При появлении килы капустной крестоцветные культуры следует исключить из севооборота не менее, чем на 6–7 лет. Сорта выбираются прежде всего по признаку устойчивости к отдельным болезням. При высеве рапса на участке с наличием склеротинии (белой гнили) непосредственно перед севом следует применить микробиопрепарат, содержащий гриб *Coniothyrium minitans*. Чрезмерно раннее высевание поддерживает развитие листьев, в результате чего возникает повышенная опасность заражения плесенью. Растения, зараженные болезнями в осенний период, весной восстанавливаются весьма медленно, а в случае неблагоприятной зимы чаще погибают. Основной целью является обеспечение хорошей зимовки растений. Запахивание пожнивных остатков препятствует переносу альтернарии и других болезней на посевы, заложенные по соседству с участком.

Возможности защиты от вредителей крайне низки. Поэтому следует уделить внимание профилактическим мерам и поддержке их естественных антагонистов. Для уменьшения возможности появления вредителей продолжительность паузы между повторным включением рапса в севооборот должна составить не менее 4 лет.

Рапс не следует включать в севооборот после свеклы из-за общего вредителя — свекловичной нематоды. При выборе сортов дают предпочтение устойчивым, рано цветущим, менее повреждающимся рапсовыми вредителями сортам. Меры защиты от полевых слизней следует искать в сфере агротехники.

Уборка урожая:

Посевы рапса, не засоренные сорняками, убирают прямым методом. Однако следует обращать внимание на высоту поверхности жатки — экорапс, в большинстве случаев, более низок, менее ветвист, и его стручки расположены ниже, чем в традиционных посевах. В результате увеличения щели молотильного барабана не обмолачиваются незрелые стручки и сорняки, с которыми затем возникают проблемы при пожнивной обработке. Следует обратить внимание и на регулировку вентиляторов. Экорапс имеет

меньший показатель МТЗ — более легкие семена увеличивают опасность сдувания их на поле. Поток воздуха, однако, должен быть таким, чтобы не засорялись решета. Поэтому необходимо чаще контролировать работу вентиляторов. На засоренных сорняками участках самой выгодной, очевидно, является раздельная — двухфазная уборка. Но для проведения последней в большинстве экологических хозяйств отсутствует подходящая техника.

Чтобы можно было собранные семена разгребать или проветривать, непосредственно после уборки их необходимо предварительно очистить и рассыпать невысокими слоями. Незрелые семена сорняков и рапса способствуют быстрому прению и заплесневению собранной продукции, поэтому после досушивания рапс необходимо еще раз очистить и только потом переместить на хранение.

Картофель (*Solatum tuberosum* L.)

Требования к окружающей среде:

Наиболее пригодными для выращивания картофеля являются плодородные почвы с повышенным содержанием гумуса. Рекордные урожаи дает картофель в регионах, где средняя температура в самом теплом месяце не превышает 18,5°C и среднегодовое количество осадков составляет 700–800 мм. В регионах с минимальной разницей между ночными и дневными температурами картофель также дает достаточный урожай клубней. На среднетяжелых почвах снимается постоянно надежный урожай. С точки зрения образования цветков, картофель относится к растениям длинного дня, но с точки зрения выгонки клубней — к растениям короткого дня.

Включение в схему севооборота:

При включении картофеля в севооборот следует принимать во внимание покатошь участка (максимально до 8 %), удельный вес камней в пашне и подходящую почвенную реакцию (рН 5,5–6,5). Повторное выращивание картофеля может вызвать заражение пашни картофельной нематодой (*Globodera rostochiensis* и *G. pallida*) и рак картофеля (*Synchytrium endobioticum*). Однако прежде всего повышается вероятность рецидивов обычных для картофеля болезней, например, фитофтороза картофеля (*Phytophthora infestans*), ризоктониоза картофеля (*Rhizoctonia solani*), обыкновенной парши картофеля (*Streptomyces scabies*) и др. Среди вредителей наиболее часто встречается картофельный колорадский жук (*Leptinotarsa decemlineata*).

Снижению загрязнения почвы до терпимого уровня и вреда, нанесенного картофельной нематодой, способствует чередование нейтральных сортов культур в отношении к нематоды и выбор сортов, устойчивых к картофельной нематоды. Поэтому требуются минимально 4–5-летняя пауза для размножения рассады и четырехлетняя пауза для продовольственного картофеля.

Подходящими предшествующими культурами для картофеля являются клевер, люцерна и многолетние травы. Возникает, однако,

при этом опасность чрезмерного поглощения упомянутыми культурами-предшественницами запасов воды и засорения участков (например, пырей). После многолетних лугов или кормовых культур могут появляться проволочники. Запахивание дерна следует проводить осенью. Непригодность весеннего запахивания объясняется прежде всего затруднениями процесса подготовки почвы, более частой неисправности культиваторов и поздним высвобождением питательных веществ путем минерализации.

Картофель можно сажать после однолетних кормовых культур, которые оставляют в почве достаточное количество органических веществ, как наземных, так и из корней. В практических условиях картофель возделывают после зерновых. Поэтому качество культур-предшественниц можно улучшить путем выращивания промежуточных культур. Применению зеленых удобрений приписывается влияние по снижению частоты появления картофельной парши. Для возделывания озимых промежуточных культур подходят почвы, которые не склонны к образованию комков и позволяют проводить весеннюю вспашку без негативных последствий для картофеля (недопустимость позднего срока посадки).

Благодаря интенсивной механизированной обработке, картофель в качестве предшествующей культуры оставляет пашню в хорошем культурном состоянии. Сомкнутые посевы затеняет почву и способствует почвенной зрелости. Негативно оценивается незначительное количество пожнивных остатков картофеля и поддержка минерализации органических веществ механическим способом. Поэтому в рамках севооборота необходимо добавлять органические вещества путем обычной подкормки навозом, последующим воздействием которого и объясняется качество картофеля как культуры-предшественника.

Несобранные клубни в более глубоких слоях пашни могут оставаться прежде всего после механизированной уборки картофеля. При перезимовке в почве из них появятся растения, которые становятся прибежищем вредителей и возбудителей некоторых болезней.

Подготовка посадочного картофеля:

Посадочный материал должен быть здоровым, не зараженным вирусами, достаточно крупным по величине, жизнеспособным и без механических повреждений. Независимо от сорта масса клубней не должна превышать 50–70 г. Собственный посадочный материал следует проверить в лаборатории и подготовить для непосредственной посадки.

Механическая подготовка посадочного картофеля:

Сортировка клубней по величине на 1–2 группы оказывает большое влияние на количество посаженных клубней и общие затраты, связанные с посадкой. Купленный посадочный материал обычно уже рассортирован подобным образом. Собственный посадочный материал следует рассортировать самим.

Необходимым условием специализированного выращивания картофеля является проращивание, способствующее ускорению (сокращению) периода вегетации, которое может быть решающим фактором в снижении вероятности заражения фитофторозом. Кроме того, оно дает ряд других преимуществ. Посадка из пророщенных клубней картофеля имеют почти 14-дневное преимущество в развитии по сравнению с обычными посадками. С этим связано и более раннее созревание картофеля, хорошая устойчивость физических и биологических свойств почвы, уменьшение затрат на защиту от фитофтороза и сорняков, более ранняя уборка (выкапывание), лучшее созревание, прочность кожуры и повышенный урожай. Улучшаются и внутренние свойства клубней: понижается содержание нитратов и сахара.

Следует различать процессы проращивания (нацелено на получение прочного, но гибкого, обладающего сортовыми свойствами проростка без образования корней длиной 1,5–2 см) и яровизации (ее цель — получение проростка величиной с булавочную головку, т. е. длиной 1–2 мм).

Процесс проращивания начинают приблизительно за 6 недель до посадки. При температуре 8–12°C первые 10 дней оставляют клубни прорасти в темноте. После образования проростка длиной 3–5 мм необходимо начинать освещение. Температуру в помещении необходимо повысить и удерживать в пределах 12–18°C при относительной влажности 80–90%. В течение 20–25 дней клубни освещают по 12 часов ежедневно. За неделю до посадки температуру понижают до 6–10°C, клубни закаливают с помощью проветривания и таким образом подготавливают их к условиям почвенного окружения. Пророщенные клубни необходимо отправлять прямо к посадочному механизму без каких-либо манипуляций с ними. Посадку следует проводить с помощью специальной техники для посадки пророщенного картофеля.

Яровизация, по сравнению с проращиванием, менее трудоемка, поэтому ее можно применять во всех сельскохозяйственных предприятиях. Для ее проведения нет необходимости приобретения специальных или дорогостоящих машин и оборудования. Она обеспечивает пробуждение клубней и образование проростков длиной до 5 мм. За три недели до посадки температуру повышают до 8°C. На клубнях появляются белые точки — проростки. Эти клубни уже активны, и проростки не ломаются при их высадке с помощью обычных посадочных машин и оборудования. Яровизацию можно провести и с применением резкой перемены температуры клубней. Посадочные клубни, хранящиеся при температуре 3–4°C, согревают в течение 8–12 дней (в зависимости от интенсивности прорастания отдельных сортов) до температуры 18–20°C, а затем охлаждают до 8°C. В течение недели производим посадку. Длина проростков не должна превышать 5 мм. Продолжительный период прорастания связан с повышенным расходом энергии. При преждевременном прорастании

проростки на клубнях следует удалить, причем продолжительность следующего прорастания клубней должна составить около 3 недель.

Подготовка почвы:

Качественно проведенная вспашка — ключевое мероприятие в рамках осенней обработки почвы. Она должна обеспечить надежное почвенное покрытие органических остатков и, прежде всего, стойлового навоза или зеленых удобрений. Вспашку необходимо проводить в условиях соответствующей влажности (при повышенной сырости, особенно на глинистых и суглинисто-илистых почвах, возникает опасность образования комков).

Основной целью весенней подготовки почвы является создание благоприятных условий для быстрого появления всходов и роста картофеля, исправной работы картофелесажалок и уменьшения засоренности сорняками. К весенней подготовке почвы необходимо приступать вовремя — но не преждевременно. Принятие решения о начале работ зависит от вида почвы, размещения участка, времени наступления весны и погодных условий. Шлейфование и боронование непосредственно после высыхания борозд способствует прорастанию ранних весенних сорняков. На легких и хорошо прогреваемых почвах перед посадкой на глубину 15–18 см достаточно одного рыхления. В недостаточно прогреваемых местах необходимо проводить постепенное разрыхление почвы: первое — на глубину 8–12 см и второе — на глубину 16–20 см. Рыхление следует проводить при таких погодных условиях, чтобы не происходило образование комков. На супесчаных или среднесуглинистых почвах можно обойтись оборудованием с пассивными рабочими частями, но на более тяжелых почвах (от среднесуглинистых до тяжелосуглинистых) можно с успехом применять оборудование с активными рабочими частями.

Посадка картофеля:

Для улучшения процесса аэрации насаждений, способствующего снижению влажности листьев и уменьшению заболевания картофельным фитофторозом, в рамках органического возделывания картофеля полезно увеличить междурядное расстояние до 75 см. Высокие гребни земли вокруг растений уменьшают количество зеленых клубней и других неблагоприятных явлений. Оптимальная густота насаждений составляет около 40 тысяч растений на 1 га, поскольку более благоприятный микроклимат посадок снижает не только вероятность заболевания фитофторозом, но и расходы на проросший посадочный материал.

Подкормка удобрениями:

Основными удобрениями для картофеля в органическом земледелии являются навоз, зеленые удобрения и компост. Навоз должен быть хорошо перепревшим. Его следует вносить уменьшенными дозами — 20–30 т/га. Увеличенные дозы могут неблагоприятно повлиять на качество клубней. Навоз заделывается в почву осенью. Зеленые удобрения являются хорошим органическим удобрением для картофеля за 8 недель до начала вегетацион-

ного периода (минимальный объем дождевых осадков составляет 100 мм). К промежуточным культурам, не связывающим азот, полезно добавлять навозную жижу или навозную массу. Однако их следует применять осторожно, поскольку картофель реагирует на подкормку активным ростом кустов, понижением сопротивляемости фитофторозу, ухудшением лежкости и потерей вкусовых свойств клубней в процессе хранения.

Задельвание одной соломы в почву в большинстве случаев вызывает понижение урожайности. Снижение урожая связано с соотношением N:C (1:100). Улучшение соотношения до 1:30 путем добавления 5–14 кг N на 1 т соломы и ее качественного дробления приносит значительный эффект. Поэтому запахивание соломы связывают с внесением навозной жижи, навозной массы или небольшой дозы навоза.

Уход за растениями в период вегетации:

При окучивании вслепую (до появления всходов) можно наблюдать склонность к использованию специальных агрегатов, однако одним применением сетевых борон также можно достичь хороших результатов. зубовые бороны (рамковые), в отличие от сетевых (особенно при бороновании высоких гребней), недостаточно копируют почвенный рельеф. Поэтому и качество боронования сравнительно хуже, однако последующая распашка устраняет этот недостаток. Важно, чтобы сорняк был подавлен в как можно более благоприятной для этого стадии. Оправдывает себя чередование боронования и распашки. Такие операции можно без особого труда проводить вплоть до появления всходов. Особую осторожность следует соблюдать при прорастании побегов (ввиду их хрупкости). После достижения 5–10 см высоты растений снова можно проводить боронование до высоты 20–25 см. При поздних окучиваниях (прополках) повышается опасность повреждения ботвы и корневых побегов, несущих клубни.

Хорошо зарекомендовало себя позднее окучивание непосредственно перед смыканием рядов. Прополочные агрегаты могут успешно применяться для борьбы с рослыми и укоренившимися (многолетними) сорняками. Учитывая опасность повреждения корней, необходимо придерживаться правила: чем выше куст картофеля, тем осторожнее прополка. Последнюю процедуру (окучивание), безусловно, следует проводить механическими окучниками. Прополочные агрегаты (с пассивными или активными составными рабочими частями) можно выбрать в зависимости от почвенных условий.

Борьба с болезнями и вредителями:

Вирусные заболевания:

Основным фактором, снижающим вред, наносимый вирусными заболеваниями, является использование здоровых и, по возможности, сертифицированных проросших клубней картофеля. С точки зрения возникновения вирусных заболеваний наиболее опасным является многократное размножение несертифицированных посадочных клубней. Быстрый рост расте-

ний бывает причиной пониженного внимания к вирусным заболеваниям, а при использовании мелких проросших клубней возникает опасность наличия большого количества заболевших растений. Возможен также выбор сортов с пониженной реакцией на вирусные заболевания.

Грибные болезни:

Фитофтороз картофеля (*Phytophthora infestans*) — болезнь, влияющая как на урожай, так и на качество клубней в рамках экологического выращивания картофеля. Косвенные меры по предотвращению и борьбе с болезнью, в сущности, основываются на следующих агротехнических правилах:

- соблюдение минимальной четырехлетней паузы между повторным возделыванием картофеля на том же участке;
- выбор подходящих участков, на которых ожидается быстрое просыхание растений;
- выбор сортов с повышенной устойчивостью к фитофторозу;
- качественные проросшие клубни и их биологическая подготовка;
- густота посадок не должна превышать 45 000 кустов/га;
- качественное проведение последней операции культивации, защищающее клубни от вредных воздействий;
- борьба с сорняками;
- досрочное завершение периода вегетации путем механической ликвидации ботвы в условиях быстрого высыхания фитофтороза.

Среди непосредственных мер, принимаемых против фитофтороза, можно упомянуть использование оксихлорида меди в форме рекомендуемых препаратов. Однако использование этих препаратов может иметь и негативные последствия, т. к. у сортов, восприимчивых к фитофторозу клубней, применение препарата может продлить воздействие болезни на клубни посредством спор.

Использование препаратов, активным веществом которых является гидроксид магния, влияет на реакцию поверхности листьев и уменьшает заражение растений фитофторозом картофеля.

Ризоктониоз картофеля (*Rhizoctonia solani*). Позитивные результаты в борьбе против ризоктониоза картофеля зафиксированы при использовании гидроксида магния. Однако значительную роль играют, прежде всего, косвенные меры: выбор подходящих участков, проросшие посадочные клубни с незначительным присутствием склероций ризоктониоза на их поверхности, качественная агротехника и своевременная уборка (до 30 дней после окончания вегетационного периода).

Обыкновенная парша картофеля (*Streptomyces scabies*). Основным условием эффективной защиты от данной болезни является выбор участка в зависимости от наличия парши обыкновенной на клубнях картофеля. Решающее значение также имеет выбор подходящего сорта. Для выращивания картофеля на участках с наличием парши обыкновенной выбирают сорта с высокой устойчивостью к данной болезни. На появление картофельной

парши значительное влияние оказывают погодные условия в текущем году. Агротехнические мероприятия, поддерживающие или ограничивающие появление парши обыкновенной, не играют большой роли, но их эффект усиливается, прежде всего, погодными условиями текущего года.

Вредоносные насекомые:

Картофельный колорадский жук (*Leptinotarsa decemlineata*), наряду с тлями (переносящими вирусные заболевания), считается наиболее злостным вредителем картофеля. Прямой вред наносят жуки, но основными вредителями картофеля являются все же личинки, пожирающие листья, стебли, а в некоторых случаях и клубни. Среди косвенных методов защиты можно упомянуть соблюдение четырехлетней паузы между повторным включением картофеля в севооборот, а также ликвидацию «картофельных сорняков» в других культурах.

Среди прямых методов борьбы можно упомянуть ручной сбор жуков, личинок и уничтожение колоний яичек. Особое внимание следует уделить сбору перезимовавших «весенних жуков» и предотвращение яйцекладки. Но это осуществимо лишь на небольших площадях. Для борьбы с личинками можно также применить средство с эффективным микроорганизмом *Bacillus thuringiensis*, ssp. *tenebrionis* и другие рекомендованные средства. Использование специального оборудования механизмов для выколачивания, сдувания или всасывания жуков и личинок пока нереально по причине их высокой стоимости и незначительной площади под биокартофелем.

Болезни, связанные с хранением:

Главной причиной заражения возбудителями болезней при хранении являются механические повреждения клубней при уборке, последующие манипуляции с ними и поражение клубней фитотфторозом. К таким болезням относятся также мокрая бактериальная гниль, сухая фузариозная гниль и сухая фомозная гниль.

Уборка урожая:

При органическом возделывании картофеля ботва обычно уничтожается фитотфторозом. Для предотвращения перехода фитотфтороза на клубни в дождливую погоду целесообразнее бывает уничтожение ботвы механическим способом. Вызревание клубней обеспечивается соблюдением 2–3-недельного периода после срывания и засыхания ботвы. Картофельная кожура за этот период укрепляется и клубни механически меньше повреждаются. Выкапывание клубней не следует проводить при температурах ниже 5°C и выше 20°C. Кроме того, клубни не выкапывают во время дождя или сразу после него. При выполнении этих условий картофельные клубни механически меньше повреждаются. Во время уборки, при относительно быстром движении, рекомендуется невысокая скорость просеивающих лент. Таким образом, одновременно с клубнями лента захватывает достаточное количество земли, уменьшающее повреждение картофеля.

10. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В БЕЛАРУСИ

Концепция и перспективы развития биоорганического земледелия по производству здоровых, экологически чистых продуктов питания в Республике Беларусь.

Особенности ведения органического животноводства и пчеловодства.

В Беларуси органическое сельское хозяйство не получило широкого развития, однако оно вполне возможно в следующих областях:

- органическое сельское хозяйство (растениеводство, животноводство);
- дикоросы (грибы, ягоды, лекарственные растения, их переработка и другая лесная продукция);
- древесина, изделия из древесины;
- аквакультура и другие.

В разработанном доктором сельскохозяйственных наук К. И. Довбаном проекте концепции развития биоорганического земледелия по производству здоровых, экологически чистых продуктов питания в Республике Беларусь (утверждена Научно-техническим советом Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, 2012) изложены основные направления перехода от техногенного земледелия и химических средств защиты растений к возделыванию сельскохозяйственных культур, пригодных для производства экологически чистых продуктов питания на основе органического земледелия. Положение данной концепции согласуется с основными положениями о государственной программе устойчивого развития села на 2011–2015 гг. Положение концепции также полностью согласуется с основными положениями концепции программы развития агропромышленного производства на 2011–2015 гг.

Ключевые положения концепции ориентированы на производство чистого (здорового) продовольствия, предназначенного главным образом для детских дошкольных, школьных учебных, профилактических, лечебных и оздоровительных учреждений, а также для домов отдыха, санаториев, домов престарелых и других учреждений. Для этого достаточно первоначально отвести всего 2–3% пахотных земель от общего количества.

Основой органического (альтернативного) земледелия выступает научнообоснованный севооборот без минерального азота и пестицидов с посевом промежуточных культур, внесением качественного навоза, компостов, зеленого удобрения и других органических компонентов и средств биологической защиты растений, обеспечивающих полноценной пищей, в первую очередь, макро- и микронаселение, живущее в почве, посредством которого улучшается ее плодородие, физико-биологические свойства, структура, а также водно-воздушный режим. Таким образом, если при традиционном (техногенном) земледелии удобряются выращиваемые растения, то при органиче-

ском удобряется почва, в которой функционирует бесчисленное количество живых микроскопических организмов и других обитателей почвенной фауны, благодаря чему создаются условия, близкие к естественным. Полученные при органическом земледелии продукты питания должны превосходить традиционные по вкусу, быть более полезными для здоровья, не содержать остатков различных химических препаратов, нитратов, нитритов и токсических веществ, лучше храниться. Категорически запрещается использование генно-модифицированных организмов (ГМО).

Для Беларуси с учетом почвенно-климатических условий больше всего подходит органическое земледелие.

Дерново-подзолистые почвы Беларуси характеризуются низким естественным уровнем плодородия, невысоким содержанием органического вещества и элементов питания, кислой реакцией среды. Для повышения плодородия почвы на суглинистых пахотных землях рекомендуется ежегодно вносить 10–12 т/га органических удобрений, на легких супесчаных — 12–15 т/га и на песчаных (особенно подстилаемых песками) — 15–18 т/га. Однако в настоящее время их вносится недостаточно. Так, в 2001–2007 гг. внесение органических удобрений в среднем по республике на 1 га пашни составило 6,3–7,1 т. В Витебской и Могилевской областях всего по 4,1–5,0 т/га, а в некоторых районах (Дубровенский, Толочинский и др.) и того меньше.

По данным агрохимических исследований за последние годы (2005–2008 гг.) в 70 районах республики произошло подкисление пахотных почв, снижение запасов подвижного фосфора — в 47 районах, а на почвах луговых угодий — в 64-х и калия — в 45 районах Беларуси. За последние годы в 69 районах отмечается снижение в пахотных почвах гумуса, особенно в Брестской (на 0,12%) и Гомельской (на 0,21%) областях. При крайне малом количестве органических удобрений, вносимых в почву, переход на органическое земледелие весьма затруднителен. Необходимо широко применять в севооборотах промежуточные культуры на корм и зеленое удобрение.

Пополнение дерново-подзолистых почв органическим веществом возможно за счет широкого применения зеленого удобрения — самого дешевого, эффективного и постоянно возобновляемого источника, который положительно влияет на агрохимические, агрофизические и биологические свойства почвы, надежно защищает ее от водной и ветровой эрозии, значительно снижает миграцию подвижных элементов питания в глуболежащие слои почвы и далее в водоемы, озера, реки и колодцы. Промежуточные культуры на корм и зеленое удобрение повышают урожайность и качество возделываемых культур, снижают себестоимость выращиваемой продукции, в результате чего можно обеспечить последовательную рентабельность растениеводческой отрасли.

Промежуточные культуры эффективно влияют на снижение засоренности полей, они выступают в качестве фитосанитаров в полях севообо-

рота. В наших исследованиях по фону зеленого удобрения засоренность поля под картофелем, гречихой снижалась в 2,2–2,4 раза. Заболеваемость клубней картофеля паршой 3-й и 4-й степени снижалась в 2–3 раза, реже заболевали клубни и ризоктонией. Эти и другие положительные свойства зеленого удобрения свидетельствуют о том, что применение сидератов в качестве промежуточных культур в полях севооборота хорошо согласуется с требованиями перехода на органическое земледелие по производству экологически чистых продуктов питания. Без широкого применения промежуточных культур на дерново-подзолистых почвах, особенно легких по гранулометрическому составу, и при недостатке навоза переход на органическое земледелие является весьма затруднительным и проблематичным.

Основной целью органического земледелия, по сравнению с традиционным (техногенным) аграрным производством, является более рациональное использование плодородия почв, способствующее улучшению биологического потенциала сельскохозяйственных культур, активизации деятельности почвенных микроорганизмов, увеличению поступлений в почву органического вещества за счет притока солнечной энергии, особенно в пожнивный осенний период (август–октябрь), активно влияющего на плодородие пахотных земель и получение более качественной экологически чистой сельскохозяйственной продукции.

Для реализации поставленной основной цели необходимо решить следующие задачи:

- на основе научных исследований разработать методические рекомендации и технологические регламенты перехода от традиционного аграрного производства к органическому земледелию;
- за счет широкого использования промежуточных культур, внесения доброкачественных органических удобрений (навоза, компостов, зеленого удобрения, соломы) и других мероприятий приостановить деградацию плодородия пахотных земель и создать условия для стабильного бездефицитного содержания гумуса;
- вместо синтетических минеральных удобрений и пестицидов, активно применять высококачественные органические удобрения и биологические препараты, положительно влияющие на плодородие почвы и развитие почвенной биоты — микроорганизмов и микрофауны;
- создать условия экономически обоснованного добровольного перехода отдельных сельскохозяйственных кооперативов и крестьянских (фермерских) хозяйств на органическое земледелие по производству экологически чистых сельскохозяйственных продуктов питания, предусмотрев для них финансовую поддержку, снижение налогов, льготное кредитование и другие меры;
- разработать с учетом местных условий схемы эколого-биологических севооборотов с предельным насыщением бобовыми сидератами в качестве

промежуточных культур и другими органическими удобрениями с широким использованием биопрепаратов, позволяющих получать без минеральных синтетических удобрений и средств химической защиты растений высокие урожаи сельскохозяйственных культур;

- с целью более активного внедрения эколого-биологических севооборотов для руководителей, желающих перейти на органическое земледелие, организовать периодические консультативные семинары непосредственно на опытном поле с показом особенностей технологических процессов, применяемых в традиционном и биологическом земледелии, соответствующих проблем и путей их решения;

- эколого-биологические севообороты должны быть ориентированы на создание здоровой, «живой» земли, на сохранение и активизацию в почве природных процессов, на достижение максимально закрытого круговорота питательных веществ. Такой севооборот будет способствовать поддержанию природных экосистем в соответствии с законами природы за счет постоянного сохранения растительности на полях в виде различных промежуточных культур, сохраняя так называемое биоразнообразие видов растений;

- растительная масса промежуточных культур или их пожнивные остатки заделываются неглубоко в верхнем слое почвы (8–12 см) дисковым агрегатом, за счет чего снижается до минимума оборот пласта с применением плуга; благодаря этому развитие почвообразовательных процессов будет соответствовать природным условиям, постоянно сохранять и повышать плодородие почвы;

- задача органического земледелия заключается в том, чтобы обеспечить экологически чистыми продуктами питания, в первую очередь, детские профилактические, дошкольные, школьные, оздоровительные и др. лечебные учреждения, а также дома инвалидов, сирот и престарелых. Для этого в каждой области достаточно отвести 2–3% общего количества пахотных земель.

Почвенно-климатические условия и созданная материально-техническая база Беларуси, а также разработанные нами методические аспекты перехода от традиционного к биологическим севооборотам позволяют это сделать в ближайшие годы.

Почвенно-климатические условия Беларуси благоприятны для производства продуктов питания на альтернативной биологической основе. Главное при этом — соблюдать высокоэффективные севообороты, высокую культуру земледелия, способствующие получению высокого урожая при постоянном повышении его качества. Однако, на наш взгляд, увлекаться переводом производства продуктов питания на чисто органическую основу в больших масштабах не следует. Необходимо весьма ответственно, с профессиональной осторожностью подготовить для этой цели людей — руководителей хозяйств и фермеров. Руководители предприятий и специалисты

в области сельского хозяйства добровольно, осознанно должны переходить на производство продуктов питания на альтернативной основе, имея для этого подготовленные кадры и соответствующую материально-техническую базу. Первоначально необходимо подобрать площади и ассортимент выращиваемых культур, а также отдельные животноводческие фермы. На отведенных площадях следует разработать научно обоснованные севообороты с широким применением промежуточных культур, способствующие постоянному повышению плодородия почвы, на основе которых можно получать хорошие урожаи сельскохозяйственных культур высокого качества. Вместо зяблевой вспашки поля в севообороте должны находиться постоянно под зеленой растительностью (зеленые севообороты). Эта работа должна проводиться в тесном контакте с Министерством сельского хозяйства и областными сельскохозяйственными органами.

Главный недостаток многих схем чередования культур в традиционных севооборотах состоит в том, что в пожнивный период, после уборки рано созревающих основных культур, поля остаются незасеянными до следующей весны. По нашим расчетам, в Беларуси ежегодно пустует более 1 млн га таких земель.

По многолетним данным, сумма положительных температур выше 5°C в пожнивный период составляет 38%, сумма осадков — 158 мм или 40,3%. Кроме того, промежуточные культуры (донник желтый и белый, клевер и др.), а также озимые сидераты (вика мохнатая, озимый рапс и сурепица, зеленоукосная озимая рожь, рожь и вика мохнатая и др.) используют солнечную энергию и влагу не только в летне-осенний период, но и ранней весной, до заделки их под поздние посадки картофеля, гречиху, однолетние травы и овощи, высаживаемые рассадой. Сумма положительных температур для подсевных и озимых сидератов увеличивается до 59%, осадков — до 64% от суммы за весь вегетационный период. Этот большой резерв, который предоставляет нам природа, не используется человеком разумно. Наоборот, мы часто относимся к нему пренебрежительно, за что расплачиваемся большими издержками.

На площади более 1 млн га усиленно развиваются эрозийные процессы и миграция элементов питания в нижележащие слои почвы, где они недоступны растениям. Солнечные лучи, отражаясь от оголенной поверхности пустующей пашни, теряются бесследно, не принося пользы. Республика только из-за этих огромных потерь несет миллиардные убытки.

Если учесть вред, наносимый продуктами химизации ничем не занятой пашни (загрязнение подземных вод, открытых водоемов, озер и рек), то становится очевидной необходимость более широкого внедрения промежуточных культур как главного звена природоохранной технологии.

Будущие поколения будут вынуждены признать, что в условиях нормального увлажнения или орошения оставлять незасеянными поля после

зерновых и других культур, убираемых в ранние сроки, в интенсивном земледелии недопустимо. Ведь засевая промежуточными культурами хотя бы половину этих площадей (50% на сидеральные цели и 50% на кормовые), хозяйства значительно улучшили бы плодородие почв, кормовую базу и, главное, обеспечили бы высокую рентабельность и значительно оздоровили окружающую среду.

Директивным органам, Минсельхозпроду, руководителям областных агропромышленных комитетов необходимо обратить на этот огромный неиспользованный резерв самое пристальное внимание.

Недопустимо, чтобы огромные площади пахотных земель пустовали в благоприятный вегетационный период — август–октябрь.

Подобранные площади и выращиваемые на них сельскохозяйственные культуры должны пройти международную сертификацию на пригодность органического производства экологически чистых продуктов питания. Для этого необходимо организовать контролирующие независимые организации-лаборатории по определению качества выращиваемых сельскохозяйственных культур, наделив их правом давать разрешение на реализацию продуктов питания в соответствии с утвержденными ГОСТами. Например, в Турции за последние 5 лет площади, занятые под выращивание фруктов на органической основе, увеличились более чем на 100 тыс. га. На данной территории ведется сбор 98 видов продукции плодоводства. Их качество проверяют шесть контрольных и сертификационных независимых организаций, получивших разрешение Министерства сельского хозяйства. Продукты, изготовленные на основе органического земледелия, идут на экспорт более чем в 20 стран.

С целью заинтересовать фермеров и руководителей СПК в производстве органических продуктов питания директивным органам целесообразно рассмотреть вопрос об оказании помощи хозяйствам, перешедшим на альтернативную основу производства продуктов питания.

При переходе к органическому земледелию необходимо предусмотреть:

- получение высококачественной продукции при наименьших затратах труда и средств;
- тесную взаимосвязь земледелия биологического направления с развитием животноводства;
- устойчивое развитие и адаптивность к неблагоприятным погодно-климатическим факторам и стрессовым ситуациям;
- формирование экологически сбалансированных агроландшафтов с оптимальным сочетанием разных видов землепользования (пашни, луга, водоемы, леса, заповедники и др.), обеспечивающих оздоровление природной среды и повышение комфортности жизни сельского населения;
- строгий учет экологических условий, обеспечение охраны почвы, воды, окружающей среды;

- приостановление деградации плодородия пахотных земель и обеспечение расширенного их воспроизводства;

- экономичность и ресурсосбережение, использование биологических методов повышения плодородия почв, борьбы с вредителями, болезнями и сорной растительностью; энергосберегающей механизации, не наносящей вреда почвам, окружающей среде; широкое использование солнечной, ветровой и других источников энергии;

- с учетом экономической и экологической эффективности создать структуру посевных площадей, систем севооборотов и технологию возделывания культур;

- возможность улучшения здоровья нации путем обеспечения населения качественными продуктами питания;

- обеспечение производства конкурентоспособной сельскохозяйственной продукции в условиях возможности экспорта ее в страны ЕС, Таможенного Союза и другие регионы;

- схему эколого-биологических севооборотов необходимо составлять с таким расчетом, чтобы за ротацию растительная масса сидератов или корневые и пожнивные остатки (при использовании зеленой массы на корм скоту) запахивались, по возможности, чаще. Такую примерную схему севооборота в зависимости от условий хозяйства, его специализации можно легко изменять. Например, после картофеля можно размещать просо, яровые зерновые или др. культуры. Солома может идти на корм или запахивается в измельченном виде и т. д.;

- полное исключение внесения синтетических минеральных удобрений, пестицидов, регуляторов и стимуляторов роста растений. Разрешается использовать в органическом производстве удобрения, улучшающие плодородие почвы, кроме навоза, компостов, сидератов и др., сырые природные удобрения фосфоритной муки, алюмофосфата кальция, томас-шлака, неочищенной калийной соли (сильвинит, каинит), сульфата калия, микроэлементов — только в хелатной форме и др. удобрительных смесей;

- недопустимое отсутствие растительного покрова на пахотных землях в пожнивный период, особенно после рано убираемых сельскохозяйственных культур;

- вместо глубокой отвальной весенней (предпосевной) и осенней (зяблевой) вспашки применение поверхностной обработки почвы с широким использованием рыхлителей по Овсинскому, Фолькнеру и другим авторам на глубине не более 10–12 см. Для этого необходимо применять дисковые сферические рабочие органы (дискокаторы) с различными видами почвообрабатывающих рыхлителей, лап и другими приспособлениями;

- с помощью сидератов в качестве промежуточных культур содержать пахотные земли от ранней весны до устойчивых морозов под зеленой растительностью, способной обеспечить биологические процессы разложения и синтеза органического вещества — гумуса и связанной с ним химической солнечной

энергии. В органическом земледелии недопустима пустующая, ничем не засеянная в поживный период земля — это противоречит законам природы;

- полную ликвидацию водной и ветровой эрозии, улучшение фитосанитарного состояния культур в севообороте, природоохранных и почвозащитных систем земледелия, восстановление нарушенного равновесия в природе и малого биологического круговорота веществ.

Пахотные земли, отводимые под органическое земледелие, должны быть защищены от загрязнения почвы тяжелыми металлами от промышленных предприятий, животноводческих комплексов, рядом идущих магистралей и железных дорог.

В севооборотах органического земледелия должна быть дана его новая фитосанитарная, почвозащитная и природоохранная оценка как комплексного биологического фактора, определяющего экологическую чистоту современного земледелия. В связи с этим в органических севооборотах особое значение приобретают посевы многолетних бобовых и бобово-злаковых трав, однолетних бобовых и зернобобовых культур, бобово-злаковых смесей и других в качестве промежуточных культур. Они являются важнейшими элементами системы севооборотов в органическом земледелии.

В органическом земледелии заметно улучшится социально-экологическая ситуация:

- повысится уровень и качество жизни населения, включая условия труда и быта, будет рационализирована структура питания;

- снизится наличие нитратов в колодцах и других источниках питьевой воды, заметно уменьшится эвтрофикация открытых водоемов и озер;

- органическое сельское хозяйство будет лучше сохранять в почве биоразнообразие и органическое вещество, снизится экологическая нагрузка на окружающую среду, повысится привлекательность для агро- и экотуризма;

- органическое земледелие — это чистая окружающая среда, здоровье подрастающего поколения и пожилых людей, при этом агроценоз соответствует биоразнообразию, положительно влияющему на экологическую обстановку в целом;

- минимизируется деградация почвенного плодородия в результате снижения водной и ветровой эрозии, миграции подвижных элементов, питания в глублежащие слои почвы, увеличения содержания органического вещества в почве за счет растительности и мощной корневой системы промежуточных культур;

- оздоровится санитарное состояние сельскохозяйственных земель вблизи крупных животноводческих комплексов путем посева быстрорастущих сидеральных культур, зеленая масса которых будет использоваться для приготовления удобрительных компостов;

- пахотные земли будут постоянно находиться под зеленой вегетирующей растительностью, которая связывает диоксид углерода и обеспечивает пополнение определенного количества кислорода в окружающей среде;
- предполагаемые органические севообороты будут способствовать снижению техногенной и пестицидной нагрузки на почву, резкому сокращению применения химических средств защиты растений от вредителей, болезней и сорняков;
- существенное внимание будет уделено развитию новых направлений деятельности в сельском хозяйстве, обеспечивающих производство нетрадиционных видов продукции и замещение импорта сырья и продовольствия;
- реализация проекта будет способствовать комплексному экологическому оздоровлению земледелия и выращиванию экологически чистых продуктов питания.

Одной из ключевых задач органического земледелия в применяемых севооборотах является рациональная система организации агроценозов. Необходимо стремиться к тому, чтобы агроэкосистемы в предлагаемых нами севооборотах, по возможности, соответствовали многообразию естественных биогеоценозов с их богатым видовым составом. Использование с этой целью промежуточных бобовых культур после уборки зерновых (август–октябрь) в некоторой степени решает данную проблему. Путем насыщения эколого-биологических севооборотов бобовыми, злаковыми и крестоцветными промежуточными культурами не только в летне-осенний период, но и ранней весной до посева сравнительно поздних культур (гречихи, проса, овощных, высаживаемых рассадой и др.) можно значительно приблизить такие агробиоценозы к природным биогеоценозам.

Расчеты экономической и экологической эффективности ведения органического сельского хозяйства с учетом вышеприведенных других положительных факторов позволят реально показать высокую продуктивность сельскохозяйственных угодий, улучшение состояния окружающей среды и в целом экологическое оздоровление земледелия страны. В условиях перехода к органическому земледелию возникает потребность в повышении уровня знаний земледельцев в области природоохранных технологий, экологии и охраны окружающей среды в целом. Для производства экологически чистых продуктов питания требуются специалисты новой формации, обладающие высокопрофессиональными навыками работы, особенно работники крестьянских (фермерских) хозяйств, агрономы и механизаторы сельскохозяйственных производственных кооперативов, агрофирм и других предприятий. С учетом этих задач должны быть существенно переработаны учебные планы и программы сельскохозяйственных учебных учреждений по подготовке специалистов и руководителей фермерских хозяйств. Необходимо усилить программы по вопросам агроэкологии, почвозащитным и природоохранным технологиям и управлению плодородием почвы.

Животноводство является связующим звеном, устанавливающим равновесие в сельскохозяйственном производстве, при котором удовлетворяются потребности растений в элементах питания и улучшаются структура и состав почвы. Животноводство способствует естественной циркуляции веществ между почвой и растением, растением и животным, а также между животными и почвой.

В мире органическое животноводство развито в меньшей степени, чем органическое растениеводство. Это объясняется большей сложностью организации самого процесса производства, выполнения тех требований, которые предъявляются к содержанию животных, их кормлению, лечению и другим принципам, заложенным в разработанных регламентах, на основании которых проводится сертификация сельхозпредприятий.

Мы коснёмся положений основных стандартов, выполнение которых может привести производителей животноводческой продукции на новый уровень. За основу взяты регламенты ЕС, Пищевого кодекса (Codex Alimentarius).

Продукты животного происхождения могут считаться органическими, если при их производстве использовались пастбища, которые на протяжении трех лет не обрабатывались химическими средствами. Не допускается кормление животных с использованием генно-модифицированных организмов (ГМО), нельзя применять в рационе питания животных антибиотики, кокцидостатики и другие фармакологические препараты, стимуляторы роста и лактации. Не допускается в профилактических целях применение аллопатических препаратов и антибиотиков.

Основой органического животноводства является развитие гармонических взаимоотношений между землёй, растительностью и домашним скотом, соблюдение его физиологических и поведенческих потребностей. Это можно обеспечить путём сочетания методов органического выращивания качественных кормов, соответствующими нормами плотности поголовья скота, системой животноводства, обеспечивающей нужды домашнего скота, которое позволяет сводить до минимума стресс животных, поддерживать их здоровье и благополучие, предотвращать болезни.

Скот и другие домашние животные, используемые для получения пищи, должны появляться на свет путём рождения или инкубирования в условиях производственных объектов, удовлетворяющих требованиям руководящих положений Codex Alimentarius. Их необходимо выращивать в условиях этой системы на протяжении всей их жизни. Животных нельзя перемещать из органических в неорганические производственные единицы и наоборот. Компетентный орган может устанавливать детальные правила закупки скота и других домашних животных в других хозяйствах, удовлетворяющих требованиям кодекса.

Неорганический скот и другие домашние животные могут быть введены в органическое хозяйство в количестве, строго регламентированном органическим Стандартом (в год не более 10 % от численности поголовья КРС и лошадей, 20 % - свиней, коз, овец). Данное количество может быть увеличено до 40 % при условии получения предварительного разрешения уполномоченного органа в следующих исключительных случаях: для существенного расширения фермы, при смене породы, при смене животных, на которых специализируется хозяйство; если породы находятся под угрозой утраты для фермерства; для пополнения поголовья, например, в случае высокого падежа животных, обусловленного катастрофическими обстоятельствами.

Постановлением комиссии ЕС № 889/2008 от 5 сентября 2008 года установлены площади сельхозугодий, приходящиеся на одну голову скота в органическом животноводстве (табл.22).

Таблица 22 — Максимальное количество голов на 1 га в ЕС, содержащихся по органической технологии

Вид животных	Голов на 1 га/год*
Лошади старше 6 месяцев	2
Телята на откорме	5
Прочие животные менее 1 года	5
Самцы КРС от 1 до 2-х лет	3,3
Самки КРС от 1 до 2-х лет	3,3
Самцы КРС от 2-х лет и старше	2
Тёлки, нетели	2,5
Тёлки на откорме	2,5
Молочные коровы	2
Отбракованные молочные коровы	2
Прочие коровы	2,5
Самки (матки) кроликов	100
Овцы	13,3
Козы	13,3
Поросята	74
Свиноматки	6,5
Свиньи на откорме	14
Прочие свиньи	14
Цыплята-бройлеры	580
Яйцекладущие гуси	290

* Рассчитано из эквивалентного количества образующегося навоза и помёта, не превышающего 170 кг азота/га.

Компетентные органы могут сократить периоды и/или условия перехода для скота и других домашних животных и продуктов животноводства в следующих случаях:

а) пастбища, загоны для выгула и территория для выпаса используются для не травоядных видов;

б) для крупного рогатого скота, лошадей, овец и коз, выведенных в условиях экстенсивного животноводства в течение периода внедрения новых методов, установленного компетентным органом, или для молочных пород, впервые переведённых в категорию органических:

- когда производится одновременный переход к органическому животноводству, а также органическому растениеводству при использовании земли для кормления поголовья в условиях одного хозяйства. Переходный период может быть сокращён до двух лет только в том случае, если кормление существующего поголовья и его потомства производится главным образом кормами, полученными на данном сельскохозяйственном предприятии;

Продукция животноводства может маркироваться как органическая только после завершения переходного периода:

Крупный рогатый скот и лошади

Для производства на мясо – 12 месяцев.

Для производства молока – 6 месяцев.

Овцы и козы

Для производства на мясо – 6 месяцев.

Для производства молока – 6 месяцев.

Свиньи – 6 месяцев.

Домашняя птица/несушки

Для производства на мясо – 10 недель.

Для производства яйца – 6 недель.

В течение времени внедрения новых методов продукты животноводства сохраняют свой органический статус при условии обеспечения корма, полученного в соответствии с требованиями Руководящего положения Пищевого кодекса.

Особенности для мелких млекопитающих животных и птицы:

- разведение кроликов и птицы в клетках запрещено;
- водоплавающая птица должна иметь доступ к проточной воде, пруду или озеру, когда это позволяют погодные условия;
- помещение для содержания любых видов птицы должно иметь настилы сплошной конструкции (не решетчатые);
- в качестве подстилки используются солома, древесные опилки, стружка, песок или торф.

Высокие требования предъявляются и к кормам, которые, как минимум, на 100 % должны быть произведены из органических компонентов, причем 50 % из них должны поступать из самого предприятия или другого органического хозяйства. Разрешено использовать в рационе живот-

ных 100% корма конверсионного периода (не первого года) собственного производства и лишь до 30 % купленного в других хозяйствах переходного корма. Кормление молодняка осуществляется на основе природного молока, преимущественно молока матери (в течение 3 месяцев для жвачных и лошадей, 45 дней — для овец и коз и 40 дней — для свиней). Запрещается принудительное кормление животных, а сами корма должны удовлетворять питательную и физиологическую потребность животных, а не увеличивать объемы произведенной продукции. Запрещено применение в рационе животных антибиотиков, кокцидиостатиков и других медикаментов и прочих веществ для стимуляции роста или производительности. Это лишь краткий перечень ограничений, но есть и другие.

Требования к органическим продуктам пчеловодства:

- Ульи должны располагаться таким образом, чтобы площадь медозбора в радиусе 3 км состояла как минимум на 75 % из органических полей, дикоросов и/или экстенсивно выращиваемых культур, не влияющих на взятки.

- Продукты пчеловодства реализуются как органические продукты при условии, что они были получены в соответствии с требованиями санитарных правил в течение одного года.

- Вошина должна изготавливаться только из пчелиного воска. Он должен быть органическим, или, если такой отсутствует на рынке, должно быть подтверждение того, что в нем отсутствуют остатки химических средств, антибиотиков и других веществ, запрещенных для использования в органическом с/х.

- Для борьбы с вредителями и болезнями пчёл разрешается применение следующих веществ и средств: молочная, щавелевая, муравьиная и уксусная кислоты, природные эфирные масла (тимол, ментол, эвкалиптол, камфора), пар и открытое пламя, а также разрешённые бактериальные препараты на основе *Bacillus thuringiensis*.

Список использованных источников:

1. Анализ порядка применения и использования знака соответствия международных и российских систем добровольной сертификации (маркетинговые исследования) / Казань : Гос. регион. центр стандартизации, метрологии и испытаний Респ. Татарстан, 2013 — 85 с.
2. Баранников, В. Д. Основные проблемы производства экологически безопасной животноводческой продукции / В. Д. Баранников // Тр. Чуваш. гос. с.-х. акад. — 2004. — Т. 19, ч. I. — С. 204–206.
3. Биопрепараты в органическом земледелии : рекомендации Клуба орг. земледелия. — Киев : [б.и.], 2011. — 156 с.
4. Борисова, Л. Ф. Органическое земледелие — перспективная ресурсосберегающая технология обеспечения продовольственной безопасности и развития сельского хозяйства / Л.Ф. Борисова, И. И. Потапов, А.Г. Юдин // Экономика природопользования. — 2008. — № 6. — С. 79–88.
5. Бородачева, Н. В. Органическое производство в Украине / Н. В. Бородачева // Агроперспектива. — 2004. — № 12. — С. 54–56.
6. Бухало, Е. В. Эффективность использования земельных ресурсов и пути её повышения в условиях органического земледелия / Е. В. Бухало // Молодой ученый. — 2012. — №12. — С. 180–183.
7. Вермикомпостирование и вермикультивирование как основа экологического земледелия в XXI веке: достижения, проблемы, перспективы»: сб. научн. тр. / редкол.: С.Л. Максимова [и др.]. — Минск, 2013. — 250 с.
8. Волков, Л. Органическое земледелие за рубежом и перспективы его развития в России. / Л. Волков // АПК: экономика, управление. — 2010. — № 3. — С. 85–87.
9. Горчаков, Я.В. Тенденции развития и рыночные аспекты мирового органического земледелия: Монография / Я.В. Горчаков. — Барнаул: Азбука, 2004. — 368 с.
10. Грунд, М. Экологическое земледелие: новые шансы? / М. Грунд. // Новое сельское хозяйство. — 2001. — № 3. — С. 3.
11. Двадцать пять вопросов и ответов по органическому сельскому хозяйству / сост. Д.Синицын, Н. Поречина. — Минск : Донарит, 2011. — 48 с.
12. Довбан, К.И. Зеленое удобрение в современной земледелии / К. И. Довбан. — Минск : Бел.наука, 2009. — 128 с.
13. Довідник стандартів ЕС щодо регулювання органічного виробництва та маркування органічних продуктів. — Кн.1. / За ред. Е. Мілованова, С. Мельника, О. Демидова [та ін.]. — Львів : ЛА «Піраміда»; Федерація органічного руху Україні, 2008. — 204 с.

14. *Докучаев, В. В.* Дороже золота русский чернозем. / В.В. Докучаев. — М. : Изд-во МГУ, 1994. — 544 с.
15. *Домрачев, Н. И.* Земледелие третьего тысячелетия : основные положения / Н. И. Домрачев. — Казань : Новое Знание, 2001. — 27 с.
16. *Дудар, В.Т.* Особливості формування ринку аграрної продукції органічного походження в країнах ЄС / В.Т. Дудар // Вісник Тернопільського нац. економ. унів. — 2007. — Вип. 1. — С. 94–101.
17. *Жирмунская, Н. М.* Огород без химии. / Н. М. Жирмунская. — М. : Маркетинг, 1999. — 276 с.
18. *Жирмунская, Н. М.* Хорошие и плохие соседи на огородной грядке / Н. М. Жирмунская. — М. : Маркетинг, 1999. — 52 с.
19. *Жирмунская, Н. М.* Экологически чистое земледелие на садовом участке: с основами биодинамики / Н.М. Жирмунская. — М.: Маркетинг, 1996. — 279 с.
20. *Игонин, А. М.* Как повысить плодородие почвы в десятки раз с помощью дождевых червей / А.М. Игонин. — М.: Маркетинг, 1995. — 88 с.
21. *Кадыров, М.А.* Стратегия экономически целесообразной адаптивной интенсификации системы земледелия Беларуси / М. А. Кадыров. — Минск : «В.И.З.А. ГРУПП», 2004. — 64 с.
22. *Кантемиров, Р. Ф.* Мировой рынок экологического хозяйства: современное состояние и тенденции развития / Р. Ф. Кантемиров. // Междунар. с.-х. журн. — 2007. — №4. — С. 25–26.
23. *Кирасирова, Н.* Концепция создания экологически чистой пасеки / Н. Кирасирова, Б. Крюков // Пчеловодство. — 2009. — № 3. — С. 6–7.
24. *Ковалев, Е.* Органическое земледелие — ответ на вызовы времени. / Е.Ковалев. // Мировая экономика и междунар.отношения. — 2005. — №9. — С.22–28.
25. Кодекс Алиментариус. Органические пищевые продукты / Пер. с англ.; ФАО, ВОЗ. — М. : Весь Мир, 2006. — 72 с.
26. *Мухин, Ю. П.* Устойчивое развитие: экологическая оптимизация агро- и урболандшафтов: Учебное пособие / Ю. П. Мухин, Т. С. Кузьмин, В. А. Баранович. — Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2002. — 122 с.
27. *Козлова, О. А.* Маркетинговый анализ развития мирового рынка органической продукции / О. А. Козлова. // Вестник Алтайского гос.аграр. университета. — 2011. — №5. — С.117–121.
28. *Коммонер, Б.* Замыкающийся круг. / Б. Коммонер. — Л.: Наука, 1974. — 234 с.
29. Коровник по размеру коровы : рекомендации по успешному проектированию и строительству коровника беспривязного содержания. — СПб: [б. и.], 2012 — 30 с.

30. *Лециловский, П.* Органическое земледелие: история возникновения, основные принципы. / П. Лециловский, М. Оникко. // Аграрная экономика. — 2009. — № 10. — С. 59–61.
31. *Мазурова, А. Ю.* Географический анализ производства и потребления органических продуктов питания в странах мира / А. Ю. Мазурова. // Вестн. Моск. ун-та. — Сер. 5. Географи. — 2008. — № 6. — С. 7–12.
32. Методы экологически безопасного ведения сельского хозяйства в условиях Ленинградской области и Республики Карелия : опыт специалистов России и Финляндии Ч. 3. Растениеводство / под науч. ред. В. Б. Минина — СПб, 2011 — 102 с.
33. *Милованов, Е. В.* Органические продукты: чешские ориентиры / Е. В. Милованов // Агротерспектива. — 2004. — № 9. — С. 62–64.
34. *Милованов, Е. В.* Органическое земледелие — потенциал устойчивого развития / Е. В. Милованов // Агротерспектива. — 2004. — № 12. — С. 57.
35. *Мухин, Ю. П.* Устойчивое развитие: экологическая оптимизация агро- и урболандшафтов: Учебное пособие / Ю. П. Мухин, Т. С. Кузьмина, В. А. Баранович; под общ. ред. Ю. П. Мухина; Предисл. А. Н. Сажина. — Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2002. — 122 с.
36. Нормативы органического производства Европейского Сообщества. — Минск : Донарит, 2013. — 183 с.
37. Органик Стандарт. — Режим доступа: <http://www.organicstandard.com.ua>
38. Органическое сельское хозяйство на пути к реальности / Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Байкал. ин-т природопользования; отв. ред. И. М. Потравный. — М.: Экономика, 2010. — 191 с.
39. Органическое сельское хозяйство Беларуси: перспективы развития. Мат. междунар. научно-практ. конференции / сост. Н. И. Поречина. — Минск: Донарит, 2012. — 104 с.
40. Органічне виробництво і продовольча безпека : матеріали доповідей учасників Міжнар. наук.-практ. конф. / редкол.: О. В. Скидан [і ін.]. — Житомир: «Полісся», 2013. — 492 с.
41. Основи органічного виробництва : навч. посіб. для студ. агр. вищ. навч. закл. / П. О. Стецишин, В. В. Пиндус, В. В. Рекуненко та ін. — Вид. 2-ге, змін. і доповн. — Вінниця : Нова Книга, 2011. — 552 с.
42. *Переднев, В. П.* Огород без химии / В. П. Переднев, Е. А. Стельмашок. — Минск : Ураджай, 1996. — 368 с.
43. *Починюк, О. П.* Экологическое садоводство / О. П. Починюк. — Ростов н/Д. : Феникс, 2006. — 249 с.
44. *Прохоров, В. Н.* Физиолого-экологические основы оптимизации продукционного процесса агрофитоценозов (поликультура в растениеводстве) / В. Н. Прохоров, Н. А. Ламан, К. Г. Шашко, В. М. Кравченко. — Минск : Право и экономика, 2005. — 370 с.

45. *Пфайфер, Э.* Плодородие земли: его сохранение и возобновление: пер.с нем. / Э. Пфайфер. — М. : Аккоринформиздат, 1995. — 336 с.

46. Рекомендации по ведению экологического (биологического) земледелия в Республике Беларусь / Ф. И. Привалов [и др.]. — Минск : Ин-т почвоведения и агрохимии, 2011. — 28 с.

47. *Семенас, С.* Органическое сельское хозяйство в Беларуси / С. Семенас, Д. Синицкий. — Минск : [б.и.], 2009. — 60 с.

48. *Сергеев, В. Р.* На пути к органическому земледелию. / В. Р. Сергеев, Ю. В. Бухонова // Защита и карантин растений. — 2007. — № 7. — С. 22–23.

49. *Соколова, Ж. Е.* Теория и практика развития мирового рынка продукции органического сельского хозяйства : монография. / Ж. Е. Соколова. — М.: Издательство ИП Насирддинова В. В., 2012. — 324 с.

50. *Таланова, А.* Развитие рынка экологически чистой сельхозпродукции. / А. Таланова // Экономика сельского хозяйства России. — 2009. — № 12. — С. 78–82.

51. *Ткачук, В.А.* Організаційно-економічні умови розвитку органічного виробництва в Україні / В.А.Ткачук, В.Ю. Ніщета // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Економіка і менеджмент». Вип. 3. — 2012. — С.36-39.

52. *Третьяк, Л. Г.* Рынок экологически чистых продуктов : зарубежный опыт и перспективы развития в Республике Беларусь / Л. Г. Третьяк. // Экономич.бюллетень НИЭИ Мин. экономики Респ. Беларусь. — 2010. — №7. — С.48–51.

53. Утилизация навоза/ помета на животноводческих фермах для обеспечения экологической безопасности территории, наземных и подземных водных объектов в Ленинградской области / под ред. В. И. Могилевцева. — СПб, 2012. — 239 с.

54. *Ушачев, И.* Производство органического продовольствия: мировой опыт и перспективы российского рынка. / И. Ушачев, А. Папцов, В. Тарасов // АПК: экономика, управление. — 2009. — № 9. — С. 3–9.

55. Федерация органічного руху України. — Режим доступа: www.organic.com.ua

56. *Федоров, В.А.* Земледелие на биологической основе / В. А. Федоров, В. А. Воронцов, З. Я. Брюхова ; Тамбов.НИИ сел. хоз-ва. — Тамбов : [б. и.], 2000. — 51 с.

57. *Филокова, Т.* Органическое сельское производство : актуальность для Беларуси / Т. Филокова. // Аграрная экономика. — 2008. — № 11. — С. 36–40.

58. *Фукуока, М.* Революция одной соломинки : Введ. в натур. земледелие: пер.с англ. / М. Фукуока; ред. Л. Корн. — М. : Аккоринформиздат, 1993. — 119 с.

59. Хоменчук, А. Государственное регулирование органического аграрного производства : зарубежный опыт. / А.Хоменчук. // Аграрная экономика. — 2010. — № 10. — С.56-63.

60. Шарапатка, Б. Органическое сельское хозяйство / Б. Шарапатка, И. Урбан. — Оломоуц : [б. и.], 2010. — 404 с.

61. Штайнер, Р. Курс лекций по сельскому хозяйству. / Р. Штайнер. — Львов: Изд-во «Пирамида», 2009. — 360 с.

62. Шувар, И. А. Биологическое земледелие и его перспективы / И. А. Шувар, Б. И. Шувар // Агросектор. — 2007. — № 9. — С. 18–20.

63. Чайка, Т. А. Оценка результативности органического сельского хозяйства Украины / Т. А. Чайка. // Основы рационального природопользования: Материалы IV междунар. науч.-практ. конф.; ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ». — Саратов : Изд-во «Саратовский источник», 2013. — С.431–437.

64. Чайка, Т. О. Перспективи розвитку органічного сільськогосподарського виробництва в Україні / Т. О. Чайка // Вісник аграрної науки Причорномор'я. — 2011. — №2. — С. 35–43.

65. Экостандарт производства органической продукции в объединении «Экокластер» — М., 2012. — 43 с.

66. IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movements). — Режим доступа: www.ifoam.org.

Производственно-практическое издание

**Кочурко Василий Иванович
Абарова Елена Эдуардовна
Зуев Владимир Николаевич**

ОСНОВЫ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Пособие

Подписано в печать 27.12.2013. Формат 60×84¹/₁₆.
Бумага офсетная. Усл. печ. л. 10,15. Уч. изд. л. 8,05.
Тираж 500 экз. Заказ 599

УП «Донарит».
ЛИ № 02330/0552962 от 13.07.2010.
ЛП № 02330/0494183 от 03.04.2009 г.
Ул. Октябрьская, д. 21, оф 2. 220030, г. Минск.
www.donarit.com



центр
экологических
решений
www.ecoidea.by



Coalition
Clean Baltic



Репозиторий БГАРУ