



Продовольственная и
сельскохозяйственная организация
Объединенных Наций

Учебное пособие по ОРГАНИЧЕСКОМУ СЕЛЬСКОМУ ХОЗЯЙСТВУ



ВЫРАЖЕНИЕ ПРИЗНАТЕЛЬНОСТИ

Это руководство было создано в результате совместного труда Отдела климата, энергетики и землевладения (**NRC**) Группы по технологиям и практикам для мелких фермерских хозяйств (**ТЕСА**) Отдела исследований и распространения опыта (**DDNR**) Штаб-квартиры **ФАО** в Риме, Италия.

Создание этого руководства стало возможным благодаря усердной работе Надьи Сиалабба (Nadia Scialabba), сотрудника по природным ресурсам Отдела климата, энергетики и землевладения (**NRC**), и Илки Гомес (Ilka Gomez) и Лизы Тивант (Lisa Thivant), членов Группы по технологиям и практикам для мелких фермерских хозяйств (**ТЕСА**), по его рецензированию, сведению и выпуску.

Особая благодарность выражается Международной федерации движений за органическое сельское хозяйство (**IFOAM**), Научно-исследовательскому институту органического земледелия (**FiBL**) и Международному институту по восстановлению сельских районов (**ИИРР**) за предоставление ценных документов и публикаций по органическому земледелию для мелких фермерских хозяйств.

Учебное пособие по органическому сельскому хозяйству

Перевод на русский язык и публикация осуществлена под общим руководством кандидата с/х наук Аветика Нерсисяна,

*Технические редакторы русской версии: кандидат с/х наук Аветик Нерсисян
кандидат биологических наук Артур Шамилов*

Региональное отделение по Европе и Центральной Азии

Будапешт, 2017

Редактор:

Надя СИАЛАББА

Отдел климата, энергетики и землевладения

Продовольственной и сельскохозяйственной организации

Объединенных Наций (ФАО)

Составители:

Илка ГОМЕС и Лиза ТИВАНТ

Группа по технологиям и практикам для мелких фермерских хозяйств –

Отдел исследований и распространения опыта Продовольственной и

сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО)

**ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ
Рим, 2017**

СОДЕРЖАНИЕ

Выражение признательности	2
Список рисунков	6
Список таблиц	7
I. Введение в органическое сельское хозяйство	9
II. Особенности перехода к органическому сельскому хозяйству	15
А) Анализ местоположения	15
Б) Сложности перехода к органическому производству, связанные с фермерским хозяйством ...	16
1. Фермерское хозяйство с высоким уровнем потребления внешних ресурсов	16
2. Фермерское хозяйство с низким уровнем потребления внешних ресурсов	18
3. Смешанное фермерское хозяйство	19
4. Деградированная земля	20
В) Сложности перехода к органическому производству, связанные с климатом	22
III. Поэтапный переход к органическому сельскому хозяйству	24
А) этап 1: сначала доброкачественная информация	24
Б) этап 2: ознакомление с методами органического производства	25
В) этап 3: полный переход к органическому земледелию	28
IV. Мульчирование в органическом сельском хозяйстве	32
V. Управление водными ресурсами в органическом сельском хозяйстве	36
А) Как сохранить влагу в почве? (рис. 5-1)	36
Б) сбор воды	37
1. Увеличение объема впитываемой влаги	37
2. Хранение воды	41
В) системы капельного орошения	41
VI. Планирование и агротехника возделывания сельскохозяйственных культур в органическом сельском хозяйстве	43
А) севооборот	43
Б) совмещение культур	47
В) покровные культуры	49
Г) взаимосвязь растений и животных	50
Д) проектирование систем земледелия	51
VII. Регулирование поступления питательных веществ в органическом сельском хозяйстве	55
А) производство компоста	57
1. Стадия повышения температуры:	57
2. Стадия остывания:	57
3. Стадия созревания:	57
4. Различные системы и методы	59
Б) сидеральные удобрения	60
1. Сидеральные удобрения обладают рядом преимуществ:	60

2. Факторы, которые необходимо учесть перед началом выращивания сидеральных удобрений:	60
3. Как использовать сидеральные удобрения	61
В) навоз	63
Г) микробные удобрения	64
Г) минеральные удобрения	65
VIII. Защита растений от вредителей и болезней в органическом сельском хозяйстве	67
А) предупредительные меры и мониторинг	68
Б) методы лечения	73
IX. Борьба с сорняками в органическом сельском хозяйстве	85
А) предупредительные меры	85
Б) биологическая борьба с сорняками	89
В) механическая борьба	89
X. Обработка и возделывание почвы в органическом сельском хозяйстве	91
А) создание хороших условий для выращивания растений	91
Б) минимальное воздействие	91
в) уплотнение почвы	94
г) типы обработки почвы	94
XI. Размножение растений в органическом сельском хозяйстве	97
а) размножение растений	98
б) критерии оценки, определения характеристик и производства семян	99
в) важность традиционных сортов (shiva et al. 2004)	100
г) сохранение семян	100
XII. Животноводство в органическом сельском хозяйстве	102
а) принятие решения о внедрении животноводства	103
б) содержание животных	105
в) кормление животных	106
г) здоровье животных	109
Д) цели селекции	112
Источники	115

СПИСОК РИСУНКОВ

Рисунок 1-1 - Использование природной экосистемы в качестве модели	8
Рисунок 1-2 - Данные по органическому производству в 2003 г.: площади, занятые под сертифицированное органическое сельское хозяйство на разных континентах, в гектарах (Источник: Статистические данные Экологического и сельскохозяйственного фонда (SOEL), Германия, 2003 г.)	9
Рисунок 1-3 - Три аспекта устойчивости	10
Рисунок 1-4 - Определение некоторых систем сельскохозяйственного производства: Это попытка провести различие между некоторыми наиболее широко используемыми терминами, определяющими сельскохозяйственные системы (Стрелкой показано, как они могут переходить из одного типа в другой)	12
Рисунок 2-1 - Подготовка к переходу	14
Рисунок 2-2 - Переход фермерского хозяйства с высоким уровнем потребления внешних ресурсов к органическому производству	15
Рисунок 2-3 - Сведение к минимуму использования внешних ресурсов	16
Рисунок 2-4 - Повторное использование ценных побочных продуктов сельскохозяйственного производства	16
Рисунок 2-5 - Переход фермерского хозяйства с низким уровнем потребления внешних ресурсов к органическому производству	17
Рисунок 2-6 - Некоторые методы органического земледелия, которые вы можете опробовать в своем фермерском хозяйстве	18
Рисунок 2-7 - Переход смешанного фермерского хозяйства к органическому производству	19
Рисунок 2-8 - Переход к органическому производству на деградированной земле	20
Рисунок 2-9 - Кенийские методы создания террас «фанья-джу»	21
Рисунок 2-10 - Переход к органическому производству в сухом климате	22
Рисунок 3-1 - Как стать фермером, ведущим органическое сельское хозяйство?	23
Рисунок 3-2 - Как получить информацию об органическом сельском хозяйстве?	24
Рисунок 3-3 - Как начать применять методы органического производства?	26
Рисунок 3-4 - Какие культуры мне следует выращивать?	27
Рисунок 3-5 - Как защитить культуры от переноса пестицидов?	28
Рисунок 3-6 - Как снизить риск загрязнения ГМО?	29
Рисунок 4-1 - Схематический рисунок, демонстрирующий воздействие мульчи	32
Рисунок 4-2 - Оптимизация круговорота азота в фермерском хозяйстве. Схема фермерского хозяйства с полями и животными, на которой представлены вносимые ресурсы, результаты и потери	32
Рисунок 4-3 - Возможные проблемы, связанные с мульчированием (Фотография мульчирующего слоя)	33
Рисунок 4-4 - Мульча, используемая на полях с овощными культурами на Филиппинах, с рекомендациями по применению мульчи, данными в ключевых словах	34
Рисунок 5-1 - Методы сохранения влаги	36
Рисунок 5-2 - Увеличение объема впитываемой влаги	37
Рисунок 5-3 - Лунки «зай» с растениями сорго - типичны для Сахеля Источник: Международный институт по восстановлению сельских районов (IIRR) и Африканская сеть по мерам защиты почвы от эрозии (АСТ). 2005 г. Почвозащитное и ресурсосберегающее земледелие: Руководство для фермеров и квалифицированных работников-консультантов в Африке.	38
Рисунок 5-4 - Кукуруза в постоянных полосах для выращивания Источник: Международный институт по восстановлению сельских районов (IIRR) и Африканская сеть по мерам защиты почвы от эрозии (АСТ). 2005 г. Почвозащитное и ресурсосберегающее земледелие: Руководство для фермеров и квалифицированных работников-консультантов в Африке.	38
Рисунок 5-5 - Контурные земляные валы и водосборные полосы Источник: Международный институт по восстановлению сельских районов (IIRR) и Африканская сеть по мерам защиты почвы от эрозии (АСТ). 2005 г. Почвозащитное и ресурсосберегающее земледелие: Руководство для фермеров и квалифицированных работников-консультантов в Африке.	39
Рисунок 5-6 - Сбор дождевой воды с применением водосборных полос у дорог Источник: Международный институт по восстановлению сельских районов (IIRR) и Африканская сеть по мерам защиты почвы от эрозии (АСТ). 2005 г. Почвозащитное и ресурсосберегающее земледелие: Руководство для фермеров и квалифицированных работников-консультантов в Африке.	39
Рисунок 5-7 - Водосборные микрополосы в форме полумесяца Источник: Международный институт по восстановлению сельских районов (IIRR) и Африканская сеть по мерам защиты почвы от эрозии (АСТ). 2005 г. Почвозащитное и ресурсосберегающее земледелие: Руководство для фермеров и квалифицированных работников-консультантов в Африке.	40
Рисунок 5-8 - Капельное орошение	41
Рисунок 6-1 - Более эффективное использование корневого пространства совмещенных культур	42
Рисунок 6-2 - Различные типы корневой системы	43
Рисунок 6-3 - Совмещение кукурузы и фасоли, посаженных чередующимися рядами (слева). Совмещение рядами злаковой культуры и кормовой покровной культуры, посаженных чередующимися рядами (справа)	47
Рисунок 6-4 - Совмещение полосами	47
Рисунок 6-5 - Смешанное совмещение (нет рядов)	48
Рисунок 6-6 - Критерии «идеального» севооборота	49
Рисунок 6-7 - Этапы использования сидеральных удобрений с указанием ряда моментов, которые следует учесть	50
Рисунок 6-8 - Три способа введения сидеральных культур в севооборот	51
Рисунок 6-9 - Двухлетний севооборот злаковых культур, вигны и бобовых культур в Кении	52
Рисунок 6-10 - Двухлетний севооборот кукурузы, фасоли, сорго и лобии в Свазиленде	52
Рисунок 6-11 - Двухлетний севооборот злаковых культур и хлопка в Камеруне	52
Рисунок 6-12 - Трехлетний севооборот злаковых культур, хлопка и земляного ореха в Северном Камеруне	53
Рисунок 7-1 - Почему органическое вещество имеет такое важное значение	54

Рисунок 7-2 – Как повысить и сохранить плодородие почвы	54
Рисунок 7-3 – Факторы, влияющие на плодородие почвы	55
Рисунок 7-4 – Как повысить содержание органического вещества в почве	55
Рисунок 7-5 – Процесс производства компоста – как отходы превращаются в гумус	57
Рисунок 7-6 – Как приготовить компост	57
Рисунок 7-7 – Вермикомпостирование	58
Рисунок 7-8 – Как произвести больше биомассы в фермерском хозяйстве	59
Рисунок 7-9 – Этапы использования сидеральных удобрений с указанием некоторых моментов, которые необходимо учесть	61
Рисунок 7-10 – Свойства «идеальной» сидеральной культуры	61
Рисунок 7-11 – Надлежащая обработка навоза	63
Рисунок 7-12 – Как приготовить собственное биоудобрение (микробное удобрение)	63
Рисунок 7-13 – Некоторые действующие активные вещества в микробных удобрениях	64
Рисунок 8-1 – Факторы, влияющие на здоровье растений	66
Рисунок 8-2 – Основы органической защиты растений от вредителей и болезней	67
Рисунок 8-3 – Зигзагообразная (или М-образная) схема поиска признаков поражения на поле	70
Рисунок 8-4 – Ловушки для мониторинга насекомых-вредителей	71
Рисунок 8-5 – Как сделать ловушку для отлова плодовых мух	71
Рисунок 8-6 – Увеличение интенсивности биологической борьбы	73
Рисунок 8-7 – Помещение плодов в мешочки	74
Рисунок 8-8 – Динамика популяций вредителей и хищников	75
Рисунок 8-9 – Выпуск естественных врагов	76
Рисунок 8-10 – Биологическая борьба с возбудителями болезней растений при помощи непатогенных грибов	77
Рисунок 8-11 – Воздействие химических пестицидов на естественных врагов	78
Рисунок 8-12 – Приготовление раствора нима	79
Рисунок 8-13 – Жизненный цикл желтого рисового стеблееда	80
Рисунок 8-14 – Использование приманочной культуры – Использование приманочной культуры в междурядьях	81
Рисунок 9-1 – Сорняк рода STRIGA на растении-хозяине, имеющем признаки значительных повреждений	85
Рисунок 9-2 – Агротехнические методы борьбы с сорняками	86
Рисунок 9-3 – Выпас сельскохозяйственных животных с целью борьбы с сорняками	87
Рисунок 9-4 – Как предотвратить рост сорняков	87
Рисунок 9-5 – Механическая борьба с сорняками	88
Рисунок 10-1 – Факторы, оказывающие влияние на плодородие почвы	90
Рисунок 10-2 – Признаки эрозии почвы	91
Рисунок 10-3 – Как предотвратить эрозию почвы	92
Рисунок 10-4 – Преимущества обработки почвы и систем нулевой обработки почвы	92
Рисунок 10-5 – Уплотнение почвы	93
Рисунок 10-6 – Некоторые примеры инструментов, используемых для обработки почвы (Источник: Инструменты для сельского хозяйства», Технический центр сотрудничества в области сельского хозяйства и сельских районов и Группа по научно-техническому обмену/ TOOLS FOR AGRICULTURE, STA & GRET).	95
Рисунок 11-1 - Как снизить риск случайного смешивания ГМО и не ГМО материалов?	96
Рисунок 11-2 – Обработка семян горячей водой	97
Рисунок 11-3 – Предупредительные меры против вредителей и болезней продуктов запаса	98
Рисунок 12-1 – Внедрение животноводства в фермерское хозяйство – схема перемещения кормов, навоза и пищевых продуктов	101
Рисунок 12-2 – Причины содержать животных: корова – это не просто корова! Сельскохозяйственные животные выполняют множество функций	102
Рисунок 12-3 – Что нужно сельскохозяйственным животным? Например, куры имеют разнообразные потребности, которые должны удовлетворяться одновременно	103
Рисунок 12-4 – Традиционные простые сооружения для содержания сельскохозяйственных животных в Сенегале (навес для скота, навес для коз, курятник)	104
Рисунок 12-5 – Разнообразные кормовые травы и бобовые деревья, используемые в качестве кормов для крупного рогатого скота и коз	106
Рисунок 12-6 – Преимущества и недостатки выпаса и содержания под навесом; сочетание этих методов – перспективный вариант	107
Рисунок 12-7 – Выпас скота на пастбище на Кубе	108
Рисунок 12-8 – Бактерии, вирусы и паразиты, поражающие сельскохозяйственных животных, иммунная система которых пытается с ними бороться. Фермер может влиять на обе стороны этого соотношения.	109
Рисунок 12-9 – Профилактика лучше лечения - Только, когда все предупредительные меры не возымели действия, следует прибегнуть к лечению животных, предпочтительно альтернативными средствами	110
Рисунок 12-10 – Применение аира обыкновенного против паразитов	111
Рисунок 12-11 – Цели селекции	112
Рисунок 12-12 - Пример - Таблица для сравнения экономических показателей двух разных пород	113

СПИСОК ТАБЛИЦ

Таблица 6-1 – Совместная посадка растений-компаньонов (KUEPPER и DODSON, 2001 г.)	44
Таблица 6-2 – Список наиболее широко используемых семейств сельскохозяйственных культур и их общепринятые названия	45
Таблица 7-1 – Проблемы, которые могут возникнуть в процессе производства компоста, и пути их решения	58
Таблица 7-2 – Минеральные удобрения, разрешенные в органическом земледелии: общий обзор	64

I. ВВЕДЕНИЕ В ОРГАНИЧЕСКОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Органическое сельское хозяйство представляет собой целостную систему управления производством, которая содействует развитию и укреплению здоровья агро-экосистемы, включая биоразнообразие, биологические циклы и биологическую активность почвы (Комиссия ФАО/ВОЗ «Кодекс Алиментариус», 2007 г.). В нем делается упор на использование природных ресурсов (т.е. минеральных продуктов и продуктов растительного происхождения) и на отказ от синтетических удобрений и пестицидов.

Органическое сельское хозяйство основано на принципах и логике живого организма, согласно которым все элементы (почва, растения, сельскохозяйственные животные, насекомые, фермер и местные условия) тесно связаны между собой. Это достигается путем применения, по мере возможности, агротехнических, биологических и механических методов в соответствии с принципами таких связей с использованием природной экосистемы в качестве модели (рис. 1).



РИСУНОК 1-1 - ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНОЙ ЭКОСИСТЕМЫ В КАЧЕСТВЕ МОДЕЛИ

В органическом сельском хозяйстве применяются многие методы, используемые в других подходах к ведению устойчивого сельского хозяйства (например, совмещение культур, севооборот, мульчирование, объединение растениеводства и животноводства). Однако использование природных ресурсов (несинтетических), улучшение структуры и плодородия почвы, а также использование севооборота – это основные правила, делающие органическое земледелие уникальной системой организации сельскохозяйственного производства.

Согласно стандартам «Кодекса Алиментариус» по органическим пищевым продуктам (2007 г.) система органического производства предназначена для:

- повышения биологического разнообразия в рамках целой системы;
- повышения биологической активности почвы;
- сохранения плодородия почвы в долгосрочной перспективе;
- повторного использования отходов растительного и животного происхождения с целью возврата питательных веществ в почву, чем сводится к минимуму использование невозобновляемых ресурсов;
- применения возобновляемых ресурсов в сельскохозяйственных системах на местах;
- содействия охране почвы, воды и воздуха, а также для минимизации всех форм загрязнений, возможных в результате сельскохозяйственной деятельности;
- содействия бережной переработке сельскохозяйственной продукции с целью сохранения на всех этапах ее органической целостности и жизненно важных свойств;

- внедрения в любом существующем фермерском хозяйстве через период преобразования, необходимая длительность которого определяется такими факторами, связанными с конкретным участком, как использование земли в прошлом и вид сельскохозяйственных культур и скота, которые будут выращиваться.

Кроме того, Международная федерация движений за органическое сельское хозяйство (IFOAM), неправительственная организация, осуществляющая свою деятельность посредством международного взаимодействия и способствующая продвижению органического сельского хозяйства, разработала инструкции, которые стали массово применяться производителями, практикующими органический подход к ведению сельского хозяйства, для органического производства и переработки пищевых продуктов.

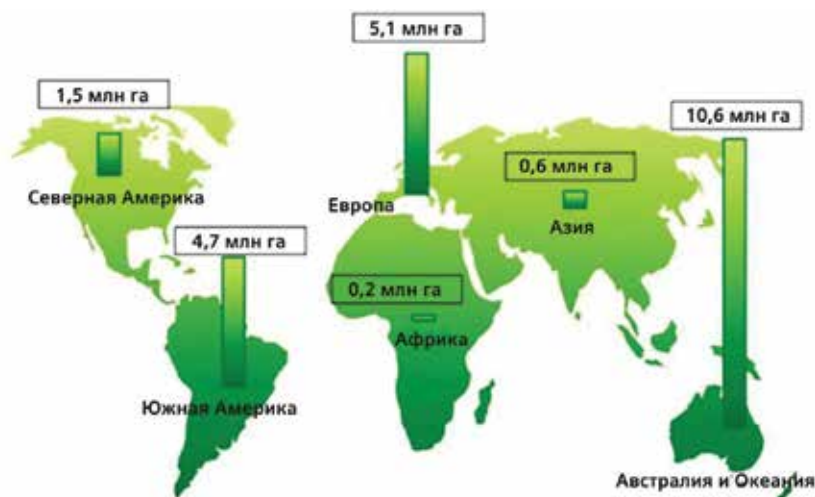


Рисунок 1-2 – Данные по органическому производству в 2003 г.: площади, занятые под сертифицированное органическое сельское хозяйство на разных континентах, в гектарах (Источник: Статистические данные Экологического и сельскохозяйственного фонда (SOEL), Германия, 2003 г.)

По мнению Международной федерации движений за органическое сельское хозяйство (IFOAM, 2002 г.) методы органического сельскохозяйственного производства основываются на следующих принципах:

- **Принцип здоровья:** роль органического сельского хозяйства, будь то в производстве, переработке, распределении или потреблении сельскохозяйственной продукции, заключается в сохранении и улучшении здоровья экосистем и организмов – от самых мелких, живущих в почве, до человека. В связи с этим при таком ведении сельскохозяйственного производства необходимо избегать применения удобрений, пестицидов, ветеринарных препаратов и пищевых добавок, которые могут отрицательно повлиять на состояние здоровья.
- **Принцип экологии:** органическое сельское хозяйство должно основываться на живых экологических системах и циклах, работать с ними, моделировать их и способствовать их сохранению. Органическое производство должно быть адаптировано к местным условиям, экологии, культуре и масштабу. Уменьшение вносимых ресурсов благодаря повторному использованию, а также ресурсосберегающему применению материалов и энергии, будет способствовать улучшению качества окружающей среды и сэкономит ресурсы.
- **Принцип справедливости:** Этот принцип подчеркивает, что лица, связанные с органическим сельским хозяйством, должны строить свои отношения с другими людьми таким образом, чтобы обеспечить справедливость на всех уровнях и в отношении всех сторон – фермеров, рабочих, переработчиков, распространителей, торговцев и потребителей. Также в соответствии с этим принципом для жизни животных должны быть созданы такие условия и возможности, которые соответствуют их физиологии, образу жизни в естественных условиях и благополучию. Природные и экологические ресурсы, используемые для производства и потребления, должны расходоваться социально и экологически справедливым образом и находиться в доверительном управлении во благо будущих поколений. Принцип справедливости требует, чтобы системы производства, распределения и торговли были открытыми, а также учитывали интересы всех сторон и отвечали за реальные экологические и социальные издержки.

- **Принцип заботы:** Этот принцип указывает, что осторожность и ответственность – это ключевые проблемные вопросы, которые необходимо решать при осуществлении выбора в отношении управления, развития и технологии в органическом сельском хозяйстве. Для обеспечения здоровья, безопасности и экологической целесообразности органического сельского хозяйства нужна наука. Однако она должна учитывать действенные решения, полученные из практических наработок, накопленных традиционных и местных знаний, и не допускать значительных рисков посредством внедрения надлежащих технологий и отказа от применения технологий с непредсказуемыми последствиями, таких как генная инженерия.

ПОЧЕМУ ОРГАНИЧЕСКОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО?

Цель органического сельского хозяйства – содействие повышению устойчивости. Но что значит устойчивость? В контексте сельского хозяйства устойчивость – это успешное управление сельскохозяйственными ресурсами с целью удовлетворения потребностей человека, при этом одновременно обеспечивается сохранение или улучшение качества окружающей среды и защита природных ресурсов для будущих поколений. Поэтому устойчивость в органическом земледелии должна рассматриваться комплексно – с учетом экологических, экономических и социальных аспектов.



Рисунок 1-3 – Три аспекта устойчивости

Только при наличии всех трех аспектов сельскохозяйственную систему можно назвать устойчивой.

Методы органического сельского хозяйства считаются **ЭКОЛОГИЧЕСКИ УСТОЙЧИВЫМИ** благодаря тому, что они:

- Улучшают структуру и плодородие почвы благодаря использованию севооборота, органических удобрений, мульчи и применению бобовых кормовых растений для внесения азота в цикл почвенного плодородия.
- Предотвращают эрозию и уплотнение почвы, защищая почву благодаря использованию смешанных и сменных уплотненных посевов.
- Способствуют биологическому разнообразию благодаря использованию естественных способов борьбы с вредными организмами (например, биологической борьбы, растений с пестицидными свойствами), а не синтетических пестицидов, которые при злоупотреблении ими уничтожают полезные организмы (например, естественных паразитов вредителей, пчел, земляных червей), вызывают у вредных организмов устойчивость и зачастую загрязняют воду и почву.
- Применяют севооборот, который способствует посадке разнообразных продовольственных культур, кормовых и недостаточно используемых растений; помимо улучшения общей производительности фермерского хозяйства и плодородия почвы это может помочь сохранить генетические ресурсы растений в пределах фермерского хозяйства.

- Повторно используют питательные вещества, применяя пожнивные остатки (солому, грубые для корма животных и другие несъедобные части растений) напрямую в виде компоста и мульчи или опосредованно в качестве навоза сельскохозяйственных животных.
- Используют возобновляемые источники энергии, включая в систему животноводство, выращивание древесных культур и фермерское лесоводство. Это увеличивает прибыль благодаря производству органического мяса, яиц и молочных продуктов, а также благодаря использованию тягловых животных. Древесные культуры и фермерское лесоводство, включенные в систему, обеспечивают продовольствием, прибылью, топливом и древесиной.

СОЦИАЛЬНАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ

Устойчивость также относится к балансу интересов разных поколений. Органическое сельское хозяйство способствует социальному благополучию благодаря снижению потерь пахотных земель, уменьшению загрязнения воды, потерь биоразнообразия, выбросов парниковых газов, потерь продовольствия и отравления пестицидами.

Органическое сельское хозяйство основывается на традиционных знаниях и культуре. Применяемые в нем методы земледелия развиваются в соответствии с местными условиями окружающей среды, уникальными биофизическими и социально-экономическими ограничениями и возможностями. Используя местные ресурсы, местные знания, объединяя фермеров, потребителей и их рынки, можно улучшить экономические условия и развитие сельских районов.

Органическое сельское хозяйство делает акцент на диверсификации и адаптивном управлении с целью увеличения производительности фермерского хозяйства, снижения зависимости от переменчивых погодных условий и, как следствие, повышает продовольственную безопасность благодаря производимому фермерскими хозяйствами продовольствию или благодаря прибыли, получаемой от продаваемой ими продукции.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ

Органическое земледелие, по оценкам, создает на 30% больше рабочих мест в сельской местности, при этом на единицу трудозатрат достигается более высокая прибыль. При ведении органического сельского хозяйства мелкие фермерские хозяйства эффективнее используют местные ресурсы, что помогает им получить доступ к рынкам и, тем самым, создать прибыль. Кроме того, благодаря органическому сельскому хозяйству меняется месторасположение продовольственного производства в удаленных от рынков сельских районах.

В целом, урожайность при органическом производстве на 20% ниже по сравнению с системами интенсивного производства, применяемыми в развитых странах, но она может быть на 180% выше по сравнению с системами малой интенсивности производства в засушливых и полузасушливых районах. В районах с влажным климатом объемы урожая риса – одинаковые, тогда как урожайность основных многолетних культур снижена, хотя агролесоводство обеспечивает производство дополнительных товаров.

Производственные расходы (семена, арендная плата, ремонт и оплата труда работников) в органическом сельском хозяйстве значительно ниже, чем при производстве обычного типа, и варьируется от 50-60% при выращивании зерновых и бобовых до 20-25% в молочном животноводстве и 10-20% при производстве растениеводческой продукции. Это связано с более низкими затратами на синтетические материалы, орошение и оплату труда, включая труд семьи фермера и наемных работников. Общие издержки, однако, только незначительно меньше, чем при ведении сельского хозяйства обычного типа, поскольку постоянные затраты (связанные, например, с землей, зданиями и техникой) увеличиваются ввиду новых вложений в переходный период (например, новые сады, помещения для животных) и сертификации.

ВОЗМОЖНОСТИ РЫНКА

Спрос на органические продукты создает новые возможности для экспорта. Экспортные органические продукты продаются с впечатляющими наценками, зачастую по ценам на 20% выше, чем такая же продукция, произведенная в фермерских хозяйствах, не практикующих органическое земледелие. При соответствующих условиях рыночная доходность органического сельского хозяйства может способствовать местной продовольственной безопасности благодаря увеличению доходов семьи.

Войти на этот прибыльный рынок нелегко. Фермерам необходимо нанять организацию, осуществляющую сертификацию органического производства, для проведения ежегодных инспекций и подтверждения того, что их фермерские хозяйства и предприятия соответствуют стандартам органического сельского хозяйства, установленным различными торговыми партнерами. В период перехода к органическому сельскому хозяйству, который длится от двух до трех лет, фермеры не могут продавать свою продукцию как «органическую» и тем самым включать в цену надбавку. Это связано с тем, что потребители рассчитывают на отсутствие остаточных количеств синтетических веществ в органической продукции. Однако в соответствии с Руководством «Кодекса Алиментариус» по органическим продуктам (2007 г.) продукция, которая выращивалась в почве в условиях органического производства в течение не менее одного года, но менее требуемых двух-трех лет, может продаваться как **«продукция, произведенная в процессе перехода к органическому сельскому хозяйству»**. Но для таких продуктов существует очень мало рынков.



Рисунок 1-4 - ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕКОТОРЫХ СИСТЕМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА: ЭТО ПОПЫТКА ПРОВЕСТИ РАЗЛИЧИЕ МЕЖДУ НЕКОТОРЫМИ НАИБОЛЕЕ ШИРОКО ИСПОЛЬЗУЕМЫМИ ТЕРМИНАМИ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИМИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ СИСТЕМЫ (СТРЕЛКОЙ ПОКАЗАНО, КАК ОНИ МОГУТ ПЕРЕХОДИТЬ ИЗ ОДНОГО ТИПА В ДРУГОЙ)

При том, что в развитых странах исторически сложилась направленность большинства производителей на международные экспортные рынки ЕС и Северной Америки, в настоящее время возможности внутренних рынков органических пищевых продуктов развиваются повсеместно. Признавая роль внутренних рынков органической продукции в поддержке активно развивающегося органического сектора, повсеместно появились альтернативные системы сертификации. В развитых странах потребители и производители органической продукции создали прямые каналы доставки на дом несертифицированной органической продукции (например, сельское хозяйство, поддерживаемое местными общинами). В Соединенных Штатах Америки (США) фермеры, продающие органические продукты в небольших количествах, официально освобождены от сертификации. В развивающихся странах все большее признание в качестве замены сертификации, проводимой третьей стороной, получают системы гарантии качества на основе участия (например, Индия, Бразилия, острова Тихого океана).

В последнее время органическое сельское хозяйство стало одним из способов улучшить продовольственную безопасность домохозяйств или снизить производственные затраты. На фоне экономического кризиса это явление наблюдается также и в развитых странах. Продукция потребляется самими фермерами или продается на рынке по обычным ценам, поскольку она не является сертифицированной.

Экономические задачи – это не единственная мотивация фермеров, занимающихся производством органической продукции. Зачастую их цель – оптимизировать взаимодействие земли, животных и растений, сохранить природные потоки питательных веществ и энергии и увеличить биоразнообразие, при этом защитить здоровье своих семей и внести вклад в общую задачу по ведению устойчивого сельского хозяйства.

ССЫЛКИ

Международная федерация движений за органическое сельское хозяйство (IFOAM). 2003 г. Учебное пособие по органическому сельскому хозяйству в тропиках. Под редакцией Фрэнка Айхорна, Марлен Хиб, Гиллеса Вайдманна, стр. 24-46 / IFOAM. 2003. Training Manual for Organic Agriculture in the Tropics. Edited by Frank Eyhorn, Marlene Heeb, Gilles Weidmann, p 24-46, <http://www.ifoam.bio/>

ФАО, 1999 г. Органическое сельское хозяйство. Пятнадцатая сессия Комитета по сельскому хозяйству. Документ взят по ссылке: <http://www.fao.org/docrep/meeting/x0075e.htm>

ФАО и ВОЗ. 2007 г. Кодекс Алиментариус: органически произведенные пищевые продукты. 3-е издание. Документ взят по ссылке: <http://www.codexalimentarius.org/standards/thematic-compilations/en/>

ИСТОЧНИКИ

Отдел климата, энергетики и землевладения (NRC) / Международная федерация движений за органическое сельское хозяйство (IFOAM)

НА САЙТЕ ГРУППЫ ПО ТЕХНОЛОГИЯМ И ПРАКТИКАМ ДЛЯ МЕЛКИХ ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ (ТЕСА)

Введение в органическое сельское хозяйство: <http://teca.fao.org/read/8359>

II. ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕХОДА К ОРГАНИЧЕСКОМУ СЕЛЬСКОМУ ХОЗЯЙСТВУ

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

В разделе, посвященном переходу к органическому сельскому хозяйству, описывается процесс изучения и внедрения изменений в фермерском хозяйстве с целью перехода к более устойчивому и натуральному земледелию. Форма, в которой этот процесс протекает, зависит от местных условий и предрасположенности фермера или сообщества, и у каждого фермерского хозяйства она своя. Чем больше фермер знает о понятиях и методах органического земледелия, тем легче будет протекать процесс перехода к нему. Даже если органическое земледелие не зависит от конкретного состояния земли, при котором будет начато производство, например, в случае истощения почвы, может потребоваться больше усилий и терпения для создания устойчивой системы производства и достижения удовлетворительной урожайности. Здесь вы узнаете, какие факторы необходимо принять во внимание в процессе перехода к органическому сельскому хозяйству, а также получите некоторые рекомендации для того, чтобы добиться успеха по ходу этого процесса.

А) АНАЛИЗ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ

Для перехода от обычной к органической системе производства требуется пройти переходный период, во время которого органические методы производства применяются поступательно в соответствии с установленным планом. В течение этого периода важно тщательно анализировать реальную ситуацию, существующую в фермерском хозяйстве, и определять действия, которые необходимо предпринимать (Florez, 2003 г.).

Анализ фермерского хозяйства должен охватывать (рис. 2-1):

1. Характеристики фермерского хозяйства: размер, распределение участков и культур, какие виды сельскохозяйственных культур, деревьев и животных включены в систему фермерского хозяйства.
2. Анализ почвы: оценка структуры почвы, содержания питательных веществ, содержания органического вещества, масштаба эрозии и/или факта загрязнения почвы опасными веществами.
3. Климат: распределение и количество осадков, температуры, риск заморозков, влажность.
4. Источники органического вещества и их использование (органические удобрения).
5. Наличие систем содержания животных и/или техники.
6. Ограничивающие факторы, такие как капитал, трудовые ресурсы, доступ к рынкам, кроме всего прочего.

Эта информация поможет вам получить четкую картину вашего фермерского хозяйства и принять решения.

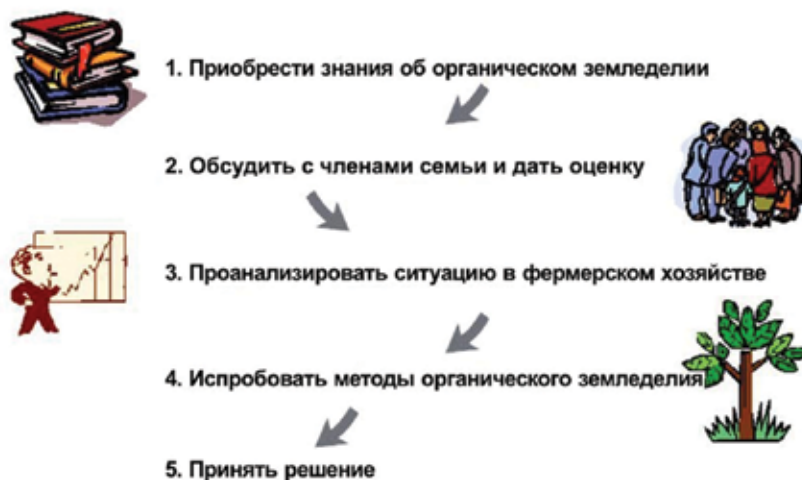


Рисунок 2-1 - Подготовка к переходу

Б) СЛОЖНОСТИ ПЕРЕХОДА К ОРГАНИЧЕСКОМУ ПРОИЗВОДСТВУ, СВЯЗАННЫЕ С ФЕРМЕРСКИМ ХОЗЯЙСТВОМ

В зависимости от ситуации в фермерском хозяйстве в процессе перехода могут возникать различные проблемы:

1. ФЕРМЕРСКОЕ ХОЗЯЙСТВО С ВЫСОКИМ УРОВНЕМ ПОТРЕБЛЕНИЯ ВНЕШНИХ РЕСУРСОВ

В Африке, Латинской Америке и Азии большинство фермерских хозяйств с интенсивной системой производства, которые в значительной степени зависят от внешних ресурсов – это более крупные хозяйства. Такие хозяйства, в основном, выращивают несколько однолетних или многолетних товарных культур и очень сильно зависят от использования удобрений, обеспечивающих растения питательными веществами, а также пестицидов и гербицидов для борьбы с вредителями, болезнями и сорняками. В таких фермерских хозяйствах культуры зачастую выращиваются без плана севооборота, а сельскохозяйственные животные не включены в цикл питательных веществ. Как правило, в этих хозяйствах уровень диверсификации низкий. Деревья и кустарники, в основном, удаляются для содействия интенсивной механизации, и, в основном, выращивается одна сельскохозяйственная культура (рис. 2-2).

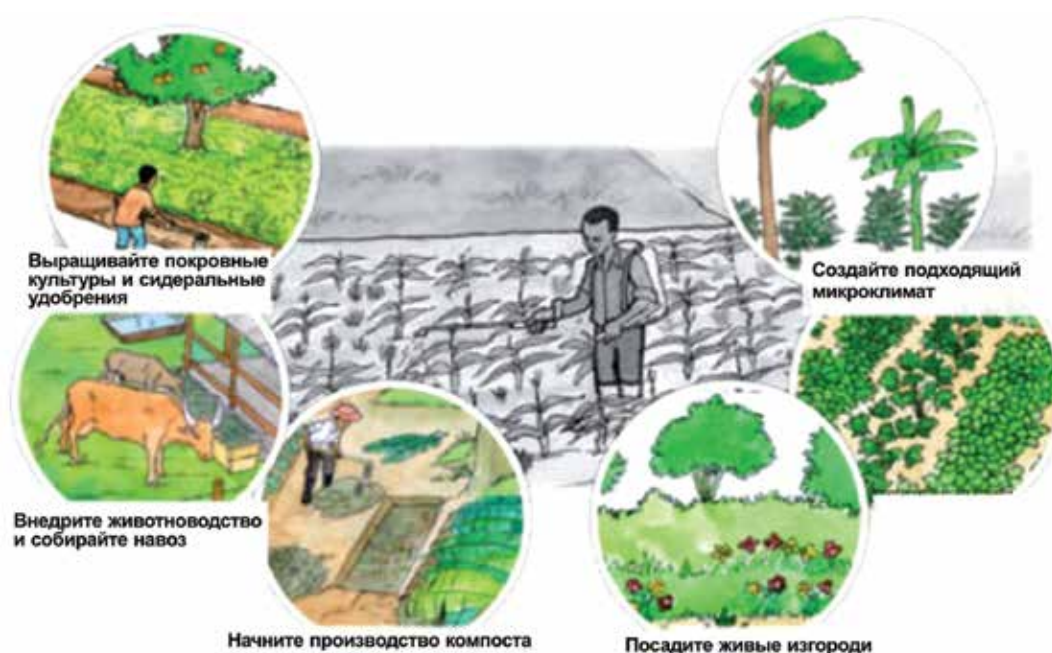


Рисунок 2-2 – ПЕРЕХОД ФЕРМЕРСКОГО ХОЗЯЙСТВА С ВЫСОКИМ УРОВНЕМ ПОТРЕБЛЕНИЯ ВНЕШНИХ РЕСУРСОВ К ОРГАНИЧЕСКОМУ ПРОИЗВОДСТВУ

В процессе перехода такие хозяйства могут столкнуться со следующими проблемами (рис. 2-3):

- На создание разнонаправленной и равновесной системы ведения фермерского хозяйства, обладающей естественной способностью к саморегуляции, как правило, уходит несколько лет.
- Могут потребоваться серьезные усилия для восстановления естественного плодородия почвы посредством внесения в нее значительного количества органического вещества.
- Отказ от внесения больших объемов удобрений приводит к снижению урожайности в первые годы перехода до того момента, пока плодородие почвы не восстановится и урожайи опять не вырастут.
- При применении новых подходов и методов обычно требуется много учиться и активно наблюдать за развитием культур, динамикой популяций вредителей, болезней и их естественных врагов.



Рисунок 2-3 – Сведение к минимуму использования внешних ресурсов

Тем не менее, процесс перехода можно завершить, если применяются следующие методы:

- **Диверсификация системы фермерского производства:** Выберите подходящие для выращивания в вашей зоне однолетние культуры и используйте их в севообороте в запланированной последовательности. В севооборот включите такие бобовые культуры, как фасоль или кормовые бобовые культуры, чтобы обеспечить азотом культуры, следующие за ними в севообороте. Используйте живые изгороди и полосы, засаженные цветами, для привлечения естественных врагов и борьбы с вредными организмами.
- **Начните повторно использовать ценные побочные продукты, получаемые в ходе сельскохозяйственной деятельности.** Начните производство компоста в фермерском хозяйстве, используя пожнивные остатки и навоз при их наличии, и смешивайте компост с верхним плодородным слоем почвы. Это позволит постоянно вносить органическое вещество в почву и улучшать ее структуру, а также способность обеспечивать растения питательными веществами и накапливать воду. Сидеральные удобрения могут обеспечить большим количеством растительного материала для питания почвенных организмов и повышения плодородия почвы (рис. 2-4).
- **Введите в систему сельскохозяйственных животных.** Сельскохозяйственные животные дают ценный навоз и диверсифицируют доход фермерского хозяйства благодаря дополнительной животноводческой продукции.
- **Выращивайте покровные культуры.** Покровные культуры или мульча, используемые в насаждениях многолетних культур, защищают почву.



Рисунок 2-4 – Повторное использование ценных побочных продуктов сельскохозяйственного производства

2. ФЕРМЕРСКОЕ ХОЗЯЙСТВО С НИЗКИМ УРОВНЕМ ПОТРЕБЛЕНИЯ ВНЕШНИХ РЕСУРСОВ

Фермеры, работающие с небольшим количеством внешних ресурсов и использующие традиционные методы, могут выращивать различные культуры в системе смешанного компактного выращивания на одном участке земли, бессистемно меняя культуры. Они могут держать небольшое количество таких сельскохозяйственных животных, как куры, свиньи, крупный рогатый скот и/или козы, навоз которых разбрасывается по их кормовым площадкам, в результате чего очень мало навоза попадает в сады и огороды. Может иметь место активная вырубка деревьев для их сжигания в качестве дров и угля. Сжигание кустов и мусора может быть обычной практикой, особенно в ходе подготовки земли. Урожаи, вероятно, небольшие, и с каждым разом их получение становится все сложнее по причине ненадежности и недостаточности дождевых осадков. Урожаев может хватать только для обеспечения семьи продуктами питания и совсем немного может оставаться на продажу для получения дохода (рис.2-5).

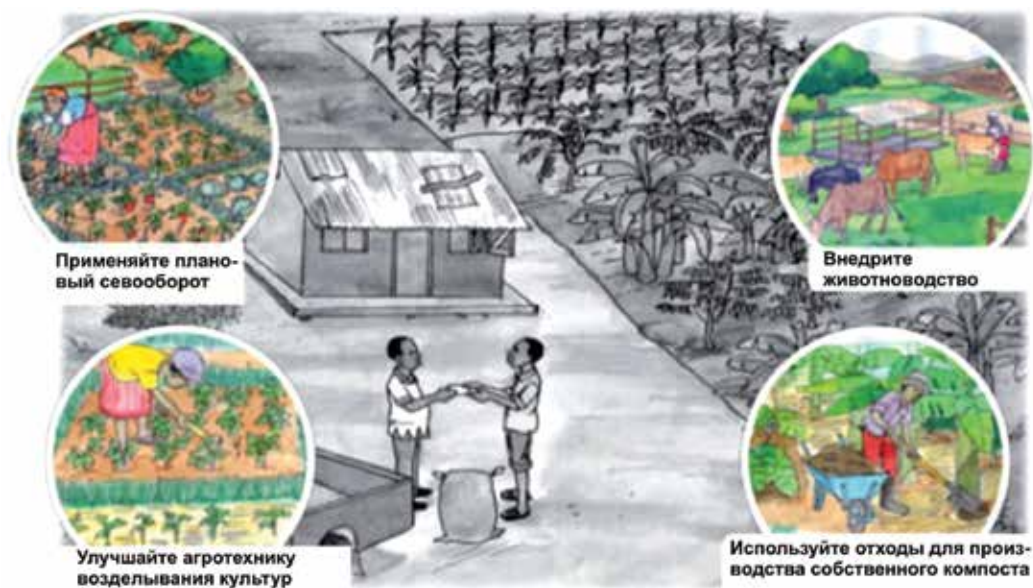


Рисунок 2-5 – ПЕРЕХОД ФЕРМЕРСКОГО ХОЗЯЙСТВА С НИЗКИМ УРОВНЕМ ПОТРЕБЛЕНИЯ ВНЕШНИХ РЕСУРСОВ К ОРГАНИЧЕСКОМУ ПРОИЗВОДСТВУ

Традиционные фермерские хозяйства уже следуют некоторым принципам органического земледелия, полагаясь на собственные ресурсы, одновременно выращивая различные культуры и занимаясь животноводством. Однако все же применяются некоторые практики, которые отличают такие хозяйства от органических фермерских хозяйств. Для перехода к органическому производству необходимо решить следующие задачи:

- Не допускать сжигания пожнивных остатков после сбора урожая, поскольку в большинстве случаев это неоправданное решение, т.к. уничтожается ценный органический материал и наносится вред почвенным организмам.
- Создать хорошо организованные системы диверсификации, включающие «запланированный» севооборот и совмещение культур.
- Накапливать знания и опыт по эффективному использованию собственных ресурсов фермерского хозяйства, особенно при производстве компоста с целью сохранения и улучшения плодородия почвы.
- Не допускать стихийной вырубке деревьев для их сжигания в качестве дров и угля.
- Создать систему сбора навоза для его закладки в компост.
- Применять меры по предотвращению потерь почвы в результате эрозии и по защите почвы от высыхания.
- Уделять особое внимание удовлетворению потребностей сельскохозяйственных животных в питании и сохранению и защите их здоровья.
- Не допускать заражения семян болезнями, приобретать знания о циклах болезней и предупредительных мерах.
- Не допускать потери урожая при его сборе и хранении.

Некоторые методы перехода этой системы к органическому производству (рис. 2-6):

- Применяйте плановый севооборот и системы совмещения культур. Необходимо сочетать однолетние и многолетние культуры, включая покровные бобовые культуры, используемые для производства сидеральных удобрений. В сочетании с отобранными надлежащим образом или улучшенными сортами с хорошей устойчивостью к вредителям и болезням растений это упростит процесс возделывания культур и обработки почвы.
- Правильное включение животных в систему фермерского производства, а также высадка рядов азотфиксирующих деревьев между однолетними культурами улучшит условия выращивания сельскохозяйственных культур и будет способствовать лучшему их росту, при этом обеспечит жвачных животных дополнительным кормом. Чтобы навоз было удобнее собирать для его использования в поле, также необходимы лучшие условия содержания животных.
- Улучшение плодородия почв, например, посредством внесения компоста высокого качества. В органическом земледелии компост – это высокоценное удобрение. Вместо сжигания пожнивных остатков после сбора урожая собирайте их для производства компоста или вносите их в почву. Навоз и растительные материалы необходимо собирать на регулярной основе для производства компоста.
- Выращивание азотфиксирующих бобовых культур между однолетними культурами – это еще одна возможность для обеспечения почвы и культур питательными веществами.
- Следует применять дополнительные меры борьбы с эрозией почвы, например, выкапывать траншеи и сажать деревья вдоль склонов, а также покрывать почву живым или мертвым растительным материалом.

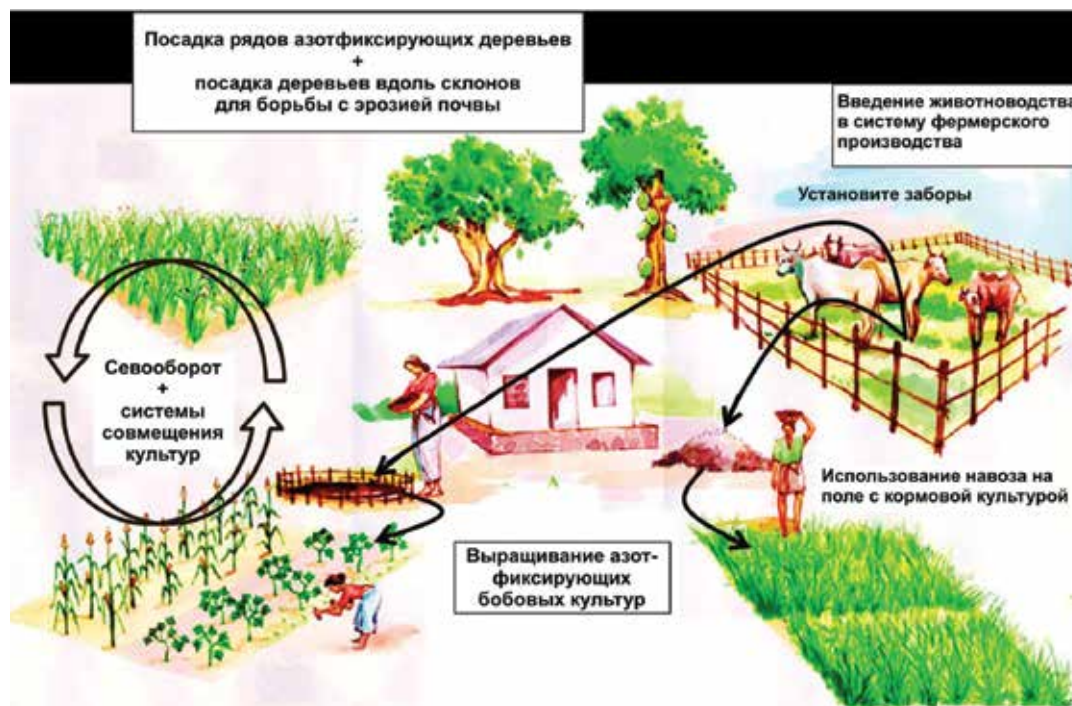


Рисунок 2-6 – Некоторые методы органического земледелия, которые вы можете опробовать в своем фермерском хозяйстве

3. СМЕШАННОЕ ФЕРМЕРСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

В смешанных фермерских хозяйствах выращивание сельскохозяйственных культур может сочетаться с животноводством, вследствие чего навоз собирается и используется в садах и огородах после перегнивания в течение нескольких недель. Могут применяться некоторые меры по сохранению почв, такие как мульчирование многолетних культур и траншеи для уменьшения эрозии. При производстве плодоовощной продукции время от времени могут использоваться гербициды, пестициды и обработанные семена для борьбы с сорняками. Очевидно, что фермеры, ведущие такое смешанное хозяйство, знакомы с некоторыми методами органического земледелия. Такие фермеры без труда научатся новым методам у других фермеров или у инструктора, им также будет несложно применять органические практики по всем направлениям производства в фермерском хозяйстве.

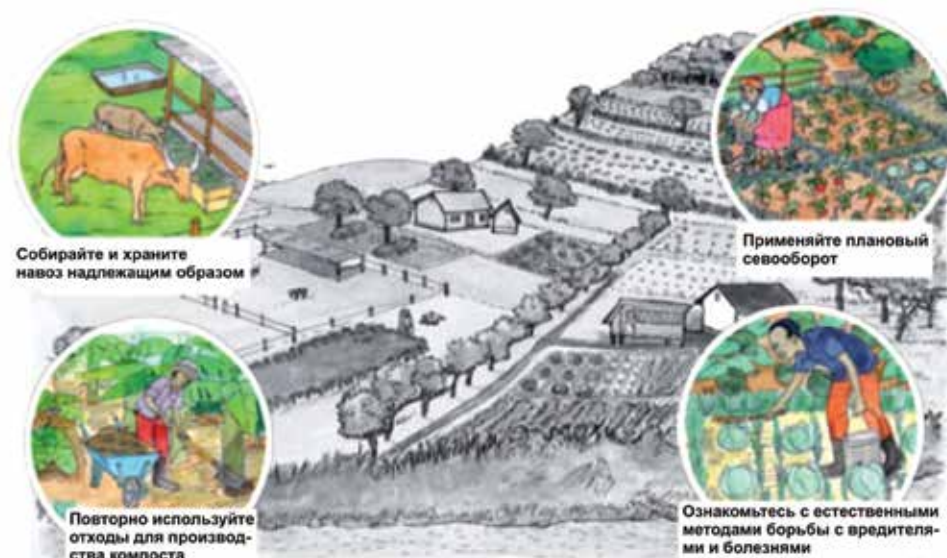


Рисунок 2-7 - ПЕРЕХОД СМЕШАННОГО ФЕРМЕРСКОГО ХОЗЯЙСТВА К ОРГАНИЧЕСКОМУ ПРОИЗВОДСТВУ

Рекомендации по переходу к органическому производству (рис. 2-7):

- Вместо использования гербицидов применяйте практики органического производства при обработке почвы и для борьбы с сорняками. Например, во фруктовых садах выращивайте бобовые покровные культуры для того, чтобы накрыть почву. Либо при выращивании овощей и пахотных культур применяйте плановый севооборот, который включает в себя сидеральные или кормовые культуры подавляющие сорняки.
- Продолжайте совершенствовать процесс повторного использования питательных веществ, полученных на ферме от животных и из пожнивных остатков, чтобы использовать их наилучшим образом, например, смешивая их при производстве компоста. Улучшайте условия хранения навоза во избежание потери его питательных свойств.
- Используйте семена, необработанные пестицидами, если таковые имеются. Позаботьтесь о том, чтобы использовать только здоровые семена, и ознакомьтесь с нехимическими методами обработки семян.
- Ознакомьтесь с подходами и методами естественной борьбы с вредителями и болезнями.
- Получите знания о полезных насекомых и наблюдайте динамику численности вредителей посредством проведения регулярных мониторингов в период выращивания культур.
- Продолжайте диверсификацию системы фермерского хозяйства с целью увеличения производительности почвы и для обеспечения полезных насекомых и пауков соответствующей средой обитания.

4. ДЕГРАДИРОВАННАЯ ЗЕМЛЯ

Земля может деградировать в результате сменной культивации, выбивания пастбищ скотом, чрезмерного возделывания почвы или вырубке леса, засоления спустя годы интенсивного орошения грунтовыми водами или заболачивания и подтопления. Может потребоваться больше сил и терпения, чтобы создать хорошие условия для выращивания сельскохозяйственных культур на такой земле. В то же самое время органические методы производства – это превосходный подход к восстановлению таких почв. Может потребоваться применение специальных методов для остановки деградации почвы и восстановления ее плодородия. К таким методам относятся: выкапывание террас или интенсивный сидеральный пар с использованием какой-либо бобовой культуры, которая хорошо растет на бедных почвах (рис. 2-8).

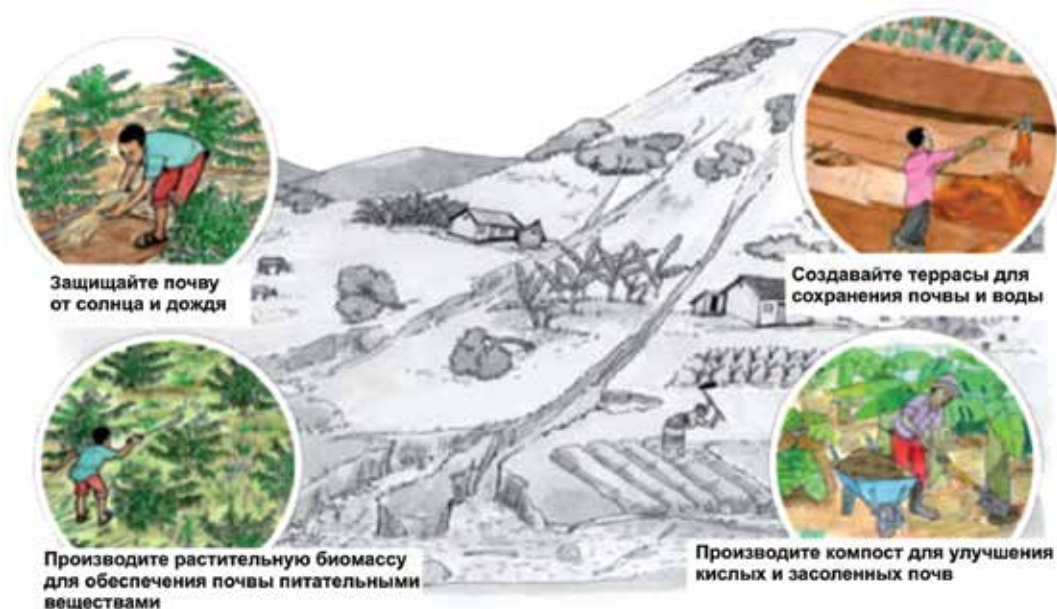


Рисунок 2-8 - Переход к органическому производству на деградированной земле

Многочисленный опыт показывает, что органическое земледелие – это перспективный подход к улучшению деградированных земель и их возврату в производственный цикл. В большинстве случаев увеличение органического вещества играет ключевую роль в улучшении качества деградированных почв.

Если **почва оголена и эродирована** на склоне, органическое земледелие призывает к созданию террас (например, террасы «фанья-джу», см. рисунок ниже). Террасы «фанья-джу» («забрасывай вверх» на суахили один из наиболее распространенных языков африканского континента.) создаются путем выкапывания траншей по контуру и закидывания почвы вверх таким образом, чтобы сформировать насыпи (валы), устойчивость которым придается при помощи кормовой травы, такой как перистощетинник пурпурный (*Pennisetum purpureum*), и деревьев, используемых в агролесоводстве с различными целями (рис. 2-9). В пространстве между насыпями возделываются сельскохозяйственные культуры, и со временем террасы «фанья-джу» превращаются в скамьевидные террасы. Их полезно использовать в полувлажных районах для сбора и сохранения воды. Кроме того, могут использоваться сидеральные удобрения и компост с целью дальнейшего формирования почвы для обеспечения роста и урожайности возделываемых культур.

В **засоленных почвах** содержится большое количество водорастворимых солей, которые препятствуют прорастанию семян и росту растений. Эти соли могли накопиться в результате чрезмерного использования оросительной воды, особенно в засушливом и полувлажном климате. Содержание этих солей можно постепенно уменьшить, обеспечив орошение надлежащим образом и улучшив структуру почвы компостом, что позволит избыточным солям стечь в результате естественного дренажа. На начальном этапе можно выращивать солеустойчивые культуры.

Кислые почвы можно восстановить, добавив известь и хорошо подготовленный компост.

Затапливаемые почвы можно улучшить, создав дренажные каналы для отвода избыточной воды.

Как можно обеспечить сохранение почв в фермерском хозяйстве с использованием террас «фанья-джу»

1. Фермерское хозяйство обследуется техническим специалистом, который определяет необходимость создания отсекающей дрены над полями.
2. Отсекающая дрена создается вдоль контура. Все стоки из-за пределов фермерского хозяйства задерживаются и фильтруются.
3. Почва, выкопанная из отсекающей дрены, отваливается ниже по склону.
4. Контуры затем проверяются подвесным уровнем.
5. Вдоль линии контура почва разрыхляется при помощи мотыг или кирок, а затем забрасывается выше для формирования насыпи. Между траншеей и насыпью сохраняется небольшой уступ для того, чтобы почва не вымывалась обратно, когда идет дождь.
6. Для стабилизации насыпи на нее высаживается трава. Самой лучшей разновидностью в Кении является «слоновая трава». В траншее можно посадить банановые или другие деревья.
7. Через несколько лет благодаря вспашке, удалению сорняков и естественному перемещению почва между краями террас выровняется, и образуются скамьевидные террасы.

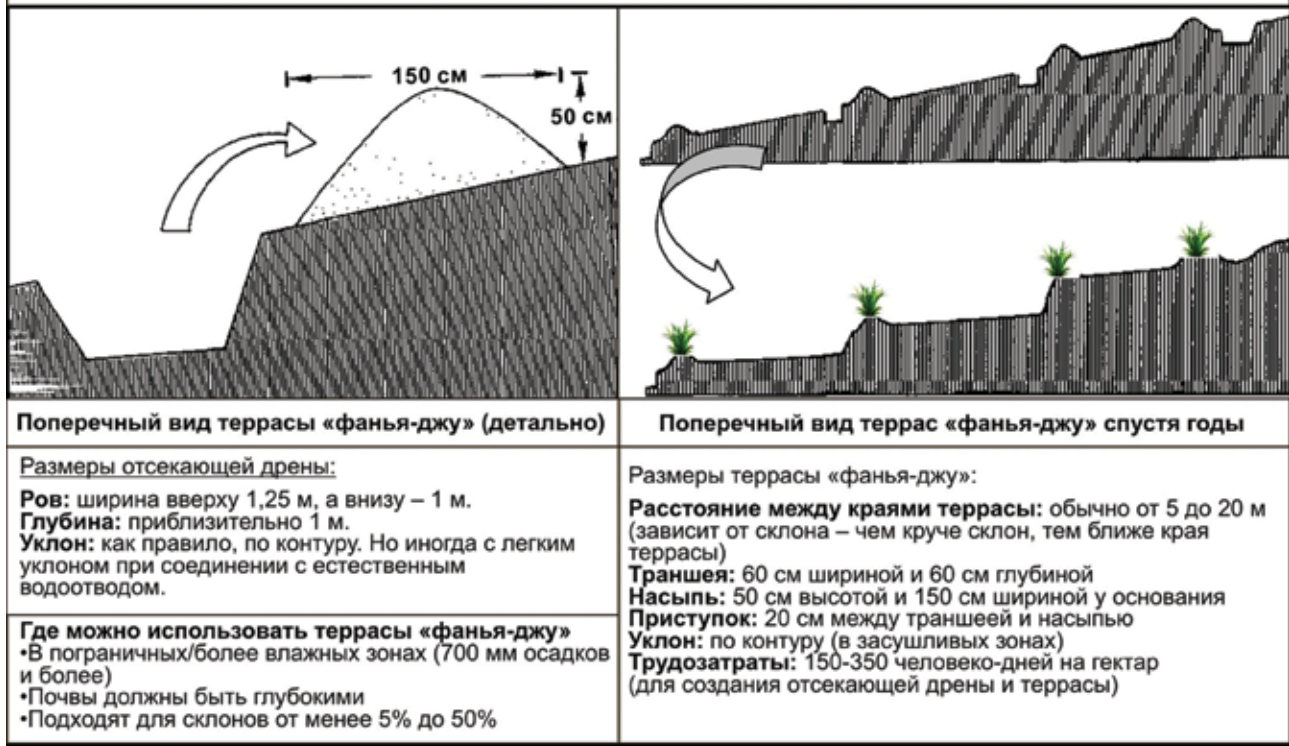


РИСУНОК 2-9 – КЕНИЙСКИЕ МЕТОДЫ СОЗДАНИЯ ТЕРРАС «ФАНЬЯ-ДЖУ»

В) СЛОЖНОСТИ ПЕРЕХОДА К ОРГАНИЧЕСКОМУ ПРОИЗВОДСТВУ, СВЯЗАННЫЕ С КЛИМАТОМ

Переход фермерского хозяйства на органическое земледелие в зоне с весьма незначительными осадками и высокими температурами или сильными ветрами будет намного сложнее, чем фермерскому хозяйству, расположенному в районе с равномерно распределяемыми осадками и благоприятными температурами. В то же самое время улучшения, которые наступят вслед за внедрением органических методов производства, будут более очевидными в засушливых условиях, чем в условиях идеальной влажности. Например, внесение компоста в верхний слой почвы или в посадочные лунки увеличит влагоудерживающую способность почвы и устойчивость культуры к недостатку воды.

В очень **теплом и сухом климате** высоки потери влаги в результате транспирации растений и испарений с почвы. Эти потери могут дополнительно усугубляться сильными ветрами, усиливающими эрозию почвы. Содержание органического вещества в почве, как правило, низкое, поскольку производится мало биомассы, что подразумевает значительное снижение доступных для растений питательных веществ (рис. 2-10).

В таких условиях залогом повышения урожайности сельскохозяйственной культуры является защита почвы от палящего солнца и ветра и увеличение запасов органического вещества и влаги в почве. Органическое вещество почвы можно увеличить, используя компост или выращивая сидеральные культуры. При производстве компоста проблема заключается в увеличении производства растительной биомассы, которая необходима для производства компоста.

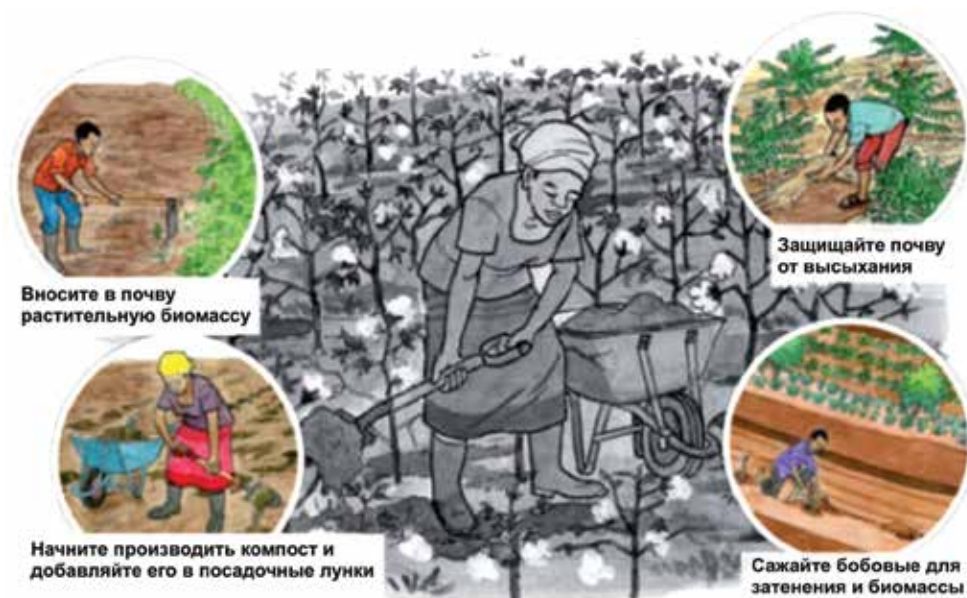


Рисунок 2-10 – ПЕРЕХОД К ОРГАНИЧЕСКОМУ ПРОИЗВОДСТВУ В СУХОМ КЛИМАТЕ

В **сухом и влажном климате** производство большого количества надземной биомассы и быстрое разложение органического вещества почвы означает, что питательные вещества легкодоступны для растений. Однако также имеется высокий риск того, что питательные вещества будут легко вымываться и теряться. В таких условиях во избежание истощения почвы важно поддерживать равновесие между производством и разложением органического вещества.

Сочетание различных методов для защиты почвы и насыщения ее органическим веществом кажется наиболее эффективным подходом, который можно выбрать. К этим методам относится создание разнообразной и многоуровневой системы земледелия, которая, в идеале, включает в себя деревья, выращивание азотфиксирующих покровных культур в садах и внесение компоста для обогащения почвы органическим веществом и, тем самым, для увеличения ее способности удерживать влагу и питательные вещества.

ССЫЛКИ

Экологическое сельское хозяйство. Пособие и дидактическое руководство. Хавьер Флорес Серрано, Институт по восстановлению и окружающей среде (Леон, Испания) / Agricultura Ecológica, Manual y Guía Didáctica. Javier Flórez Serrano, IRMA S.L. (Instituto de Restauración y Medio Ambiente, León-España)

Научно-исследовательский институт органического земледелия (FiBL, 2011 г.): Учебное пособие по органическому земледелию для стран Африки. Переходный период. Версия 1.0, июнь 2011 г. Под ред. Гиллеса Вайдманна и Люкаса Килчера. Научно-исследовательский институт органического земледелия, Фрик / FiBL, 2011 African Organic Agriculture Training Manual – Conversion. Version 1.0 June 2011. Edited by Gilles Weidmann and Lukas Kilcher. Research Institute of Organic Agriculture FiBL, Frick

Международная федерация движений за органическое сельское хозяйство (IFOAM, 2003 г.). Учебное пособие по органическому сельскому хозяйству в тропиках. Под ред. Фрэнка Айхорна, Марлен Хиб, Гиллеса Вайдманна, стр. 214, 219-224 / IFOAM 2003. Training Manual for Organic Agriculture in the Tropics. Edited by Frank Eyhorn, Marlene Heeb, Gilles Weidmann, p 214, 219-224, <http://www.ifoam.bio/>

Забота о нашей земле: охрана почвы и воды в засушливых районах Африки. Уилл Кричли, издано Международным объединением «Оксфам» от лица Информационной сети по проблемам засушливых земель и Международного института окружающей среды и развития, 1991 г. Часть 3, Кения / Looking after our land: Soil and Water Conservation in Dryland Africa, Will Critchley, Published by Oxfam on behalf of the Arid Lands Information Network and the International Institute for Environment and Development., 1991, Part 3, Kenya, <http://www.fao.org/docrep/x5301e/x5301e0a.htm#kenya>

ИСТОЧНИКИ

Научно-исследовательский институт органического земледелия (FiBL) / Международная федерация движений за органическое сельское хозяйство (IFOAM)

НА САЙТЕ ГРУППЫ ПО ТЕХНОЛОГИЯМ И ПРАКТИКАМ ДЛЯ МЕЛКИХ ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ (ТЕСА)

Особенности перехода к органическому сельскому хозяйству: <http://teca.fao.org/read/8363>

III. ПОЭТАПНЫЙ ПЕРЕХОД К ОРГАНИЧЕСКОМУ СЕЛЬСКОМУ ХОЗЯЙСТВУ

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Процедура перехода фермерского хозяйства к органическому производству, как правило, состоит из трех этапов. На первом этапе рекомендуется собрать информацию о надлежащих методах органического земледелия. На втором этапе необходимо апробировать на выбранных участках или полях наиболее перспективные методы органического производства для того, чтобы ознакомиться с ними. На третьем этапе во всем фермерском хозяйстве должны применяться только процедуры органического производства. Как правило, весьма полезной является помощь опытного сотрудника консультационной службы или фермера, которые могут обеспечить руководство процессом.



РИСУНОК 3-1 – КАК СТАТЬ ФЕРМЕРОМ, ВЕДУЩИМ ОРГАНИЧЕСКОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО?

А) ЭТАП 1: СНАЧАЛА ДОБРОКАЧЕСТВЕННАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Для успешного ведения органического земледелия требуются немалые знания о функционировании природных процессов и возможностях управления ими. Принципиальное значение для успешного ведения органического земледелия имеет заинтересованность в изучении возможностей поддержки природных процессов для обеспечения и улучшения урожайности. Фермерам, заинтересованным во внедрении методов органического земледелия, рекомендуется связаться с фермерами (рис. 3-1), которые в их регионе уже занимаются органическим земледелием, для того, чтобы у них учиться. У некоторых фермеров может хорошо получаться производство компоста, у некоторых – выращивание сидеральных удобрений, а у некоторых – производство растительного или навозного «чая». Учеба у опытных фермеров позволяет получить опыт из первых рук в местных условиях и, тем самым, узнать о преимуществах и возможных сложностях, связанных с внедрением методов органического производства (рис. 3-2).



Рисунок 3-2 – Как получить информацию об органическом сельском хозяйстве?

В общем и целом, фермерам, заинтересованным в переходе к органическому сельскому хозяйству, необходимо знать:

- Как улучшить плодородие почвы.
- Как сохранять здоровье сельскохозяйственных культур.
- Как наилучшим образом повысить разнообразие в фермерском хозяйстве.
- Как сохранять здоровье животных.
- Как придавать органическим продуктам стоимость и успешно их продавать.

Б) ЭТАП 2: ОЗНАКОМЛЕНИЕ С МЕТОДАМИ ОРГАНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Собрав информацию о требованиях, возможностях и основных методах, связанных с процессом перехода к органическому производству, фермерам необходимо начать учиться на своем собственном опыте в своих фермерских хозяйствах. Для минимизации рисков потери урожая сельскохозяйственных культур и животных, а также во избежание чрезмерной нагрузки, выводящей из равновесия, фермерам рекомендуется внедрять методы органического производства пошагово и ограниченно, за один раз выбирая конкретные методы и тестируя их только на выбранных участках или животных. Однако какие же методы следует выбрать для начала? Кажется естественным, что фермеры начнут применять методы, не представляющие высокой степени риска, требующие незначительных вложений, небольшого объема специальных знаний и ограниченного объема дополнительных трудозатрат, а также оказывающие существенное воздействие в краткосрочной перспективе. К примерам рекомендуемых действий относятся (рис. 3-3):

➤ **Мульчирование:** Покрытие почвы мертвыми растительными остатками – это несложный способ борьбы с сорняками и защиты почвы при выращивании однолетних культур. Эту практику можно применять в большинстве существующих систем земледелия. Однако основным может быть вопрос, откуда взять подходящий растительный материал.

➤ **Совмещение культур:** Одновременное выращивание двух однолетних культур, как правило, таких бобовых культур, как фасоль, или сидератов, чередующимися рядами с кукурузой или другой зерновой или овощной культурой – это распространенная практика в органическом земледелии, направленная на диверсификацию производства и использование земли с максимальной пользой. При совмещении культур особое внимание должно уделяться недопущению конкуренции между культурами за свет, питательные вещества и воду. Для этого требуется знание схемы выращивания, которая будет способствовать росту хотя бы одной из культур.

➤ **Производство компоста:** Внесение компоста на поля может оказать значительное влияние на рост и урожайность культур. Для того, чтобы начать производство компоста, фермерам понадобится достаточное количество растительных материалов и навоза, если таковые имеются. Если таких материалов недостаточно, фермерам сначала придется начать их производство в фермерском хозяйстве путем посева быстрорастущих бобовых растений, которые формируют много биомассы, и включением в ситему хозяйства некоторого количества сельскохозяйственных животных для получения навоза, если это окажется уместным. Для ознакомления с процессом производства компоста фермеры должны быть проинструктированы опытным человеком. Для правильного производства компоста требуются знания и опыт, а также дополнительные трудозатраты, но сам процесс не требует больших вложений.

➤ **Производство сидеральных удобрений:** Для большинства фермеров практика выращивания растений семейства бобовых с целью производства биомассы и ее внесения в почву может быть новой. Тем не менее, эта практика может оказать значительное воздействие на улучшение плодородия почвы. Сидеральные культуры можно выращивать при оставлении участка под усовершенствованным паром, в качестве сезонных сидератов в севообороте с другими культурами или полосами между посадками культур. Для правильного производства сидеральных удобрений для начала требуется информация о подходящих видах растений.

➤ **Органические методы защиты растений:** Тщательная организация взаимосвязей растений и животных и их защита с целью предотвращения возникновения очагов вредителей и болезней. Сначала можно использовать агентов биологической борьбы, но защита растений при помощи органических методов наилучшим образом обеспечивается посредством экологических подходов, которые устанавливают равновесие между вредителем/хищником. При том, что выбор устойчивых сортов сельскохозяйственных культур имеет первостепенное значение, другие методы превентивной защиты включают в себя: выбор времени посева, которое предотвратит возникновение вспышек численности вредителей; улучшение состояния почвы с целью противодействия почвенным патогенам; севооборот культур; создание условий для природных агентов биологической борьбы, чтобы они боролись с возбудителями болезней, насекомыми и сорняками; использование физических барьеров для защиты от насекомых, птиц и животных; изменение среды обитания с целью создания условий для опылителей и естественных врагов, а также отлов вредителей при помощи феромонных ловушек.

➤ **Соответствующие семена и посадочный материал:** Использование здоровых семян и посадочного материала, а также сильных и/или улучшенных сортов, может значительно улучшить производство сельскохозяйственных культур. Для такой практики может потребоваться информация о выборе семян и посадочных материалов, включая наличие улучшенных сортов и обработок семян. В целом, предпочтительнее использовать семена, адаптированные для местных условий, из-за их приспособляемости к этим условиям.

➤ **Высадка бобовых деревьев:** В насаждениях таких многолетних культур, как банан, кофе или какао, высадка бобовых деревьев, таких как глирицидия, каллиандра и сесбания, может улучшить условия выращивания плодовых культур, благодаря обеспечению тенью, мульчирующим материалом и азотом посредством азотфиксации. Кроме того, некоторые бобовые деревья обеспечивают домашний скот кормом. Для такой практики требуется знание того, какие потребности в отношении затененности и пространства имеют древесные культуры, и, следовательно, знание идеальных схем посадки бобовых деревьев.

➤ **Выращивание кормов для животных в самом фермерском хозяйстве:** С целью повышения доступности кормов для домашнего скота фермеры могут выращивать травянистые и бобовые кормовые культуры вокруг других культур и между ними, или в севообороте с ними. Поскольку корма для животных должны иметь органическое происхождение, проблема с источником кормов наилучшим образом решается выращиванием кормов в самом фермерском хозяйстве.

➤ **Террасы и почвенные насыпи:** Возведение террас и почвенных насыпей вдоль изгибов холмов – это ключевая мера для охраны и рационального использования почвы. Такая практика создает основу для дальнейшего улучшения плодородия почвы на склонах. Она имеет огромное значение, но для ее правильного применения требуется много трудозатрат и ряд специальных знаний.



Рисунок 3-3 - Как начать применять методы органического производства?

КАКИЕ КУЛЬТУРЫ ВЫРАЩИВАТЬ В ПРОЦЕССЕ ПЕРЕХОДА К ОРГАНИЧЕСКОМУ ПРОИЗВОДСТВУ

При рассмотрении органического фермерского хозяйства как «единого организма», акцент делается не только на выращивании конкретных культур. Скорее акцент делается на выборе культур, которые можно без труда интегрировать в существующую систему земледелия и которые будут способствовать ее улучшению. Однако выбор также зависит от знаний фермера о правильной агротехнике возделывания культур, их участии в формировании разнообразного рациона питания семьи либо рыночного спроса на них. Помимо выращивания продовольственных культур фермерам может понадобиться выращивать бобовые покровные культуры для обеспечения домашнего скота кормами с высоким содержанием белков и их использования в качестве сидеральных удобрений для обеспечения почвы питательными веществами. В большинстве случаев можно рекомендовать высаживать деревья для обеспечения затененности, защиты от ветра, для получения дров, кормов, мульчирующих материалов или для других целей.

Критерии отбора культур в процессе перехода к органическому производству (рис. 3-4):

- а. Прежде всего, фермеры, практикующие органическое производство, должны вырастить достаточно продуктов питания для своей семьи. Но у них также может возникнуть желание выращивать культуры для продажи на рынке с целью получения денег на другие нужды семьи. Фермерам также следует выращивать культуры, которые улучшают плодородие почвы. Фермеры, которые держат домашний скот, должны выращивать пастбищные травы и бобовые растения.
- б. В целом, фермерам необходимо выбирать культуры, риск неурожайности которых незначителен. Для процесса перехода к органическому производству особенно подходят такие **зернобобовые культуры**, как **кукуруза, сорго, просо, фасоль и горох**, поскольку их производство малозатратно, как правило, у них умеренные потребности в питательных веществах, и они устойчивы к вредителям и болезням. Кроме того, многие традиционные культуры можно хранить и продавать на внутренних рынках. Такие **высокоценные культуры с коротким сроком хранения**, как большинство **овощей**, требуют более деликатного выращивания, и они весьма восприимчивы к поражению вредителями и болезнями. Поэтому их не следует выращивать в больших объемах, кроме случаев, когда фермер сможет выдержать некоторые потери урожая.
- в. Культуры, выращиваемые на продажу, должны включать в себя культуры, которые можно продать у ворот фермерского хозяйства, на придорожном рынке или которые можно доставлять непосредственно на близлежащие рынки в городских центрах. Для правильного выбора культуры, выращиваемой для продажи на рынке, может потребоваться информация

о рынках. Принимать решение о культурах, предназначенных для местных или экспортных рынков, необходимо с учетом полученных от торговцев или экспортеров подробных сведений о культурах, требуемых сортах, количествах, свойствах, периодичности и времени года.

- г. На получение первого урожая таких **высокоценных многолетних культур**, как **плодовые деревья**, уходит 3 года с момента посадки. Поэтому они являются подходящими культурами для переходного периода. Необходимо тщательно выбирать виды и сорта для новых насаждений, чтобы не нарушить требований рынка и производства органической продукции. При переводе существующего сада к органическому производству может потребоваться заменить старые сорта, если они восприимчивы к болезням, а качество продукции не соответствует требованиям рынка.
- д. Приживаемость и урожайность культуры также будет зависеть от создания благоприятных условий выращивания. Чем больше разнообразность культуры соответствует местным почвенным и климатическим условиям и чем более она устойчива к распространенным вредителям и болезням, тем лучше она будет расти.
- е. **Посадка живых изгородей** из других культур и/или деревьев, используемых в агролесоводстве, может оказать ценную помощь в создании разнонаправленной системы земледелия.
- ж. **Выращивание сидеральных культур семейства бобовых** обеспечивает почву питательными веществами. Сидеральные удобрения не приносят быстрой прибыли, но в долгосрочной перспективе они сделают почву плодородной и продуктивной.



Рисунок 3-4 – Какие культуры мне следует выращивать?

Многие фермеры хотят видеть быстрые результаты и часто спрашивают, насколько быстро вырастают органические культуры. Целью органического земледелия не является быстрое выращивание культур. Культуры будут расти быстрее и большего размера, если условия их выращивания лучше, чем они были раньше. Хотя выращиваемые промышленным способом культуры можно заставить расти быстрее, интенсивно используя синтетические удобрения и распыляемые растворы. Органические культуры возделываются таким образом, чтобы они росли с нормальной и естественной для них скоростью, что делает их менее восприимчивыми к вредителям и болезням и формирует хорошую физическую и питательную структуру. Однако фермеры, практикующие органическое земледелие, делают много для того, чтобы их культуры росли здоровыми и давали хорошие урожаи.

В) ЭТАП 3: ПОЛНЫЙ ПЕРЕХОД К ОРГАНИЧЕСКОМУ ЗЕМЛЕДЕЛИЮ

На третьем этапе, как только будет получено достаточно опыта применения различных методов, необходимо принять во внимание внедрение органических методов во всех сферах деятельности фермерского хозяйства. Как только методы органического производства внедряются во всем фермерском хозяйстве, фермер может претендовать на статус фермера, ведущего органическое сельское хозяйство.

Как правило, последовательное внедрение органических методов производства знаменует начало длительного процесса улучшения системы производства:

1. **Улучшение плодородия почвы**, основанное на повторном использовании органических материалов, полученных в самом фермерском хозяйстве, и расширение собственного производства биомассы.
2. **Содействие положительному взаимодействию** между всеми частями системы производства (агроценоз) с целью улучшения саморегуляции вредителей и болезней.
3. **Оптимизация равновесия между производством кормов и животноводством.**

Ведение органического сельского хозяйства также подразумевает постоянное обучение в результате собственных наблюдений, стороннего опыта, обмена опытом с другими фермерами, ведущими органическое сельское хозяйство, и использование новой информации при работе в вашем фермерском хозяйстве, что делает его еще более устойчивым.

СНИЖЕНИЕ РИСКОВ, СВЯЗАННЫХ С ЗАГРЯЗНЕНИЕМ

а) Пестициды:

Фермеры, ведущие органическое сельское хозяйство, несут ответственность за защиту полей, на которых выращивается органическая продукция, от опрыскивания синтетическими пестицидами (рис. 3-5). Даже если соседнее хозяйство не практикует органическое земледелие, фермер, ведущий органическое сельское хозяйство, может выращивать органические продукты и волокна. Во избежание переноса пестицидов с соседних полей на выращиваемые культуры фермеры, ведущие органическое сельское хозяйство, должны оберегать свои поля, применяя любые из нижеприведенных мер:

- Посадка **естественных изгородей** на границе с соседними полями может помочь избежать риска попадания распыляемых пестицидов с ветром или сточной водой. Чем шире пограничная зона вокруг полей, тем лучше.
- Во избежание стока воды с вышерасположенных полей фермерам, ведущим органическое сельское хозяйство, необходимо сделать отвод воды или поговорить с фермерами, чьи поля расположены выше, о том, как можно совместно минимизировать риск загрязнения через воду. Фермеры, ведущие органическое сельское хозяйство, которые заинтересованы в сохранении природы, должны поделиться своими знаниями и опытом с соседями для того, чтобы помочь им внедрить методы органического земледелия или минимизировать риск загрязнения природы.



Рисунок 3-5 – Как защитить культуры от переноса пестицидов?

б) Генетически модифицированные организмы (ГМО):

Генетически модифицированные семена и посадочный материал производятся посредством переноса отдельных генов от растений, животных или микроорганизмов в геном сельскохозяйственной культуры посредством использования методов, отличных от опыления и преодоления естественных барьеров. **Поэтому генетически модифицированные продукты не должны использоваться в органическом земледелии, а фермеры, ведущие органическое сельское хозяйство, должны защищать свою продукцию от любого загрязнения ГМО (рис. 3-6).**

Однако с увеличением масштабов использования генетически модифицированных культур в обычных системах земледелия предполагается, что вырастет риск загрязнения ГМО. Такие перекрестно опыляемые виды, как рапс или кукуруза, или такие опыляемые насекомыми культуры, как соя или хлопок, подвержены более высокому риску загрязнения при выращивании рядом с генетически модифицированной культурой. Виды, которые, в основном, размножаются вегетативно, например, картофель, маниока или банан, подвержены меньшему риску загрязнения ГМО. Помимо генетического загрязнения также существует риск физического загрязнения, вызываемого остатками ГМО на протяжении производственно-сбытовой цепочки, если генномодифицированная и органическая продукция не разделяется надлежащим образом в процессе хранения и перевозки.



Рисунок 3-6 - Как снизить риск загрязнения ГМО?

Рекомендации фермерам по снижению риска загрязнения ГМО:

- Используйте отобранные лично вами семена или приобретите органические или необработанные семена. Проверьте происхождение семян, удостоверившись, что они не произведены в соседних фермерских хозяйствах, где выращиваются генетически модифицированные культуры, или в хозяйствах, окруженных полями с генетически модифицированными культурами (минимальное расстояние не менее 1 км).
- Если вы используете семена, приобретенные у торговой компании, убедитесь, что она зарегистрирована и может подтвердить происхождение семян. Проверьте, не вовлечена ли она в производство и размножение ГМО. Попросите у компании сертификат, подтверждающий свободу семян от ГМО, и спросите о ее участии в рынке сбыта генетически модифицированных семян.
- Уточните особенности размножения конкретных культур, в которых вы заинтересованы. Пыльца большинства перекрестно опыляющихся видов, таких как кукуруза, может распространяться ветром или пчелами на расстояние до 1 - 3 км.

- Семена некоторых культур могут сохранять жизнеспособность в почве на протяжении от 5 до 20 лет. Поэтому необходимо принимать меры предосторожности, чтобы никакие генетически модифицированные культуры не высаживались на земле, которая будет использоваться для органического производства.
- Создайте защитные зоны безопасности (буферные зоны) вокруг своих полей для снижения риска распространения пыльцы с генетически модифицированных растений, если в вашем районе выращиваются такие культуры. Поля с генетически модифицированными и органическими культурами должны располагаться приблизительно на расстоянии в 2-3 раза больше, чем расстояние, требуемое при производстве семян данного вида культуры. Во избежание распространения пыльцы таких критически важных генетически модифицированных культур, как кукуруза, расстояние между полями должно составлять не менее 2-х – 3-х км. Это в значительной степени уменьшит распространение пыльцы с ГМО растений. Дополнительно для предотвращения перекрестного опыления таких культур, опыляемых ветром, как кукуруза, с генетически модифицированными культурами можно использовать границы или изгороди с более высокими растениями, такими как сахарный тростник или деревья.
- Не допускайте физического смешивания ГМО и не ГМО материалов, используя посевную и уборочную технику, транспортирующие средства, помещения и оборудование для переработки и хранения, которые не используются фермерами, выращивающими ГМО. В случае, если вам придется использовать ту же технику, необходимо провести тщательную очистку. Не храните органическую продукцию рядом с генетически модифицированной продукцией.
- Везде, где возможно, необходимо содействовать развитию районов, свободных от ГМО, особенно для производства собственных семян.

ССЫЛКИ

Научно-исследовательский институт органического земледелия (FiBL, 2011 г.): Учебное пособие по органическому земледелию для стран Африки. Переходный период. Версия 1.0, июнь 2011 г. Под ред. Гиллеса Вайдманна и Люкаса Килчера. Научно-исследовательский институт органического земледелия, Фрик / FiBL, 2011 African Organic Agriculture Training Manual – Conversion. Version 1.0 June 2011. Edited by Gilles Weidmann and Lukas Kilcher. Research Institute of Organic Agriculture FiBL, Frick

Международная федерация движений за органическое сельское хозяйство (IFOAM, 2003 г.). Учебное пособие по органическому сельскому хозяйству в тропиках. Под ред. Фрэнка Айхорна, Марлен Хиб, Гиллеса Вайдманна, стр. 210-224 / IFOAM. 2003. Training Manual for Organic Agriculture in the Tropics. Edited by Frank Eyhorn, Marlene Heeb, Gilles Weidmann, p 210-224, <http://www.ifoam.bio/>

ИСТОЧНИКИ

Научно-исследовательский институт органического земледелия (FiBL) / Международная федерация движений за органическое сельское хозяйство (IFOAM)

НА САЙТЕ ГРУППЫ ПО ТЕХНОЛОГИЯМ И ПРАКТИКАМ ДЛЯ МЕЛКИХ ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ (ТЕСА)

Поэтапный переход к органическому сельскому хозяйству: <http://teca.fao.org/read/8363>

IV. МУЛЬЧИРОВАНИЕ В ОРГАНИЧЕСКОМ СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Мульчирование – это процесс покрытия верхнего слоя почвы такими растительными материалами, как листья, трава, ветки, пожнивные остатки, солома и т.д. Покрытие мульчей повышает активность почвенных организмов, таких как земляные черви. Они способствуют формированию структуры почвы с большим количеством мелких и более крупных пор, через которые дождевая вода без труда проникает в почву, вследствие чего уменьшается поверхностный сток. По мере разложения мульчирующего материала увеличивается содержание органического вещества в почве. Органическое вещество почвы способствует формированию хорошей почвы со стабильной комковатой структурой. Таким образом, частицы почвы не будут с легкостью вымываться водой. Поэтому мульчирование играет ключевую роль в предотвращении эрозии почвы.

В некоторых местах для покрытия почвы используются такие материалы, как пленка или даже камни. Однако в органическом сельском хозяйстве термин «мульчирование» относится только к использованию органических, разлагаемых растительных материалов.

ЗАЧЕМ ИСПОЛЬЗОВАТЬ МУЛЬЧУ (рис. 4-1)

- Защита почвы от ветровой и водной эрозии: частицы почвы не могут вымываться или выдуться.
- Улучшение впитывания дождевой и поливной воды посредством поддержания хорошей структуры почвы: не формируется корка, поры остаются открытыми.
- Сохранение почвенной влаги посредством уменьшения испарения: растения не нужно много поливать, либо они могут более эффективно использовать имеющиеся дождевые осадки в сухих районах или в сухое время года.
- Обеспечение почвенных организмов питанием и защитой: органический мульчирующий материал – это превосходный источник пищи для почвенных организмов, обеспечивающий подходящие условия для их роста.
- Подавление роста сорняков: если слой мульчи достаточен, то сорнякам будет сложно расти сквозь него.
- Предотвращение чрезмерного нагрева почвы: мульча затеняет почву, а сохраненная влага охлаждает ее.
- Обеспечение сельскохозяйственных культур питательными веществами: в процессе разложения органический мульчирующий материал постоянно высвобождает питательные вещества, тем самым удобряя почву.
- Увеличение содержания органического вещества в почве: часть мульчирующего материала превратится в гумус.

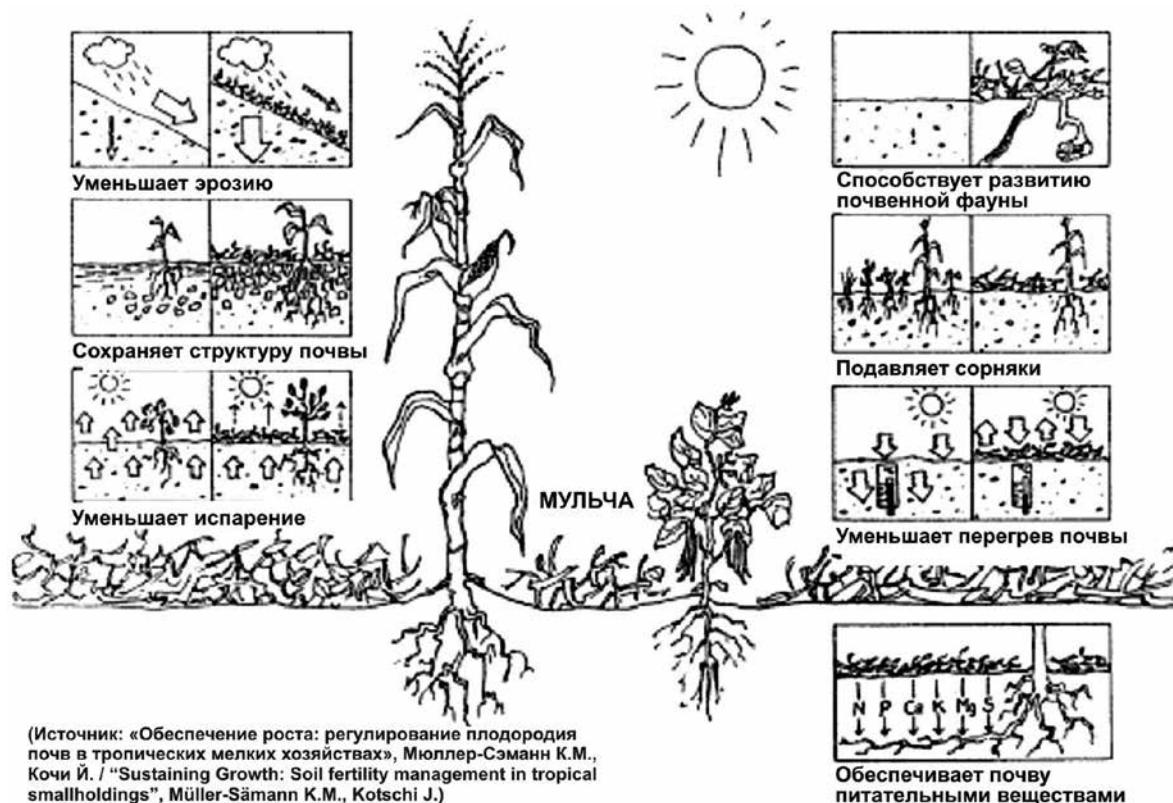


Рисунок 4-1 – Схематический рисунок, демонстрирующий воздействие мульчи

ВЫБОР МУЛЬЧИРУЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ

От вида материала, используемого для мульчирования, в значительной степени будет зависеть его воздействие. Материал, который легко разлагается, будет защищать почву только в течение достаточно короткого периода времени, но при разложении обеспечит культуры питательными веществами. Стойкие материалы будут разлагаться медленнее и, тем самым, покрывать почву более длительное время. Если разложение мульчирующего материала необходимо ускорить, можно поверх мульчи положить органические удобрения, такие как навоз, тем самым увеличив содержание азота (рис. 4-2).



Рисунок 4-2 – Оптимизация круговорота азота в фермерском хозяйстве. Схема фермерского хозяйства с полями и животными, на которой представлены вносимые ресурсы, результаты и потери

Там, где **эрозия почвы представляет проблему**, медленно разлагающийся мульчирующий материал (низкий уровень содержания азота, высокое отношение углерода к азоту) обеспечит долгосрочную защиту по сравнению с быстро разлагающимся материалом.

ИСТОЧНИКАМИ МУЛЬЧИРУЮЩЕГО МАТЕРИАЛА МОГУТ СЛУЖИТЬ:

- Сорняки или покровные культуры;
- Пожнивные остатки;
- Трава;
- Материал, полученный в результате обрезки деревьев;
- Материал, полученный в результате обрезки живых изгородей;
- Отходы переработки сельскохозяйственной или лесной продукции.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ МУЛЬЧИ

При том, что мульчирование обладает многими преимуществами, в конкретных ситуациях оно также может стать источником проблем:

- Некоторые организмы могут очень сильно распространиться во влажных и защищенных условиях, обеспечиваемых слоем мульчи. Слизни и улитки могут очень быстро размножиться под слоем мульчи. Муравьи или термиты, которые могут наносить вред культурам, также могут найти идеальные для жизни условия.
- Когда для мульчирования используются пожнивные остатки, в некоторых случаях повышается риск сохранения вредителей и болезней. Такие наносящие вред организмы, как стеблееды, могут выживать в стеблях таких культур, как хлопок, кукуруза или сахарный тростник. Растительный материал, зараженный вирусными или грибными болезнями, не должен использоваться, если существует риск переноса болезни на следующую культуру. В преодолении этих рисков очень важную роль играет севооборот.
- Когда для мульчирования используются такие богатые углеродом материалы, как солома или стебли, азот из почвы может использоваться микроорганизмами для разложения этих материалов. Таким образом, азот может стать временно недоступным для обеспечения роста растений.
- Основным ограничивающим фактором мульчирования является доступность органического материала. Его производство или сбор обычно предполагает труд и может конкурировать с процессом выращивания культур.

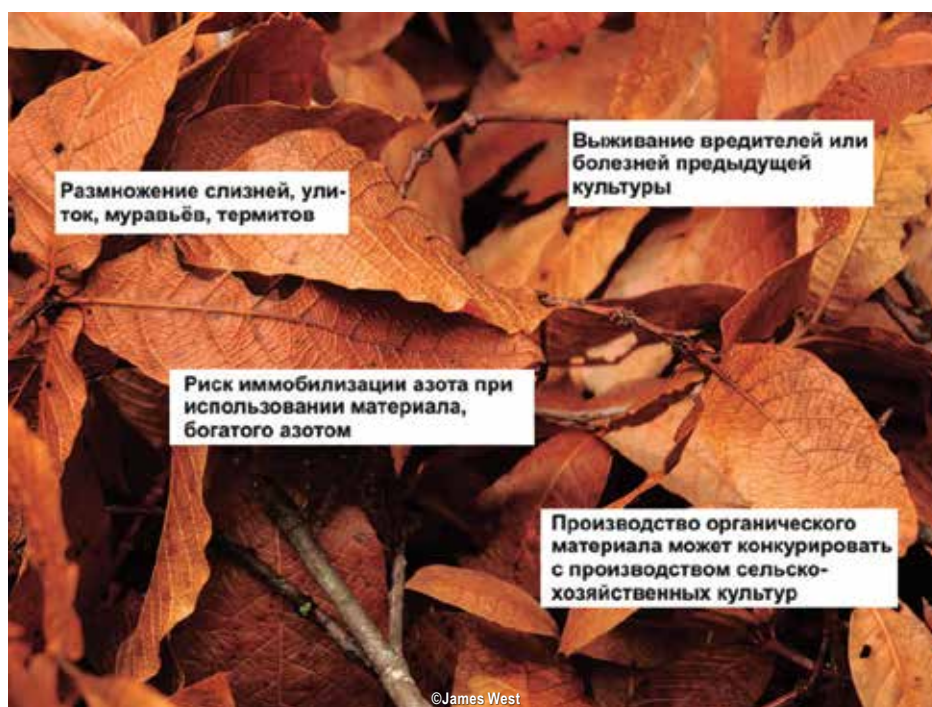


РИСУНОК 4-3 - ВОЗМОЖНЫЕ ПРОБЛЕМЫ, СВЯЗАННЫЕ С МУЛЬЧИРОВАНИЕМ (ФОТОГРАФИЯ МУЛЬЧИРУЮЩЕГО СЛОЯ)

ПРИМЕНЕНИЕ МУЛЬЧИ

По возможности мульчу следует заложить до сезона дождей или в самом его начале, поскольку потом почва будет наиболее слабо защищена.

Если слой мульчи не слишком толстый, семена или сеянцы можно сеять или высаживать непосредственно между мульчирующим материалом. На участках под овощами лучше всего наносить мульчу только **после** того, как молодые растения станут покрепче, поскольку им могут нанести вред продукты разложения свежего мульчирующего материала.



Рисунок 4-4 – Мульча, используемая на полях с овощными культурами на Филиппинах, с рекомендациями по применению мульчи, данными в ключевых словах

Если мульча наносится **до** посева или посадки культуры, слой мульчи не должен быть слишком толстым, чтобы сеянцы могли прорасти сквозь мульчу. Мульчировать можно также и укоренившиеся культуры, лучше непосредственно после рыхления почвы. Мульчу можно распределять в междурядья, непосредственно вокруг отдельных растений (особенно это касается древесных культур) или равномерно распределять по полю.

ПРАКТИЧЕСКИЙ ПРИМЕР: СИСТЕМА, РАЗРАБОТАННАЯ ФУКУОКА

Пионер органического земледелия японец Фукуока разработал систему выращивания риса, основанную на мульчировании. Белый клевер высевают в посадках риса за месяц до сбора урожая. Вскоре после этого высевается озимая рожь. После обмолота собранного риса, рисовую солому возвращают на поле, где она используется в качестве неплотного слоя мульчи. Как рожь, так и белый клевер прорастают сквозь мульчу, которая сохраняется до сбора урожая ржи. Если солома разлагается слишком медленно, мульчу орошают куриным пометом. Эта система земледелия не требует никакой обработки почвы, но позволяет получать удовлетворительные урожаи.

ССЫЛКИ

Международная федерация движений за органическое сельское хозяйство (IFOAM). 2003 г. Учебное пособие по органическому сельскому хозяйству в тропиках. Под редакцией Фрэнка Айхорна, Марлен Хиб, Гиллеса Вайдманна, стр. 108-113 / IFOAM. 2003. Training Manual for Organic Agriculture in the Tropics. Edited by Frank Eyhorn, Marlene Heeb, Gilles Weidmann, p 108-113, <http://www.ifoam.bio/>

ИСТОЧНИКИ

Международная федерация движений за органическое сельское хозяйство (IFOAM)

НА САЙТЕ ГРУППЫ ПО ТЕХНОЛОГИЯМ И ПРАКТИКАМ ДЛЯ МЕЛКИХ ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ (ТЕСА)

Мульчирование в органическом земледелии: <http://teca.fao.org/read/8365>

V. УПРАВЛЕНИЕ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ В ОРГАНИЧЕСКОМ СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

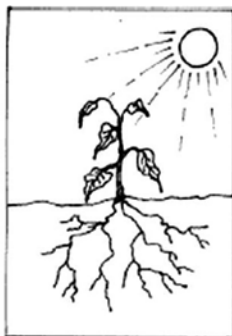
КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Недостаток воды для сельскохозяйственной деятельности – это распространенное явление во многих странах. В некоторых районах практически невозможно выращивать сельскохозяйственные культуры без орошения. Даже в зонах с большим количеством осадков в периоды дождей, культурам может не хватать влаги в засушливые периоды.

Целью органического земледелия является оптимизация использования ресурсов, имеющихся в фермерском хозяйстве, и рациональное использование природных ресурсов. К важным практикам относятся: активное **влагозадержание, сбор воды и хранение воды**, особенно для фермеров, ведущих органическое сельское хозяйство. Фермеры, ведущие органическое сельское хозяйство, знают, что сначала важнее улучшить влагозадержание и проникновение воды в почву.

А) КАК СОХРАНИТЬ ВЛАГУ В ПОЧВЕ? (рис. 5-1)

- **Сохранение почвенной влаги:** В сухие периоды некоторые почвы в большей, а некоторые почвы в меньшей степени, способны обеспечивать культуры влагой. Способность почвы поглощать и сохранять воду в значительной мере зависит от состава почвы и от содержания в ней органического вещества. Почвы с богатым содержанием глины могут сохранять почти в три раза больше воды, чем песчаные почвы. Органическое вещество почвы выступает в роли хранилища воды, как губка. Поэтому пожнивные остатки или покровная культура защищают почву, предотвращают образование корки на поверхности и замедляют сток воды. Корни, земляные черви и другие организмы, живущие в почве, обеспечивают формирование трещинок и пор в почве. Меньше воды стекает и больше проникает в почву.
- **Уменьшение испарения:** Тонкий слой мульчи может значительно уменьшить испарение влаги из почвы. Мульча закрывает почву от прямых солнечных лучей и защищает ее от перегрева. Неглубокое рыхление сухого верхнего слоя почвы может способствовать уменьшению высыхания слоев ниже (оно разрушает капиллярные каналы). Чем лучше сохраняется влага в почве, тем меньше средств тратится на орошение.
- **Более эффективное использование дождевых осадков:** Рыхление в сухое время года позволяет фермерам осуществить раннюю посадку культуры, как раз в начале сезона дождей.



Лучше сохраняется

В сухие периоды культуры зависят от запасов влаги в почве. Органическое вещество почвы выполняет функцию хранилища влаги, как губка.

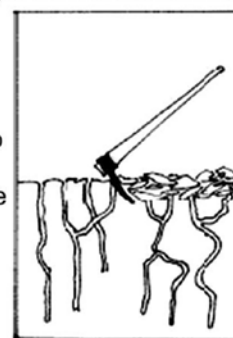


Органическое вещество



Мульчирование

Применяйте мульчирование или покровные культуры для уменьшения испарения и увеличения впитывания влаги. Неглубокое вскапывание сухого поверхностного слоя почвы помогает уменьшить высыхание слоев почвы ниже.



Неглубокое вскапывание

Подходы к сохранению влаги: влага лучше сохраняется при высоком содержании органического вещества в почве; испарение уменьшается при мульчировании или неглубоком вскапывании

Рисунок 5-1 - Методы сохранения влаги

ВНИМАНИЕ: Сидеральная культура или покровная культура не всегда представляют собой приемлемый способ уменьшения испарения влаги из почвы ввиду того, что они также используют воду. В сухих районах вам следует рассмотреть возможность использования других типов мульчи, таких как пожнивные остатки или растительные остатки, принесенные на поле из других мест. Это поможет сохранить влагу в почве, где ее сможет использовать выращиваемая культура.

Б) СБОР ВОДЫ

1. УВЕЛИЧЕНИЕ ОБЪЕМА ВПИТЫВАЕМОЙ ВЛАГИ

Во время сильных дождей только часть воды впитывается в почву. Значительная ее часть стекает с поверхности, тем самым становясь недоступной для культуры. Чтобы в почву впиталось как можно больше имеющейся дождевой воды, необходимо увеличить объем ее впитывания (рис. 5-2).

Схематические рисунки



Контурные траншеи



Полукруглые насыпи

Фотографии круглой насыпи вокруг кокосовой пальмы и фасоль с мульчей в посадочных лунках



Круглые насыпи



Посадочные лунки с мульчей

Источники рисунков: «Введение в методы охраны и рационального использования почвы и воды»,
Международная организация развития «World Neighbours»; «Сбор воды и сохранение почвенной влаги»,
Неправительственная организация «Agromisa» / "Introduction to Soil and Water Conservation Practices", World Neighbours;
"Water Harvesting and Soil Moisture Retention", Agromisa

Вверху: Схематические рисунки и полукруглые земляные насыпи, внизу: фотографии круглой насыпи вокруг кокосовой пальмы и фасоль с мульчей, размещенной в посадочных лунках.

РИСУНОК 5-2 – УВЕЛИЧЕНИЕ ОБЪЕМА ВПИТЫВАЕМОЙ ВЛАГИ

Наиболее важным для обеспечения высокого объема впитываемой влаги является поддержание верхнего слоя почвы в хорошем состоянии со структурой, содержащей множество полостей и пор (например, сделанных земляными червями). Чтобы создать такую благоприятную структуру почвы, подходящим является применение покровных культур и мульчи. Более того, они помогут замедлить сток воды, тем самым обеспечив время для ее впитывания почвой.

→ К некоторым методам сбора воды относятся:

ПОСАДОЧНЫЕ ЛУНКИ

Посадочные лунки (называемые «зай» в Буркина-Фасо и «тасса» в Нигере, рис. 5-3) – это выкапываемые вручную круглые ямки, в которых собирается и хранится вода для ее использования культурой. Каждая лунка имеет диаметр 20 см и глубину 20 см. После посадки лунки оставляют частично открытыми, чтобы в них могла собираться вода. Когда почва сухая, чтобы вырыть посадочную лунку, нужно очень много потрудиться. Но они позволяют получать хорошие урожаи в районах, где в противном случае культуры могли бы погибнуть из-за недостатка воды. Выкопав один раз, эти лунки можно снова использовать, сезон за сезоном. Накройте почву и добавьте в лунки компост или удобрение, чтобы увеличить их плодородие.



Рисунок 5-3 - Лунки «зай» с растениями сорго - типичны для Сахеля

Источник: Международный институт по восстановлению сельских районов (ИВР) и Африканская сеть по мерам защиты почвы от эрозии (АСТ). 2005 г. Почвозащитное и ресурсосберегающее земледелие: Руководство для фермеров и квалифицированных работников-консультантов в Африке.

КОНТУРНЫЕ ЗЕМЛЯНЫЕ ВАЛЫ И ВОДОСБОРНЫЕ ПОЛОСЫ

В районах с небольшим количеством дождевых осадков воды для выращивания культуры на всей площади может быть недостаточно. На пологих склонах (менее 3%) единственной возможностью является использование контурных земляных валов и водосборных полос. Водосборные полосы – это зоны, в которых отсутствуют посадки сельскохозяйственных культур. Когда дождь выпадает на эту почву, вода стекает вниз по склону и задерживается контурным земляным валом. Ряды растений за валом используют эту воду. Такой метод может способствовать хорошему урожаю даже в том случае, если дождя очень мало. Мульчирование возделываемых площадей пожнивными остатками предотвратит эрозию, будет способствовать впитыванию воды в почву и замедлит испарение.

На рисунке ниже (рис. 5-4) показан пример фермера из Ботсваны, который высаживает свои культуры полосами 0,8–1 м на расстоянии 3,3 м друг от друга. Он углубляет эти полосы на 0,7 м при помощи прицепного почвоуглубителя. Он придает грунту между полосами покатую форму, чтобы дождевая вода стекала к растениям. Он высаживает два ряда кукурузы в каждой полосе, а между полосами высевает такую покровную культуру, как вигна. Эти полосы постоянные – их можно использовать сезон за сезоном. Плодородие почвы в полосах постепенно улучшается, поскольку там собираются пожнивные остатки. Севооборот кукурузы с какой-нибудь бобовой культурой еще больше улучшит плодородие почвы. Этот фермер может выращивать до 6 т/га кукурузы при наличии менее 400 мм осадков в сезон.

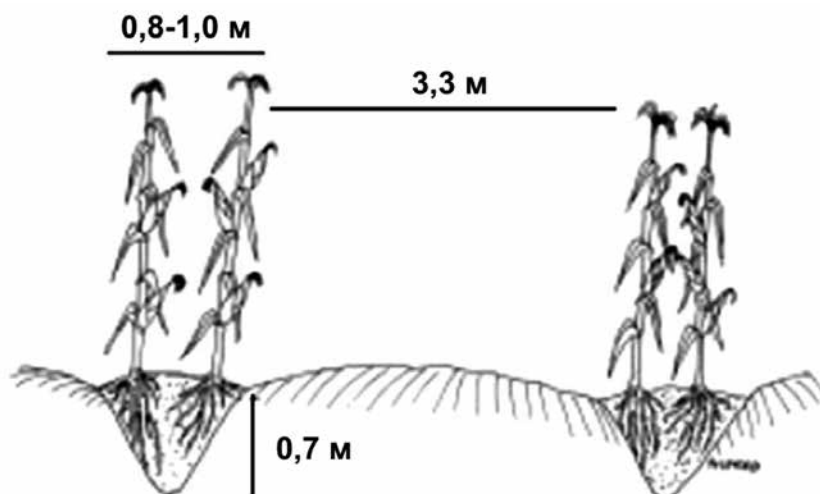


Рисунок 5-4 - Кукуруза в постоянных полосах для выращивания

Источник: Международный институт по восстановлению сельских районов (ИВР) и Африканская сеть по мерам защиты почвы от эрозии (АСТ). 2005 г. Почвозащитное и ресурсосберегающее земледелие: Руководство для фермеров и квалифицированных работников-консультантов в Африке.

ВОДОСБОР С ДОРОГ

Воду с дорог и с других площадей, не используемых для сельскохозяйственного производства, таких как проходы и придомовые территории, можно провести на поля. Можно отвести воду с уже существующих сооружений, таких как канавки под террасами «фанья-джу». Либо вокруг полей рядом с дорогой можно соорудить специальные насыпи. Еще одна возможность – это направить воду в пруд, ее можно использовать для орошения сельскохозяйственных культур (рис. 5-5 и 5-6).

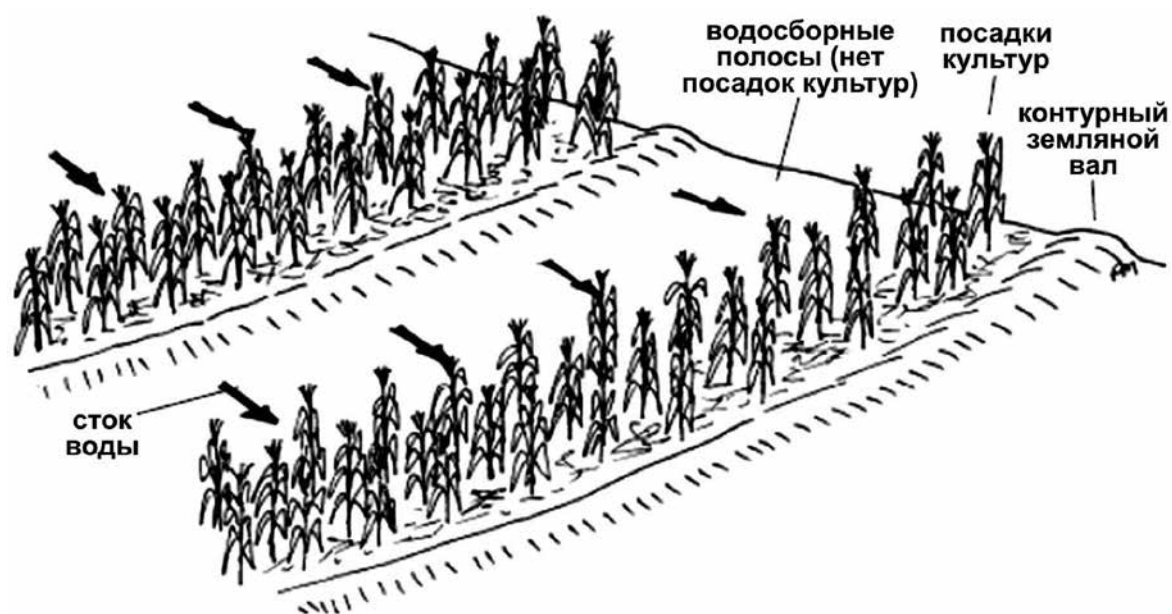


Рисунок 5-5 – Контурные земляные валы и водосборные полосы

Источник: Международный институт по восстановлению сельских районов (ИВР) и Африканская сеть по мерам защиты почвы от эрозии (АСТ). 2005 г. Почвозащитное и ресурсосберегающее земледелие: Руководство для фермеров и квалифицированных работников-консультантов в Африке.

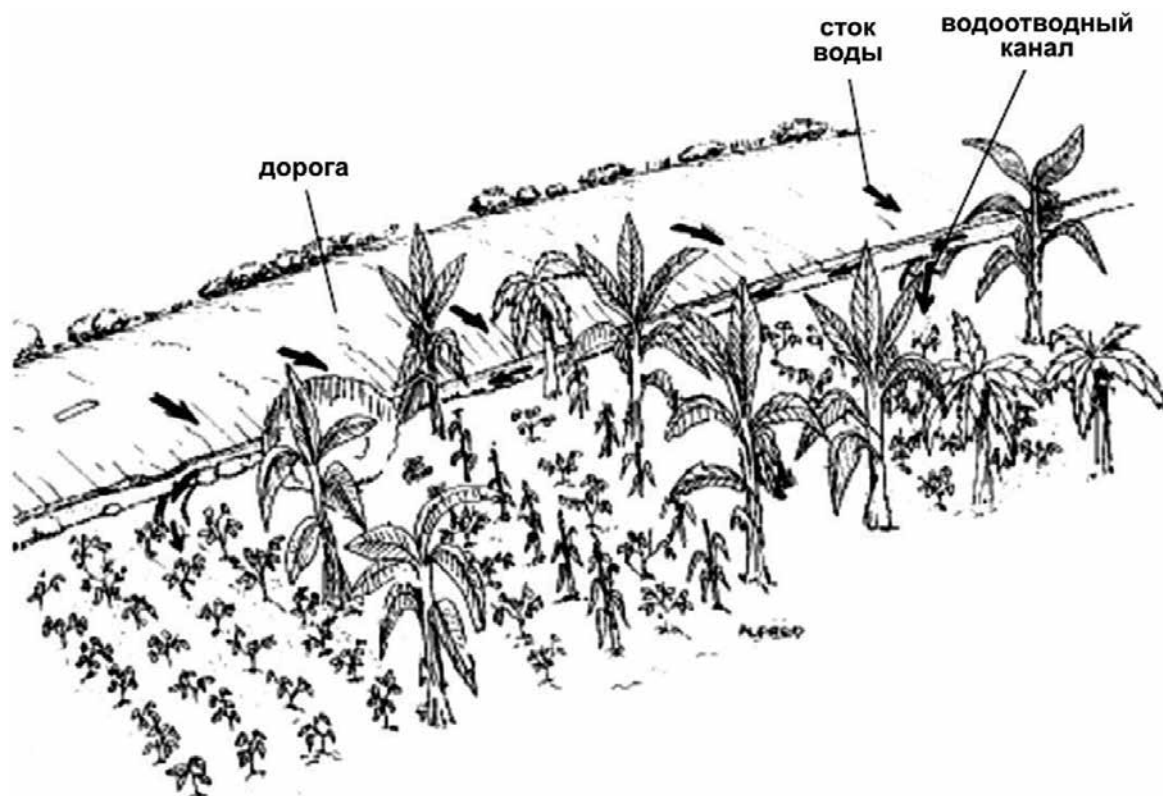


Рисунок 5-6 – Сбор дождевой воды с применением водосборных полос у дорог

Источник: Международный институт по восстановлению сельских районов (ИВР) и Африканская сеть по мерам защиты почвы от эрозии (АСТ). 2005 г. Почвозащитное и ресурсосберегающее земледелие: Руководство для фермеров и квалифицированных работников-консультантов в Африке.

ВОДОСБОРНЫЕ МИКРОПОЛОСЫ В ВИДЕ ПОЛУМЕСЯЦА

Водосборные микрополосы в форме полумесяца – это небольшие, полукруглые земляные валы. Они достаточно распространены на границе Сахеля с пустыней, где их называют «демилюны». Эти полумесяцы собирают воду, стекающую вниз по склону. В нижней части полумесяцев можно сажать такие культуры как сорго, просо и вигна. Полумесяцы эффективны для реабилитации деградированных земель (рис. 5-7).

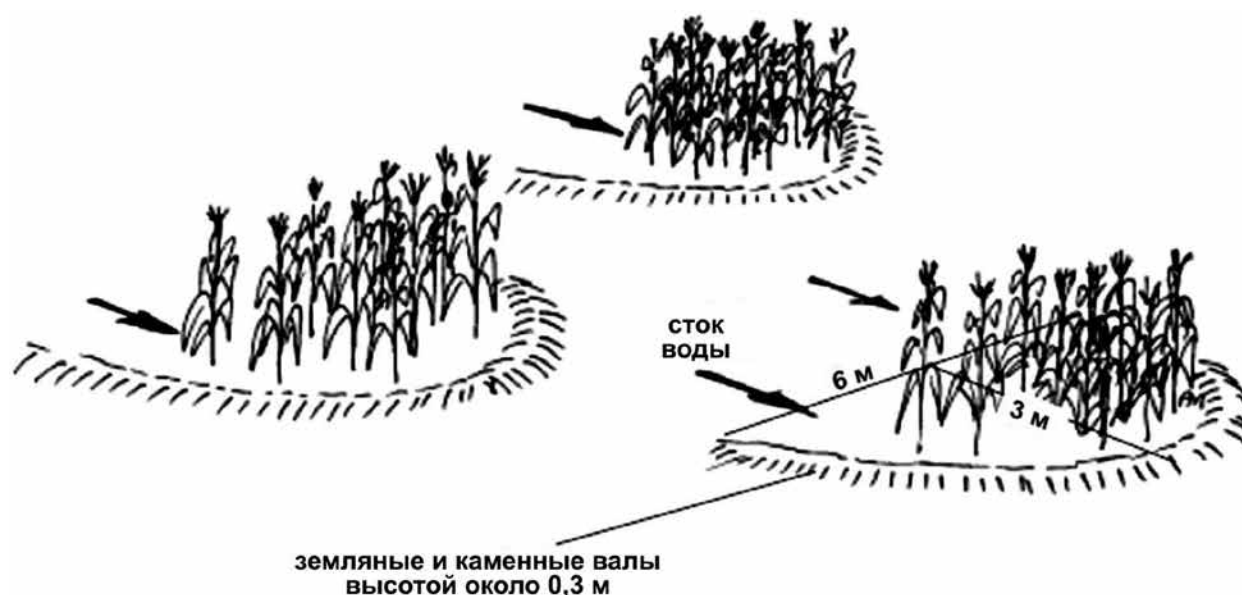


Рисунок 5-7 – Водосборные микрополосы в форме полумесяца

Источник: Международный институт по восстановлению сельских районов (ИВР) и Африканская сеть по мерам защиты почвы от эрозии (АСГ). 2005 г. Почвозащитное и ресурсосберегающее земледелие: Руководство для фермеров и квалифицированных работников-консультантов в Африке.

2. ХРАНЕНИЕ ВОДЫ

Избыток воды в сезон дождей можно использовать в сухие периоды. Существует много возможностей для хранения дождевой воды, чтобы использовать ее для орошения, но большинство из них – трудоемкие или затратные. Хранение воды в прудах имеет преимущество – в них можно выращивать рыбу, но, скорее всего, вода будет потеряна в результате впитывания в грунт и испарения. Сооружение резервуаров для воды может позволить избежать этих потерь, но для этого нужны подходящие строительные материалы. Для того, чтобы решить создавать или не создавать инфраструктуру для хранения воды, необходимо взвесить выгоды и расходы, включая потерю пахотной земли.

В) СИСТЕМЫ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ

Основными факторами, определяющими необходимость орошения, являются выбор культур и подходящая система земледелия. Очевидно, что не всем культурам требуется одинаковое количество воды, и не всем нужна вода в один и тот же период времени.

Некоторые культуры весьма засухоустойчивы, тогда как другие крайне восприимчивы. Культуры с глубокой корневой системой могут извлекать воду из более глубоких слоев почвы, и тем самым они менее восприимчивы к временным засухам.

В настоящее время при помощи орошения многие культуры можно выращивать за пределами типичного для них агроклиматического региона. Это может не только привести к вышеупомянутым негативным последствиям, но также дать ряд преимуществ. Это может позволить возделывать землю, которая в противном случае, без орошения, была бы непригодной для сельского хозяйства. Либо выращивание восприимчивых культур можно переместить в зоны с меньшим воздействием вредителей и болезней.

Существуют высоко- и низкоэффективные системы орошения, имеющие более или менее отрицательное воздействие. Если необходимо проводить орошение, фермеры, ведущие органическое сельское хозяйство, должны с осторожностью подобрать систему, которая не

приведет к истощительной эксплуатации водного ресурса, не нанесет вреда почве и не окажет отрицательного воздействия на здоровье растений.

Еще один перспективный метод – это системы **капельного орошения** (рис. 5-8). Из центрального резервуара вода подается через тонкие всасывающие трубы с отверстиями непосредственно к растениям. Имеет место постоянное, но очень легкое течение воды, тем самым обеспечивается достаточно времени для впитывания воды почвой в корневой зоне растений. Таким образом, потеря воды минимальна, и на почву не оказывается отрицательное воздействие.



Вид раздаточных линий капельного орошения в подробностях (Таиланд)

Система капельного орошения при выращивании овощей

РИСУНОК 5-8 – КАПЕЛЬНОЕ ОРОШЕНИЕ

Создание систем капельного орошения может быть достаточно затратным. Однако некоторые фермеры разработали недорогие системы капельного орошения, используя местные доступные материалы. Какую бы систему орошения ни выбрал фермер, он добьется большей эффективности, если будет применять ее одновременно с мерами по улучшению структуры почвы и удержанию влаги в почве, как это было описано выше.

ССЫЛКИ

Международная федерация движений за органическое сельское хозяйство (IFOAM). 2003 г. Учебное пособие по органическому сельскому хозяйству в тропиках. Под редакцией Фрэнка Айхорна, Марлен Хиб, Гиллеса Вайдманна, стр. 100-107 / IFOAM. 2003. Training Manual for Organic Agriculture in the Tropics. Edited by Frank Eyhorn, Marlene Heeb, Gilles Weidmann, p 100-107, <http://www.ifoam.bio/>

Международный институт по восстановлению сельских районов (IIRR) и Африканская сеть по мерам защиты почвы от эрозии (АСТ). 2005 г. Почвозащитное и ресурсосберегающее земледелие: Руководство для фермеров и квалифицированных работников-консультантов в Африке. **Международный институт по восстановлению сельских районов**, Найроби; **Африканская сеть по мерам защиты почвы от эрозии**, Хараре / IIRR and ACT. 2005. Conservation agriculture: A manual for farmers and extension workers in Africa. International Institute of Rural Reconstruction, Nairobi; African Conservation Tillage Network, Harare.

ИСТОЧНИКИ

Отдел климата, энергетики и землевладения (NRC) / Международный институт по восстановлению сельских районов (IIRR)

НА САЙТЕ ГРУППЫ ПО ТЕХНОЛОГИЯМ И ПРАКТИКАМ ДЛЯ МЕЛКИХ ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ (ТЕСА)

Введение в органическое сельское хозяйство: <http://teca.fao.org/read/8359>

VI. ПЛАНИРОВАНИЕ И АГРОТЕХНИКА ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В ОРГАНИЧЕСКОМ СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

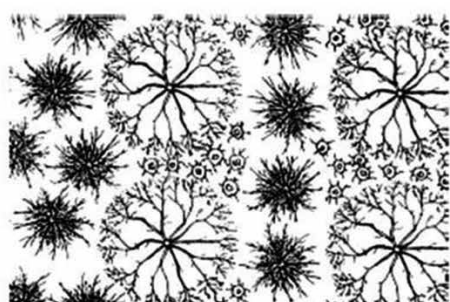
Во многих традиционных сельскохозяйственных системах присутствует разнородность культур во времени или пространстве. Понимание того, что у разных растений разные потребности в питательных веществах, требует хорошего планирования и агротехники возделывания культур с целью оптимизации использования питательных веществ в почве. Севооборот, совмещение культур, покровные культуры и сидеральные удобрения представляют собой основные способы, при помощи которых фермеры могут обеспечивать здоровье и плодородие почвы. Первые три метода описываются в этом разделе.

А) СЕВООБОРОТ

Севооборот означает смену типа культуры, выращиваемой на поле в течение каждого сезона или года (Международный институт по восстановлению сельских районов (IIRR) и Африканская сеть по мерам защиты почвы от эрозии (АСТ), 2005 г.). Это ключевое свойство всей системы органического земледелия, поскольку благодаря ему имеются основополагающие механизмы формирования здоровых почв, основной способ борьбы с вредителями, сорняками, а также способ сохранения органического вещества почвы (Mohler и Johnson, 2009 г.). Более конкретно, севооборот дает следующие преимущества (Международный институт по восстановлению сельских районов (IIRR) и Африканская сеть по мерам защиты почвы от эрозии (АСТ), 2005 г.):

- **Улучшает структуру почвы:** у некоторых культур сильные, глубокие корни. Они могут проникать сквозь твердый подпочвенный слой и поглощать влагу и питательные вещества глубоко из почвы. У других много тонких, поверхностных корней. Они поглощают питательные вещества рядом с поверхностью и связывают почву. Они формируют крошечные отверстия, так что воздух и вода могут проникать в почву (рис. 6-1).

Вид корней совмещенных культур кофе, кукурузы и таро сверху и сбоку



Вид сверху



Вид сбоку

Источник: "Сельское хозяйство в африканских сельских общинах. Сельскохозяйственные культуры и почвы". Дюприе, Де Леенер / Agriculture in African Rural Communities. Crops and Soils. Dupriez, De Leener

РИСУНОК 6-1 – БОЛЕЕ ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРНЕВОГО ПРОСТРАНСТВА СОВМЕЩЕННЫХ КУЛЬТУР

- **Повышает плодородие почвы:** бобовые (такие как земляной орех и фасоль) фиксируют азот в почве. Когда их зеленые части и корни перегнивают, этот азот может использоваться другими культурами, такими как кукуруза. Результат – более высокие, более стабильные урожаи, отсутствует необходимость вносить дорогие неорганические удобрения.
- **Помогает в борьбе с сорняками, вредителями и болезнями:** посадка одной и той же культуры из сезона в сезон способствует развитию определенных сорняков, насекомых и болезней. Посадка разных культур нарушает их жизненный цикл и предотвращает их размножение.
- **Позволяет получить разные типы продукции:** выращивание зерновых, фасоли, овощей и кормов означает разнообразие рациона и большее количество типов продукции на продажу.
- **В некоторой степени севооборот заменяет вспашку почвы:** он способствует аэрации почвы, повторному использованию питательных веществ и помогает в борьбе с сорняками, вредителями и болезнями. Совмещение культур, полосное земледелие и сменные уплотненные посевы имеют такие же преимущества, как и севооборот.

КРИТЕРИИ СЕВОБОРОТА

а) Выбор культуры

Перед тем, как выбрать культуру, необходимо ответить на следующие вопросы:

- **Что выращивать?** Сельскохозяйственные культуры – это разнообразная продукция: продукты питания, корма, дрова, стойки для заборов, соломенный или тростниковый кровельный материал и лекарства. Некоторые культуры (например, хлопок) фермеры выращивают только для получения наличных денег. Что касается других культур, таких как зерновые или овощи, вы сможете продавать то, что не используете сами. Если ваша задача – производство с целью продажи, удостоверьтесь, что существует рынок сбыта для вашей основной продукции или культуры, участвующей в севообороте.
- **Хорошо ли она будет расти?** Это зависит от многих факторов: от количества дождевых осадков или влаги в почве, сезона (некоторые культуры и сорта в определенное время года растут плохо), плодородия почвы и т.д.
- **Какие у нее корни?** У высокостебельных злаков (проса, кукурузы, сорго и т.д.), дагусса и некоторых бобовых (например, голубиногороха и кроталеярии ситниковой) сильные корни, которые проникают глубоко в почву – до 1,2 м. Их корни улучшают структуру и порозность почвы, поэтому они станут хорошим выбором, если почва – уплотненная (рис. 6-2).



Рисунок 6-2 – Различные типы корневой системы

- **Улучшает ли она плодородие почвы?** Бобовые культуры улучшают плодородие почвы, фиксируя атмосферный азот. Частично они используют его для собственных потребностей, а оставшуюся часть оставляют в почве. Злаковые и другие растения могут использовать этот азот, если они совмещаются с бобовыми культурами, либо если они являются следующими в севообороте.

- **Хорошо ли она покрывает почву?** Высокостебельные злаки не очень хорошо покрывают почву, потому что у них пряморастущие листья, и они высаживаются далеко друг от друга. Низкие травы (*Brachiaria*, *Cenchrus*, *Andropogon*) и многие бобовые (лобия, земляной орех, вигна, фасоль) после посадки покрывают грунт очень быстро. Когда основная цель их использования заключается только в обеспечении покрытия, мы называем их покровными культурами. Если же главная цель их использования – обеспечение продуктами питания, мы называем их продовольственными бобовыми культурами (фасоль, земляной орех).
- **Растет ли она вместе с другими культурами?** Попробуйте найти сочетания культур, которые хорошо дополняют друг друга (таблица 6-1). Например, злаки хорошо растут с бобовыми (как с продовольственными, так и с покровными культурами): злаки используют азот, зафиксированный бобовыми растениями. Как правило, два разных вида бобовых культур или злаков не очень хорошо сочетаются. Если у вас на поле проблемы с растениями рода *Striga* (стриги), вы можете прибегнуть к выращиванию таких приманочных культур, как кроталаэрия или тефрозия, для того, чтобы стриги прорастали и погибали, когда для них не найдется никаких подходящих растений (например, кукурузы или сорго), на которых они могли бы паразитировать. В вашей ситуации может быть сложнее найти правильное сочетание культур. Вы со своими соседями можете попробовать новые сочетания, чтобы узнать какие из них работают. Либо вы можете посоветоваться с квалифицированными консультантами, учеными или фермерами из других деревень и узнать, что они могут предложить.

ТАБЛИЦА 6-1 – СОВМЕСТНАЯ ПОСАДКА РАСТЕНИЙ-КОМПАЬОНОВ (KUEPPER и DODSON, 2001 г.)

Семейство	Хорошая совместимость растений	Плохая совместимость растений (антагонисты)
Спаржа	Томат, петрушка, базилик	
Фасоль	Большинство овощей и травянистых культур	Лук, чеснок, гладиолус
Фасоль кустовая	Картофель, огурец, кукуруза, земляника садовая, сельдерей, чабер садовый	Лук
Фасоль вьющаяся	Кукуруза, чабер садовый, сельдерей	Лук, свекла, кольраби, подсолнечник
Свекла	Семейства капустных и луковых, салат	Фасоль вьющаяся
Капустные	Душистые травы, сельдерей, свекла, семейство луковых, ромашка, шпинат, листовая свекла	Укроп, земляника садовая, фасоль вьющаяся, томат
Морковь	Горох, салат, розмарин, семейство луковых, шалфей, томат, лук-порей	Укроп
Сельдерей	Семейства луковых и капустных, томат, фасоль кустовая, настурция, лук-порей	
Кукуруза	Картофель, фасоль, горох, огурец, тыква, кабачок	Томат
Огурец	Фасоль, кукуруза, горох, подсолнечник, редис	Картофель и душистые травы
Баклажан	Фасоль, бархатцы	
Лук-порей	Лук, сельдерей и морковь	
Салат	Морковь, редис, земляника садовая, огурец, лук	
Семейство луковых	Свекла, морковь, салат, семейство капустных, чабер садовый, лук-порей	Фасоль и горох
Петрушка	Томат и спаржа	
Горох	Морковь, редис, репа, огурец, кукуруза, фасоль	Семейство луковых, гладиолус, картофель
Картофель	Фасоль, кукуруза, семейство капустных, бархатцы, хрен	Тыква, кабачок, томат, огурец, подсолнечник
Тыква	Кукуруза, бархатцы	Картофель
Редис	Горох, настурция, салат, огурец	Иссоп
Шпинат	Земляника садовая, конские бобы	
Кабачок	Настурция, кукуруза, бархатцы	Картофель
Земляника садовая	Фасоль кустовая, шпинат, салат, семейство луковых	Капуста
Подсолнечник	Огурец	Картофель
Томат	Семейство луковых, настурция, бархатцы, спаржа, морковь, петрушка, огурец	Картофель, фенхель, семейство капустных
Репа	Горох	Картофель

б) Выбор правильных сортов

Все фермеры знают, что не все сорго одинаковые. Некоторые сорта растут быстро и дают урожай за короткий период времени. Период роста и созревания других занимает больше времени. Некоторые более высокорослые, или на них формируется больше листьев. У некоторых потребность в питательных веществах больше или меньше, а некоторые более устойчивы к засухам и сорнякам рода Striga. Это относится и к другим культурам. Например, урожай некоторых сортов вигны можно собирать через 55 дней; а созревание других сортов займет более 100 дней. Некоторые растут прямо, а некоторые стелются по земле. Выберите сорт, который обладает характеристиками, нужными вам. Убедитесь в том, что вы получили нужные семена. Если вы найдете сорт, который вам нравится, рассмотрите возможность производства собственных семян для посева в будущем.

в) Выбор севооборота

Какие культуры сажать в следующем году или через год? Это зависит от многих факторов, вот некоторые особенности:

- Знание того, к каким семействам принадлежат ваши культуры, помогает вам принять решение относительно того, что посадить в следующем сельскохозяйственном сезоне, осуществив посадку культуры, относящейся к семейству, отличному от семейства, к которому принадлежит предыдущая культура. Ниже в таблице приводятся различные семейства сельскохозяйственных культур и их общепринятые названия (таблица 6-2):

ТАБЛИЦА 6-2 – СПИСОК НАИБОЛЕЕ ШИРОКО ИСПОЛЪЗУЕМЫХ СЕМЕЙСТВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР И ИХ ОБЩЕПРИНЯТЫЕ НАЗВАНИЯ

Семейство	ОБЩЕПРИНЯТЫЕ НАЗВАНИЯ
Луковые	Лук-скорода, чеснок, лук-порей, репчатый лук, лук-шалот
Тыквенные	Китайская горькая тыква, тыква бутылочная, чайот, огурец, кокциния грандис, тыква мочальная, дыня, тыква обыкновенная, огурец змеевидный, кабачок, восковая тыква
Крестоцветные (капустные)	Китайская листовая капуста (пакчой), брокколи, брюссельская капуста, белокочанная капуста, пекинская капуста, цветная капуста, браунколь, капуста курчаволистная, кольраби, редис, репа, кресс водяной
Бобовые	Фасоль обыкновенная, черная фасоль, боб садовый, клевер, вигна, нут, лобия, красная фасоль, лимская фасоль, чечевица пищевая, маш, арахис, голубиный горох, фасоль пинто, фасоль огненно-красная, огородный сахарный горох, соевый боб, волокнистая фасоль, фасоль белая
Астровые	Салат, артишок
Пасленовые	Картофель, томат, перец, баклажан
Зерновые и злаковые	Кукуруза, рис, сорго, пшеница, овес, ячмень, просо
Зонтичные	Морковь, сельдерей, укроп, пастернак, петрушка
Корнеплодные культуры	Маниока, сладкий картофель, таро, батат, китайский водяной орех
Мальвовые	Хлопок, бамя

- Составьте список культур, которые вы хотите выращивать, приняв во внимание следующие рекомендации (Mohler и Johnson, 2009 г.):

ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ:

- Выращивайте зимние покровные культуры **ДО** культур, высаживаемых поздно, чтобы в почве накопилось органическое вещество и азот.
- Выращивайте вымерзающие покровные культуры (овес-горох) **ДО** культур, высаживаемых рано, чтобы грядку было легко приготовить.
- **НИКОГДА** не выращивайте следом одну и ту же культуру.
- Определенные насекомые-вредители и болезни могут без труда передаваться с одной посадки культуры на следующую через пожнивные остатки. Не допускайте таких сочетаний культур, в которых это является проблемой.
- Для новых культур не всегда существуют рынки сбыта; но у вас может возникнуть желание посадить некоторые из них в качестве культур, участвующих в севообороте. Однако если ваша цель – производство на продажу, убедитесь, что существует рынок для вашей основной продукции и культур, используемых в севообороте.
- Кроме того, важно проверить наличие источника семян и цены на продукцию до того, как вы примите решение, какие культуры высаживать.

СЕМЕЙСТВО ПАСЛЕНОВЫХ (ТОМАТЫ, КАРТОФЕЛЬ, ПЕРЕЦ, БАКЛАЖАНЫ):

- Выращивайте томаты **ПОСЛЕ** гороха, салата или шпината, поскольку томаты нуждаются в значительном количестве питательных веществ.
- Выращивайте салат **ДО** картофеля, поскольку он потребляет мало питательных веществ и является культурой, у которой съедобная часть – надземная.
- Выращивайте бобовые покровные культуры **ДО** картофеля или кукурузы, чтобы они могли обеспечить эти культуры питательными веществами.
- Выращивайте картофель **ДО** культур, которые плохо справляются в борьбе за питательные вещества и воду, поскольку производство картофеля подразумевает агрессивное земледелие и дальнейшую обработку почвы в процессе сбора урожая – и то, и другое уменьшает воздействие сорняков.
- **НЕ ДОПУСКАЙТЕ** выращивания картофеля до кукурузы, поскольку обе эти культуры потребляют очень много питательных веществ.
- **БУДЬТЕ ОСТОРОЖНЫМИ** при выращивании болгарского перца перед другой овощной культурой по причине болезней.
- **НЕ ДОПУСКАЙТЕ** посадки картофеля после кукурузы по причине проблем, связанных с проволочниками.

ТРАВЫ, КУКУРУЗА И ЗЕРНОВЫЕ:

- **ПОСЛЕ** кукурузы выращивайте фасоль для восстановления азота.
- **НЕ ДОПУСКАЙТЕ** выращивания бобовых культур перед мелкозерными злаковыми культурами во избежание их полегания.

ЛУКОВЫЕ:

- Используйте чистый пар **ПОСЛЕ** лука, поскольку обычно появляется много сорняков.

САЛАТ И КУЛЬТУРЫ СЕМЕЙСТВ, К КОТОРЫМ ОТНОСЯТСЯ СВЕКЛА И ШПИНАТ:

- Выращивайте горох **ДО** осенней зелени, поскольку есть время для выращивания смешанной культуры, и для осенней зелени будет польза от азота, зафиксированного горохом.
- Выращивайте такие корнеплоды, как свекла, **ПОСЛЕ** салата или капусты.

Б) СОВМЕЩЕНИЕ КУЛЬТУР

Совмещение культур – это метод выращивания двух или более культур в непосредственной близости друг от друга: совместное выращивание двух или более товарных культур, выращивание товарной культуры с покровной или другой нетоварной культурой, которая приносит пользу основной культуре (Mohler и Johnson, 2009 г.).

Однако для такой практики требуется дополнительная агротехника для обеспечения равновесия в конкуренции между совмещенными культурами. Когда две или более культуры растут вместе, у каждой должно быть достаточно места для максимального сотрудничества и минимальной конкуренции между ними. Чтобы достичь этого, необходимо учесть четыре момента:

- 1) Пространственную организацию,
- 2) Плотность посадки,
- 3) Сроки созревания выращиваемых культур,
- 4) Архитектонику растений.

Существует, как минимум, четыре основных **способа пространственной организации**, используемых для совмещения культур. Наиболее практичными являются варианты следующих систем:

- **Совмещение рядами** — одновременное выращивание двух или более культур, при этом хотя бы одна из них высаживается рядами. Это может быть полезно в ситуациях, когда для уменьшения засухи или теплового стресса низкорослых культур используются высокостебельные культуры, которые дают тень и уменьшают скорость ветра (рис. 6-3).



Рисунок 6-3 – Совмещение кукурузы и фасоли, посаженных чередующимися рядами (слева). Совмещение рядами злаковой культуры и кормовой покровной культуры, посаженных чередующимися рядами (справа)

- **Совмещение полосами** — одновременное выращивание двух или более культур полосами, достаточно широкими для того, чтобы обеспечить выполнение агротехнических мероприятий с использованием техники по-отдельности для каждой культуры, но достаточно близко расположенными для того, чтобы культуры могли взаимодействовать, например, совмещение фасоли и кукурузы. У растений семейства бобовых на корнях формируется симбиоз с азотфиксирующими бактериями. В результате они вступают в небольшую конкуренцию за питательные вещества с растениями, не относящимися к семейству бобовых, а в некоторых случаях даже обеспечивают азотом соседние растения (рис. 6-4).

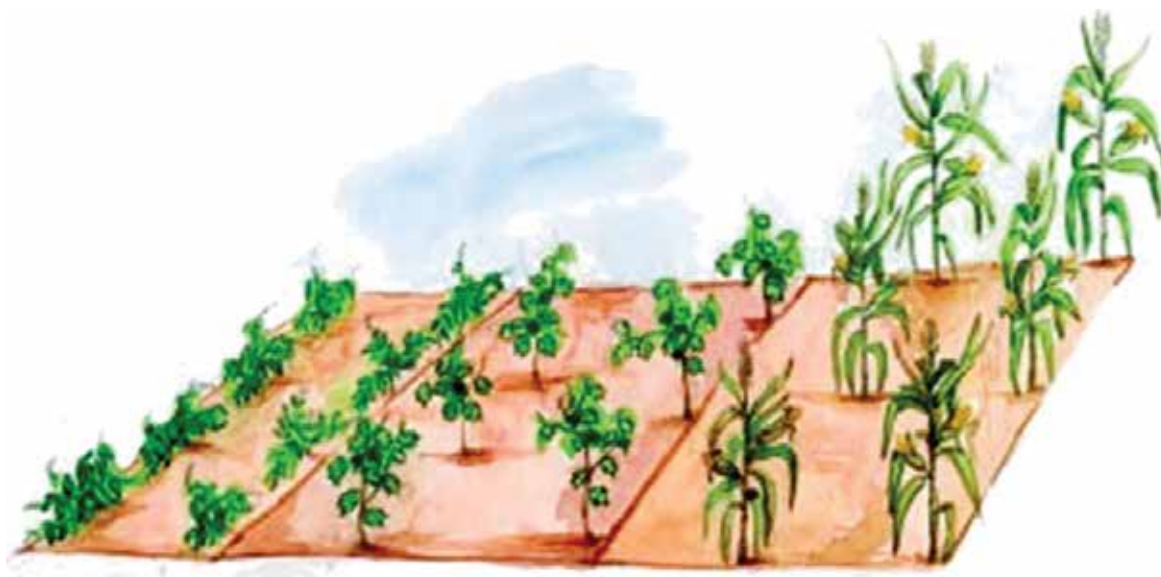


Рисунок 6-4 – Совмещение полосами

- **Переменное совмещение** — посадка второй культуры в культуру на корню, когда она находится на репродуктивной стадии, но до начала сбора урожая (например, высадка салата рядом с растениями томата). Салат будет использовать пространство, еще не занятое томатами, а сбор его урожая будет иметь место приблизительно в то время, когда ветки томатов начнут закрывать всю ширину грядки.
- **Смешанное совмещение** — совместное выращивание двух или более культур без четкого разделения на ряды (более подробную информацию о возможных сочетаниях можно найти в таблице 6-1). Посев некоторых культур также можно осуществлять вдоль границы посадки основной культуры или в качестве приманочной культуры в живых изгородях вокруг основной культуры с целью уменьшения численности вредителей. Вредитель, попадая на поле с его краев, сталкивается с приманочной культурой (которую он предпочитает больше, чем основную культуру) и останавливается. Приманочную культуру можно опрыскать естественными инсектицидами для борьбы с вредителем до того, как он переместится на основную культуру (рис. 6-5).



Рисунок 6-5 – Смешанное совмещение (НЕТ РЯДОВ)

Смешение культур, имеющих **разные формы роста или разное развитие**, может сделать процесс возделывания и использования мульчи более сложным и менее эффективным. Поэтому посадка культур попеременными рядами значительно упрощает агротехнику.

Совмещение культур также может представлять проблему для севооборота. Зная, что основополагающим принципом севооборота является разделение во времени растений, принадлежащих разным семьям, может возникнуть сложность в осуществлении смешанной пересадки растений двух разных семейств на одном поле. Однако хорошее планирование могло бы обеспечить жизнеспособный севооборот. Например, предположим, что фермерское хозяйство имеет площади, занятые под выращивание томата, кабачка, брокколи и салата. При простом севообороте каждая из этих культур возделывалась бы в разные годы, при этом для того, чтобы обеспечивать борьбу с некоторыми болезнями и вредителями, делался бы трехлетний перерыв между повторным возделыванием культуры на той же грядке.

В) ПОКРОВНЫЕ КУЛЬТУРЫ

Каждое растение, покрывающее почву и улучшающее ее плодородие, может стать покровной культурой. Это может быть растение семейства бобовых, имеющее и другие полезные свойства, либо это может быть сорняк, характеризующийся быстрым ростом и формированием огромного количества биомассы. Наиболее важное свойство покровных культур – это их быстрый рост и способность постоянно закрывать почву.

Следующие характеристики делают покровную культуру идеальной (рис. 6-6):

- Семена – дешевые, их легко получить, собирать, хранить и разводить;
- Быстро растет и способна покрыть почву за короткий промежуток времени;
- Устойчива к вредителям и болезням;
- Формирует большое количество органического вещества и сухого материала;
- Фиксирует азот из воздуха и снабжает им почву;
- Имеет разветвленную корневую систему и восстанавливает деградированные почвы;
- Легко сеется и возделывается в качестве отдельной культуры или вместе с другими культурами;
- Может использоваться в качестве кормовой культуры, а зерновая покровная культура – в качестве продовольственного зерна.

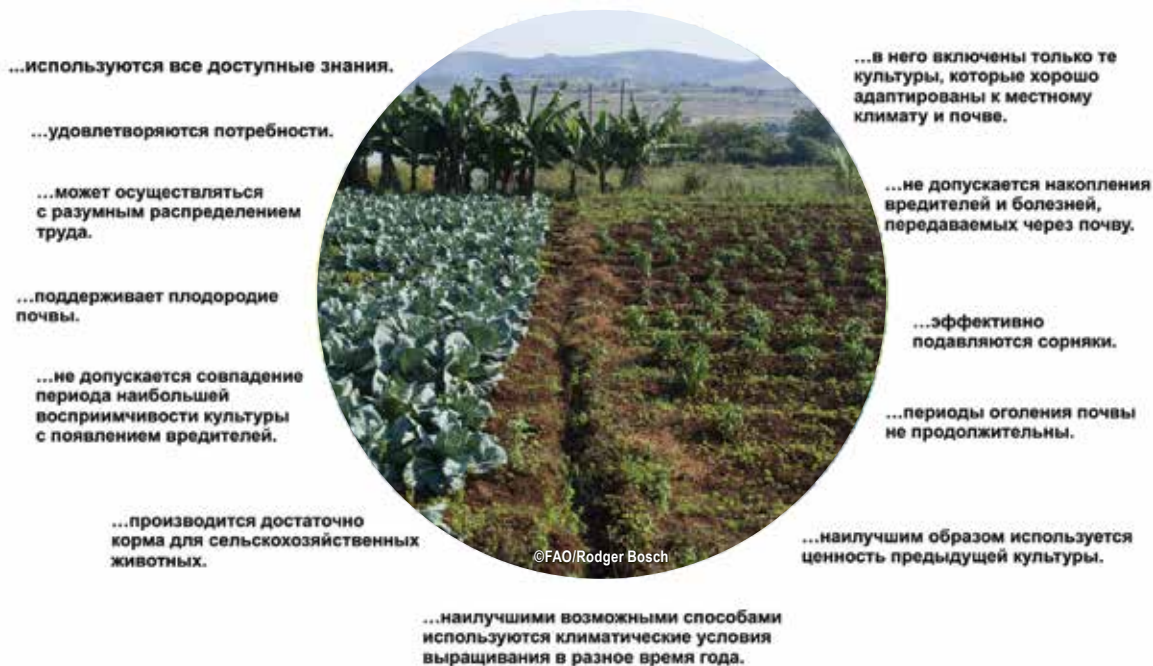


Рисунок 6-6 – Критерии «идеального» севооборота

ПРИМЕР ВИГНЫ, ИСПОЛЬЗУЕМОЙ В КАЧЕСТВЕ ПОКРОВНОЙ КУЛЬТУРЫ:

Вигна (*Vigna unguiculata*) – это важная зерно-бобовая культура на всей территории тропиков и субтропиков. Она обладает некоторыми свойствами, которые делают ее идеальной покровной культурой:

- Засухоустойчива и может расти при очень малом количестве воды;
- Может фиксировать азот и расти даже на очень бедных почвах;
- Теневынослива и поэтому совместима в качестве смешанной культуры;
- Приносит урожай съедобных зерен и может использоваться в качестве богатого белком корма для животных;
- Достаточно устойчива к поражению вредными организмами.

Фермеры, ведущие натуральное сельское хозяйство в странах Африки к югу от Сахары, обычно совмещают вигну с кукурузой, сорго, просом и маниоккой.

К другим бобовым, используемым в качестве покровных культур, относятся: люцерна (*Medicago sativa*), клевер пунцовый (*Trifolium incarnatum*), боб садовый (*Vicia faba*) и вика мохнатая (*Vicia vellosa*).

Некоторые покровные культуры используются для улучшения структуры почвы и добавления в нее органического вещества. Примеры культур, не относящихся к бобовым, которые используются для этой цели, включают в себя ячмень (*Hordeum vulgare*), гречиху (*Fagopyron esculentum*), овес (*Avena sativa*), однолетнюю рожь (*Lolium multiflorum*), озимую пшеницу (*Triticum aestivum*).

Г) ВЗАИМОСВЯЗЬ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ

Эта практика объединяет системы растениеводства и животноводства. В этом случае растениеводство обеспечивает животных кормами, получаемыми из трав и азотсвязывающих бобовых культур, сидератов (усовершенствованный пар с посевами бобовых, трав или деревьев), сорняков и пожнивных остатков. Животные пасутся под деревьями или на стерне, они дают тягловую силу и навоз при возделывании культур, при этом они также выступают в роли сберегательного счета (ФАО, 2001 г.).

В экспериментальном фермерском хозяйстве в Таиланде содержатся свиньи и куры, а также имеется огород и пруд с рыбой. Отходы животноводства используются в качестве удобрений, корма для рыбы и для производства биогаза. Отходы растениеводства и жизнедеятельности человека также добавляются в биогазовую установку. Жидкость, вытекающая из биогазового

генератора, используется в пруде для разведения рыбы, а твердые остатки – в огороде. Периодически огород и пруд меняются местами, таким образом, отходы одного производства служат питательными веществами для другого (основано на данных Совета по науке и технике в целях международного развития (BOSTID), 1981 г.; ФАО, 2001 г.).

Д) ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Системы земледелия должны быть спроектированы таким образом, чтобы почва почти всегда находилась под растительным покровом. В случае с пахотными культурами тщательное планирование сроков посева и посадки может помочь не допустить вымывания непокрытой почвы в сезон дождей.

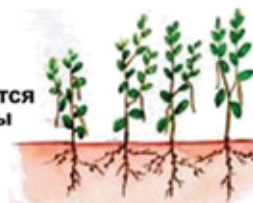
После уборки урожая основных культур можно посеять сидеральную культуру (рис. 6-7). На склонах культуры должны выращиваться полосами вдоль склонов (вдоль контурных линий), а не вертикально. Это может способствовать значительному уменьшению скорости течения поверхностных вод, тем самым способствуя уменьшению эрозии. При выращивании культур, для появления защитного покрова которых необходимо некоторое время, совмещение с такими быстро растущими видами, как фасоль или клевер, может помочь защитить почву на начальной стадии развития основной культуры.



1. Посейте сидеральную культуру

- Сроки? Какие виды выращивать?
- Не допускайте конкуренции с основными культурами.
- Обеспечьте хорошие условия для выращивания.

2. Подождите, пока не сформируется максимальный объем биомассы



- Срежьте до начала цветения.

3. Срежьте растительный материал и внесите его в почву



- Измельчите материал.
- Внесите в поверхностный слой почвы.

4. Посейте или посадите культуру с высокой потребностью в питательных веществах



- Посейте или посадите следующую культуру в течение двух недель во избежание потери питательных веществ

Рисунок 6-7 – Этапы использования сидеральных удобрений с указанием ряда моментов, которые следует учесть

Для обеспечения постоянного растительного покрова важно учесть следующие аспекты:

- Определение сроков обработки почвы
- Определение сроков посадки или посева
- Производство рассады и ее высадка
- Выращивание смешанных культур
- Совмещение культур
- Покровные культуры
- Мульчирование
- Определение сроков удаления сорняков
- Посев сидеральной культуры вне сезона (рис. 6-8)
- Ожидаемое воздействие на урожай
- Доступность подходящих видов
- Стоимость семян
- Доступность воды
- Доступность рабочей силы
- Дополнительное использование неосновных культур
- Снижение риска
- Продовольственная безопасность

Между двумя культурами
(на короткий промежуток
времени)



В качестве покровной
культуры с однолетней
культурой



Между двумя культурами
(на длительный промежуток
времени)



РИСУНОК 6-8 - ТРИ СПОСОБА ВВЕДЕНИЯ СИДЕРАЛЬНЫХ КУЛЬТУР В СЕВОБОРОТ

! ВЕДЕНИЕ УЧЕТНЫХ ЗАПИСЕЙ ИГРАЕТ ВАЖНУЮ РОЛЬ

Надлежащее ведение журнала учета полевых работ оказывает неоценимую помощь в запоминании того, какая культура в прошлом выращивалась на конкретном участке в пределах поля или фермерского хозяйства. Особенно полезно, если в учетных записях отражаются прошлые случаи заражения вредителями или болезнями на каждом участке фермерского хозяйства.

Например, популяции болезней и вредителей, распространяемых с почвой, могут вырасти в период выращивания восприимчивой культуры. Если такая же культура или культура подобного типа, принадлежащая тому же семейству, выращивается на том же поле, она пострадает от вредителей и болезней, накопившихся в предыдущей культуре (предыдущих культурах), и может плохо расти. Этого можно избежать, если на некоторое время оставить почву под паром (незасеянной) или посадить другую культуру, которая устойчива к конкретному вредителю или болезни. И все же лучше посадить культуру, относящуюся к другому семейству, которая имеет другой комплекс вредителей и болезней. Это приведет к уменьшению проблем, связанных с зараженностью почвы, и снова можно будет с успехом выращивать первоначальную культуру.

На этих рисунках показаны некоторые системы почвозащитного и ресурсосберегающего земледелия, применяемые в разных частях Африки. На каждой схеме показаны культуры, которые выращиваются каждый месяц в течение 2-х или 3-х лет. Обратите внимание, что почва никогда не бывает оголена!

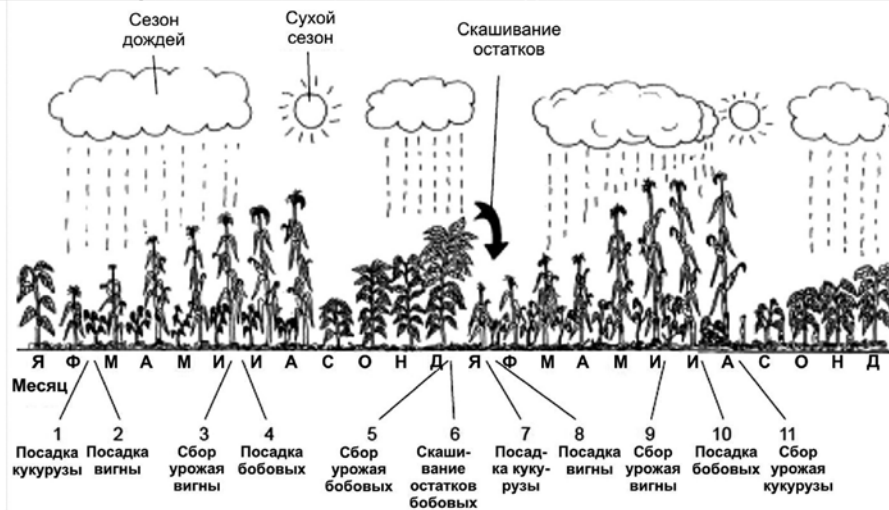


РИСУНОК 6-9 - ДВУХЛЕТНИЙ СЕВОБОРОТ ЗЛАКОВЫХ КУЛЬТУР, ВИГНЫ И БОБОВЫХ КУЛЬТУР В КЕНИИ

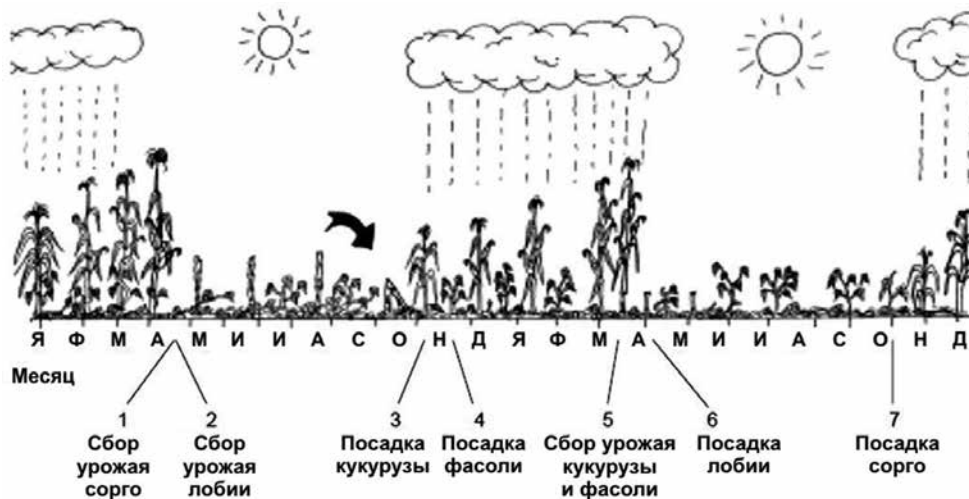


РИСУНОК 6-10 - ДВУХЛЕТНИЙ СЕВОБОРОТ КУКУРУЗЫ, ФАСОЛИ, СОРГО И ЛОБИИ В СВАЗИЛЕНДЕ

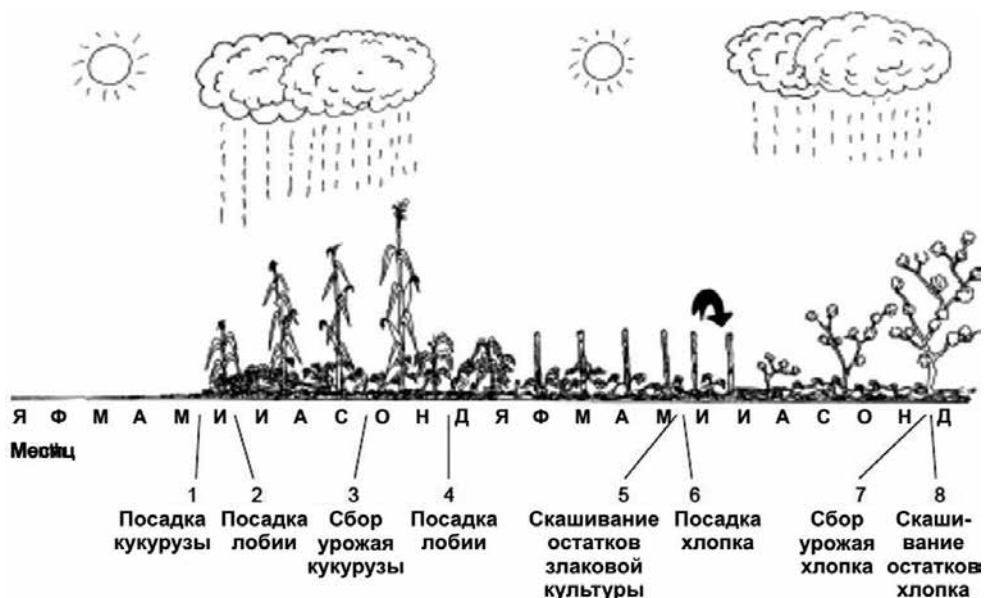


РИСУНОК 6-11 - ДВУХЛЕТНИЙ СЕВОБОРОТ ЗЛАКОВЫХ КУЛЬТУР И ХЛОПКА В КАМЕРУНЕ

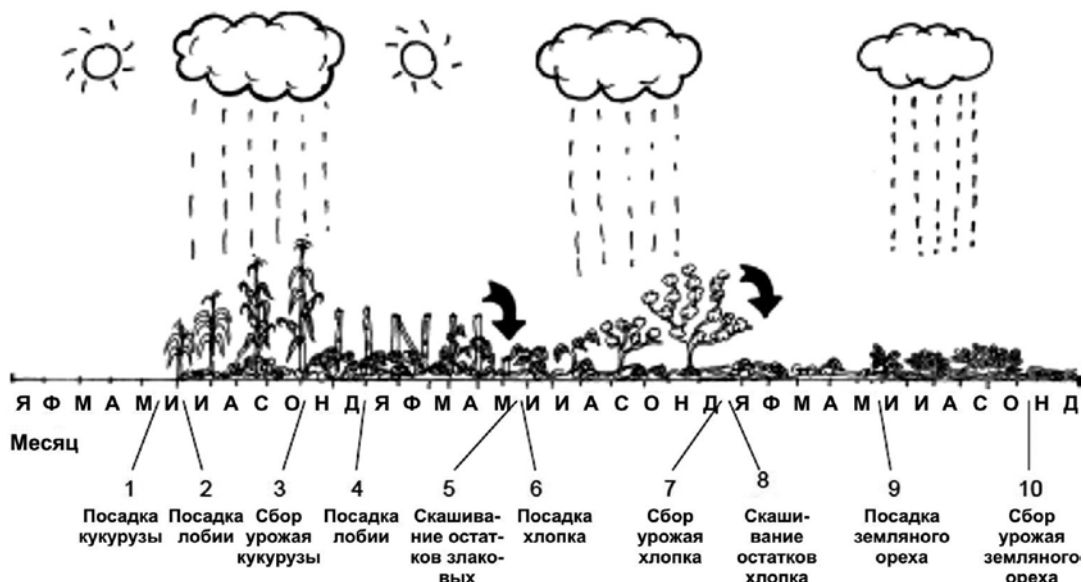


РИСУНОК 6-12 - ТРЕХЛЕТНИЙ СЕВООБОРОТ ЗЛАКОВЫХ КУЛЬТУР, ХЛОПКА И ЗЕМЛЯНОГО ОРЕХА В СЕВЕРНОМ КАМЕРУНЕ

ССЫЛКИ

Совет по науке и технике в целях международного развития (BOSTID). 1981 г. «Продукты питания, топливо и удобрения из органических отходов». Отчет специальной группы экспертов Экспертной комиссии по новым технологиям. Совет по науке и технике в целях международного развития (BOSTID). Вашингтон, Округ Колумбия, изд-во «National Academy Press», с. 154/ BOSTID. 1981. Food, fuel and fertilizer from organic wastes. Report of an ad hoc panel of the Advisory Committee on Technology Innovation. Board on Science and Technology for International Development (BOSTID). Washington, DC, National Academy Press. pp. 154

ФАО. 2001 г. «Комплексная система растениеводства и животноводства: обзор традиционных технологий на основе литературных данных и полевых исследований». Документы ФАО по вопросам животноводства и ветеринарии, с. 152 / FAO. 2001. Mixed crop-livestock farming: A review of traditional technologies based on literature and field experiences. FAO Animal Production and Health Papers pp. 152

Международная федерация движений за органическое сельское хозяйство (IFOAM). 2003 г. Учебное пособие по органическому сельскому хозяйству в тропиках. Под редакцией Фрэнка Айхорна, Марлен Хиб, Гиллеса Вайдманна, стр. 124-129, 149-155 / IFOAM. 2003. Training Manual for Organic Agriculture in the Tropics. Edited by Frank Eyhorn, Marlene Heeb, Gilles Weidmann, p 124-129, 149-155, <http://www.ifoam.bio/>

Международный институт по восстановлению сельских районов (IIRR) и Африканская сеть по мерам защиты почвы от эрозии (ACT). 2005 г. Почвозащитное и ресурсосберегающее земледелие: Руководство для фермеров и квалифицированных работников-консультантов в Африке. **Международный институт по восстановлению сельских районов**, Найроби; **Африканская сеть по мерам защиты почвы от эрозии**, Хараре / IIRR and ACT. 2005. Conservation agriculture: A manual for farmers and extension workers in Africa. International Institute of Rural Reconstruction, Nairobi; African Conservation Tillage Network, Harare

Кюппер Дж. И Додсон М. 2001 г. «Основные понятия и ресурсы совместной посадки культур-компаньонов». Технические записки по растениеводству из руководства «Передача соответствующих технологий в сельских районах». Национальный центр по соответствующим технологиям (NCAT) / Kuepper G. and Dodson M. 2001. Companion planting: basic concepts & resources. Horticultural technical notes from the Appropriate Technology Transfer for Rural Areas (ATTRA). National Center for Appropriate Technology: <https://attra.ncat.org/>

Молер Ч.Л. и Джонсон С.Е. 2009 г. «Севооборот при органическом земледелии: руководство по планированию». Служба по природным ресурсам, сельскому хозяйству и инженерии (NRAES), Информационно-просветительская служба, Итака, Нью-Йорк / Mohler C.L., Johnson S.E. 2009. Crop Rotation on Organic Farming: A planning manual. Natural Resource, Agriculture, and Engineering Services (NRAES), Cooperative Extension, Ithaca, NY.

ИСТОЧНИКИ

Отдел климата энергетики и землевладения (NRC)

НА САЙТЕ ГРУППЫ ПО ТЕХНОЛОГИЯМ И ПРАКТИКАМ ДЛЯ МЕЛКИХ ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ (ТЕСА)

Планирование и агротехника возделывания сельскохозяйственных культур в органическом сельском хозяйстве: <http://teca.fao.org/read/8367>

VII. РЕГУЛИРОВАНИЕ ПОСТУПЛЕНИЯ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ОРГАНИЧЕСКОМ СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Почва представляет собой живую систему, а ее плодородие является основой продуктивного сельскохозяйственного производства. Именно в поддержании плодородия почвы заключается задача первостепенной важности в рамках любой сельскохозяйственной системы. Огромное количество обитающих в любой почвенной системе микроорганизмов обеспечивает протекание цикла питательных веществ и преобразование сложных субстратов в мельчайшие частицы, которые корневая система растения может легко усвоить. Поэтому фермеры должны поддерживать присущее почве плодородие путем постоянного пополнения запаса питательных веществ, поглощаемых культурами или утрачиваемых вследствие выпаса сельскохозяйственных животных. Это достигается посредством использования сидеральных удобрений, навоза (свежего или компостированного) и других природных удобрений (например, фосфоритной руды).

Во избежание истощения питательных веществ их поступление и расход следует отслеживать путем проведения анализов почвы. Бедные питательными веществами почвы не в состоянии обеспечить ни производство сельскохозяйственных культур, ни формирование активных популяций полезных микроорганизмов, которые крайне необходимы для плодородия почвы (рис.7-1 и 7-2).



Рисунок 7-1 - Почему органическое вещество имеет такое важное значение



Рисунок 7-2 - Как повысить и сохранить плодородие почвы

Чтобы повысить устойчивость сельского хозяйства, помимо эффективных водохозяйственных мероприятий и управления растениеводством, необходимо также оптимальным образом использовать и сохранять плодородие почвы и ее физические свойства (рис. 7-3), которые обусловлены протекающими в ней биологическими процессами и почвенным биоразнообразием. Устойчивость обеспечивается внедрением таких методов ведения сельского хозяйства, которые в долгосрочной перспективе способствуют улучшению здоровья почвы, ее биологической активности и плодородия.

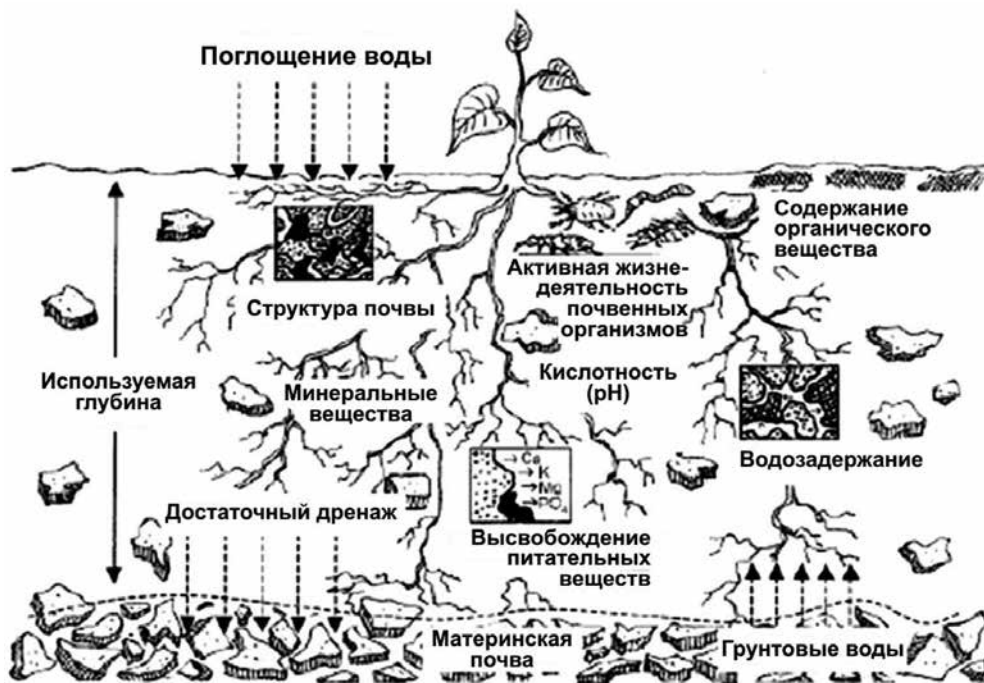


Рисунок 7-3 - Факторы, влияющие на плодородие почвы

Для повышения плодородия почвы преимущественно используются такие органические удобрения, как (рис. 7-4):

- А. компост и вермикомпост;
- Б. сидеральные удобрения;
- В. навоз;
- Г. микробные удобрения;
- Д. минеральные удобрения.



Рисунок 7-4 - Как повысить содержание органического вещества в почве

А) ПРОИЗВОДСТВО КОМПОСТА

Производство компоста – это процесс преобразования органических материалов растительного и животного происхождения в перегной, который протекает в штабелях или ямах. В отличие от бесконтрольного разложения органического материала в процессе производства компоста материал разлагается быстрее и при более высокой температуре, результатом чего становится продукт более высокого качества.

Процесс производства компоста состоит из трех основных стадий: стадии повышения температуры, стадии остывания и стадии созревания. Однако невозможно четко установить момент перехода одной стадии в другую (рис. 7-5 и 7-6; таблица 7-1).

1. СТАДИЯ ПОВЫШЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ:

- В течение трех дней с момента укладки компостного штабеля температура разлагающегося материала достигает 60 -70°C и обычно сохраняется в этом диапазоне на протяжении 2-х – 3-х недель. Большая часть органического материала разлагается именно на стадии повышения температуры.
- На этой стадии наиболее активны бактерии. Температура повышается за счет выделения энергии, высвобождаемой в процессе переработки бактериями наиболее легко разлагающегося материала. Высокая температура – характерная и очень важная составляющая процесса производства компоста. Она вызывает подавляет болезни, вредителей, корни и семена сорняков.
- На этой стадии производства компоста потребность бактерий в кислороде очень велика, так как их популяция стремительно растет. Высокая температура разлагающегося материала указывает на наличие достаточного запаса кислорода. Недостаток воздуха в штабеле будет отрицательно влиять на развитие бактерий, а компост приобретет неприятный запах.
- Для получения качественного компоста также крайне важна достаточная влажность, поскольку она обеспечивает активность бактерий. Потребность в воде наиболее высока на стадии повышения температуры ввиду того, что именно на этой стадии высока биологическая активность и происходит обильное испарение.
- С повышением температуры повышается и уровень pH разлагающегося материала (т.е. уровень кислотности падает).

2. СТАДИЯ ОСТЫВАНИЯ:

- Как только бактерии переработали весь легко усваиваемый материал, температура компостной массы начинает медленно снижаться и остается в диапазоне 25–45°C.
- С понижением температуры активизируются грибы, вызывающие разложение соломы, волокон и древесного материала. Этот процесс протекает медленнее, поэтому температура компостной массы не повышается.
- С понижением температуры понижается уровень pH компостной массы (т.е. повышается уровень кислотности).

3. СТАДИЯ СОЗРЕВАНИЯ:

- На стадии созревания происходит минерализация питательных веществ и накопление гумусовых кислот и антибиотиков.
- На этой стадии компостный штабель заселяют красные компостные черви и другие почвенные организмы.
- По завершении этой стадии объем компоста составляет примерно половину от изначального объема, он такого же цвета, как и темная, плодородная почва, и готов к использованию.
- Чем дольше компост хранится после созревания, тем больше он теряет свое качество, как удобрение. В то же время, его способность улучшать структуру почвы повышается.
- На стадии созревания потребность компоста в воде ниже, чем на стадии повышения температуры



Рисунок 7-5 – Процесс производства компоста – как отходы превращаются в гумус

Соберите материал для компоста

- Выберите затененное место
- Сложите в отдельную кучу
- Соберите большое количество растительного материала
- Измельчите жесткий материал

Сложите штабель слоями снизу-вверх: материал, богатый азотом; жесткий материал, богатый углеродом; ветки разной толщины

- Увлажните материал
- Неплотно уложите в слой
- Покройте землей или соломой

Первое переворачивание произведите через 2-3 недели, второе – через 3 месяца

- Когда температура понижается
- Расположенный снаружи материал перемещается внутрь

Оставьте созревать на 3 месяца

Рисунок 7-6 – Как приготовить компост

Таблица 7-1 – Проблемы, которые могут возникнуть в процессе производства компоста, и пути их решения

Диагноз	Проблема	Возможные причины	Решение
Температура не повышается	Микроорганизмы не могут развиваться	<ul style="list-style-type: none"> • Материал слишком сухой или слишком влажный • Недостаток или избыток воздуха • Неправильное соотношение азота и углерода • Слишком много земли 	<ul style="list-style-type: none"> • Увлажните водой или мочой • Укладывайте неплотно • Перемешайте с более свежим зеленым материалом или навозом
Температура резко понижается	Процесс преобразования прекратился	<ul style="list-style-type: none"> • Материал стал слишком сухим • Весь запас азота израсходован 	<ul style="list-style-type: none"> • Увлажните водой или мочой • Добавьте богатый азотом материал
Разлагающийся материал приобретает пыльно-белый цвет	Слишком активно развиваются грибы	<ul style="list-style-type: none"> • Материал слишком сухой • Материал давно не перемешивали 	<ul style="list-style-type: none"> • Вновь перемешайте и уложите кучу • Увлажните водой или мочой • Добавьте богатый азотом материал
Компостная масса приобретает черно-зеленоватый цвет, имеет дурной запах	Компостная масса портится	<ul style="list-style-type: none"> • Недостаток воздуха и структуры • Слишком низкое соотношение азота и углерода • Материал слишком влажный • Материал был плохо перемешан 	<ul style="list-style-type: none"> • Вновь уложите кучу, добавив богатый азотом наполнитель • Чаще перемешивайте компост на стадии повышения температуры

4. РАЗЛИЧНЫЕ СИСТЕМЫ И МЕТОДЫ

Производство компоста можно проводить «непрерывно» или «периодически с подпиткой»:

- **Системы непрерывной подпитки:** В этих системах производства компоста отсутствует стадия повышения температуры. Эти системы удобны при наличии постоянного источника отходов (например, с кухни). Однако им не хватает преимуществ, обеспечиваемых стадией повышения температуры.
- **Системы периодической подпитки** (весь материал компостируется сразу): В этих системах производства компоста происходит повышение температуры, которое дает ряд преимуществ: позволяет сократить потерю питательных веществ, уничтожить семена сорняков и болезни; процесс завершается быстро (за несколько недель), а компост получается превосходного качества. Если запасы воды невелики, более практичным может быть компостирование в ямах, так как в них влага сохраняется лучше, чем в штабелях.
- **Вермикомпостирование** – это метод приготовления компоста с помощью червей. Черви ускоряют процесс созревания компоста, насыщают органический материал кислородом и за счет работы своего пищеварительного тракта повышают содержание питательных веществ и ферментов в получившемся компосте (рис. 7-7).



РИСУНОК 7-7 – ВЕРМИКОМПОСТИРОВАНИЕ

Б) СИДЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ

Сидеральные удобрения – это растения, выращиваемые для накопления питательных веществ, которые затем будут использоваться основной культурой. Когда они накопят максимальное количество биомассы, их вносят в поверхностный слой почвы. Поскольку их обычно срезают до начала цветения, выращивание сидеральных удобрений отличается от выращивания бобовой культуры в севообороте. После внесения в почву свежий растительный материал быстро высвобождает питательные вещества и полностью разлагается за очень небольшой промежуток времени. Несвежий или жесткий материал (например, солома, ветки и т.д.) разлагается медленнее, чем более мягкий материал. Поэтому его разложение больше способствует накоплению органического вещества почвы, чем удобрению культуры.

Для получения свежего растительного материала необязательно засеивать поле сидеральными удобрениями: растительный материал можно собрать в другом месте, а затем внести его в почву. Например, большое количество растительного материала, пригодного в качестве органического удобрения или мульчи, можно собрать с деревьев и/или кустарников, растущих рядом с сельскохозяйственными культурами в агролесном хозяйстве (рис. 7-8).



РИСУНОК 7-8 – КАК ПРОИЗВЕСТИ БОЛЬШЕ БИОМАССЫ В ФЕРМЕРСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

1. СИДЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ ОБЛАДАЮТ РЯДОМ ПРЕИМУЩЕСТВ:

- Их корни проникают в почву, делая ее более рыхлой и связывая питательные вещества, которые, в противном случае, будут вымываться.
- Они подавляют рост сорняков и защищают почву от эрозии и прямых солнечных лучей.
- Если в качестве сидеральных удобрений используются бобовые культуры, происходит фиксация азота из воздуха в почву.
- Некоторые сидеральные культуры можно использовать в качестве кормовых растений или даже употреблять в пищу (например, фасоль и горох).
- В результате разложения сидеральных удобрений происходит высвобождение всех видов питательных веществ в оптимальном для усвоения основной культурой сочетании, что повышает ее урожайность.
- Внесение растительного материала повышает активность почвенных организмов и способствует накоплению органического вещества в почве. Тем самым, улучшается структура почвы и повышается ее способность удерживать влагу.

Таким образом, сидеральные удобрения – это недорогой способ улучшения плодородия почвы и снабжения основной выращиваемой культуры питательными веществами.

2. ФАКТОРЫ, КОТОРЫЕ НЕОБХОДИМО УЧЕСТЬ ПЕРЕД НАЧАЛОМ ВЫРАЩИВАНИЯ СИДЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ:

- Для обработки почвы, посева, срезки и внесения растений в почву необходимо много рабочей силы, особенно при отсутствии достаточного количества необходимого оборудования.
- Если выращивать сидеральные удобрения вместе с основной культурой, они будут конкурировать за питательные вещества, воду и свет.

- Если в почву вносится несвежий или жесткий растительный материал, может произойти временная иммобилизация азота, а значит – он будет недоступным для содействия росту растений.
- При дефиците продовольствия или сельскохозяйственных земель более целесообразным может быть выращивание продовольственной культуры, а не сидерального удобрения, а также использование пожнивных остатков. Или же, сидеральную культуру можно высаживать между рядами основной культуры.
- Преимущества сидеральных удобрений не всегда можно увидеть сразу, иногда они проявляются только по прошествии длительного периода времени.

3. КАК ИСПОЛЬЗОВАТЬ СИДЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ

а) Посев сидеральной культуры

- При выращивании в севообороте время посева следует выбирать таким образом, чтобы скашивание сидеральной культуры и ее внесение в почву были завершены до посева следующей культуры.
- Для прорастания семян и роста сидеральной культуры нужна вода.
- Оптимальная плотность посева семян устанавливается опытным путем с учетом конкретных условий. Она зависит от выбранного вида растения.
- В целом, необходимость в дополнительном внесении удобрений отсутствует. Если бобовые культуры выращиваются на поле впервые, для извлечения пользы от фиксации азота бобовыми культурами может понадобиться провести инокуляцию семян клубеньковыми бактериями рода *rhizobium*.

б) Внесение сидеральных удобрений в почву (рис. 7-9)

- **Сроки:** Период времени между запахиванием сидерального удобрения и посадкой следующей культуры должен составлять не более 2-х – 3-х недель, чтобы предотвратить потерю питательных веществ из разлагающегося сидерального удобрения.
- **Измельчение:** Сидеральные удобрения легко вносить в почву, когда растения еще молодые и свежие. Если сидеральная культура – высокостебельная или имеет крупные и твердые части, ее желательно измельчить, чтобы ее разложение протекало быстрее. Чем старше растение, тем дольше длится процесс разложения. Оптимальное время для запахивания сидеральной культуры – непосредственно перед ее цветением.
- **Глубина запахивания:** Сидеральные удобрения не следует вносить в почву на большую глубину. Наоборот, их нужно внести в поверхностный слой почвы (на глубину 5-15 см – в почвы тяжелого механического состава, на глубину 10-20 см – в легкие почвы). В условиях теплого и влажного климата растительный материал также можно оставить на поверхности почвы в качестве мульчирующего слоя.



1. Посейте сидеральную культуру

- Сроки? Какие виды выращивать?
- Не допускайте конкуренции с основными культурами.
- Обеспечьте хорошие условия для выращивания.

2. Подождите, пока не сформируется максимальный объем биомассы



- Срежьте до начала цветения.

3. Срежьте растительный материал и внесите его в почву



- Измельчите материал.
- Внесите в поверхностный слой почвы.

4. Посейте или посадите культуру с высокой потребностью в питательных веществах



- Посейте или посадите следующую культуру в течение двух недель во избежание потери питательных веществ

РИСУНОК 7-9 – Этапы использования сидеральных удобрений с указанием некоторых моментов, которые необходимо учесть

в) Как выбрать нужный вид?

В качестве сидеральных культур можно использовать огромное множество растений, в частности, бобовые культуры. Важно выбрать подходящий вид. Наиболее важным условием выбора является их адаптированность к имеющимся условиям выращивания, особенно к количеству осадков и к почве. Растения должны быть пригодны для использования в севообороте и не должны представлять риска переноса болезней или вредителей на другие культуры (рис. 7-10).



РИСУНОК 7-10 – Свойства «идеальной» сидеральной культуры

В) НАВОЗ

В зависимости от того, содержится ли скот в хлеву (периодически или постоянно), навоз состоит из экскрементов и подстилки (как правило, соломы или травы). Навоз – это чрезвычайно ценное органическое удобрение.

Некоторые свойства и результаты воздействия навоза:

- В нем содержится большое количество питательных веществ.
- Растениям сразу доступна только часть содержащегося в навозе азота, а остальная часть становится доступной по мере разложения навоза. Растениям быстро становится доступен азот, содержащийся в моче животных.
- При смешивании навоза и мочи получается сбалансированный источник питательных веществ для растений. Навоз содержит столько же фосфора и калия, сколько и химические удобрения. Богат фосфором куриный помет. Однако важно знать происхождение куриного помета, так как в курином помете из фермерских хозяйств, ведущих сельское хозяйство обычного типа, содержатся тяжелые металлы.
- Органические удобрения способствуют накоплению в почве органического вещества и, тем самым, повышают плодородие почвы.

КАК ХРАНИТЬ НАВОЗ

Для получения навоза высокого качества после его сбора из хлева желательно на некоторое время оставить его на хранение. Навоз наилучшего качества получают в результате компостирования. Не обладает высоким качеством навоз, хранящийся в анаэробных условиях (например, в ямах, заполненных водой).

Навоз легче всего собирать, если животные содержатся в хлеву. Хранить навоз следует в смеси с сухим растительным материалом (соломой, травой, пожнивными останками, листьями и т.д.), который будет поглощать жидкость. Солома, нарезанная или размятая путем ее выстилания вдоль обочин дорог, впитывает больше влаги, чем длинная солома.

Навоз обычно хранят недалеко от хлева в штабелях или ямах. Навоз также можно хранить в хлеву в качестве подстилки для скота, при условии, что он будет покрыт свежей подстилкой. В любом случае, навоз необходимо защищать от солнца, ветра и дождя. Во избежание потери питательных веществ следует избегать намокания и высыхания штабеля или ямы. Место хранения должно быть герметичным и должно располагаться под небольшим наклоном. В идеале для сбора жидкости, вытекающей со штабеля навоза, и мочи, вытекающей из хлева, выкапывается траншея. Насыпь вокруг штабеля предотвращает бесконтрольный приток или отток мочи и воды.

Хранение навоза в ямах – особенно подходящий метод для засушливых зон и в сухие сезоны. При хранении в ямах сокращается риск высыхания и необходимость полива. Однако существует большой риск затопления ямы, и необходимо потратить больше сил на ее выкапывание. Яму выкапывают на глубину девяносто сантиметров с небольшим уклоном у дна. Дно утрамбовывают, а затем его сначала застилают соломой. Яму заполняют слоями тридцатисантиметровой толщины; каждый слой утрамбовывают и покрывают тонким слоем земли. Яму заполняют до тех пор, пока ее содержимое не возвысится на тридцать сантиметров над уровнем земли, а затем ее покрывают десятисантиметровым слоем почвы.

Следует регулировать уровень влажности в штабеле навоза. Чтобы предотвратить потерю питательных веществ, необходимо избегать как чрезмерной увлажненности, так и чрезмерной сухости материала. Для контроля влажности навоза можно использовать следующие признаки (рис. 7-11):

- Появление белого гриба (нитей или белых пятен) указывает на то, что навоз слишком сухой, и его необходимо увлажнить водой или мочой.
- Желто-зеленый цвет и/или неприятный запах указывают на излишнюю увлажненность навоза и недостаточную аэрацию.
- Коричневый или черный цвет навоза по всему штабелю указывает на то, что условия – оптимальные.



Рисунок 7-11 – Надлежащая обработка навоза

Г) МИКРОБНЫЕ УДОБРЕНИЯ

Микробные удобрения большей частью состоят из органического материала и какого-нибудь источника сахара или крахмала, ферментация которых осуществляется одновременно особыми видами микроорганизмов. Получаемые продукты состоят из живых организмов, поэтому их следует применять с осторожностью. Не следует использовать удобрения по истечении срока годности, так как содержащиеся в них живые организмы могли уже погибнуть.

Несмотря на то, что применение микроорганизмов до некоторой степени изучено, и их положительное воздействие может быть подтверждено, опыт их практического применения все еще невелик. Чтобы определить воздействие отдельного продукта, рекомендуется вначале протестировать его на небольшом участке и сравнить результаты с результатами, полученными на необработанном участке. Следует помнить о том, что микробные удобрения не могут служить полноценной заменой обеспечения должного уровня содержания гумуса в почве фермерского хозяйства.

Большая часть бактерий и грибов, содержащихся в коммерчески приобретенных удобрениях, обычно присутствует и в почве. Поэтому введение микробных инокулятов повышает численность определенных организмов. В целях экономии некоторые фермеры производят микробные удобрения самостоятельно (рис. 7-12).



Рисунок 7-12 – Как приготовить собственное биоудобрение (микробное удобрение)

Присутствие одних микроорганизмов увеличивает содержание питательных веществ в почве путем минерализации. Присутствие же других повышает уровень азота посредством его фиксации из окружающей среды. Например, таким образом действуют бактерии рода *Rhizobium* и *Azotobacter*. Применение других микроорганизмов, к примеру, микоризных грибов, позволяет обеспечить растения фосфором. Бактерии рода *Azospirillum* и *Azotobacter* фиксируют азот. Виды рода *Pseudomonas* – это разнообразные бактерии, способные использовать огромное количество соединений, просачивающихся из корней растений или высвобождаемых при их отмирании. Они могут переводить фосфор в растворимую форму и могут подавлять развитие передаваемых через почву болезней растений.



Rhizobium

- Бактерия.
- Живет в почве, вокруг корней бобовых культур и внутри них.
- Образуют симбиоз с бобовыми.
- Фиксируют атмосферный азот.



Azotobacter

- Бактерия.
- Живет свободно в почве.
- Способна фиксировать азот.



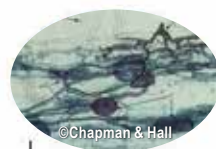
Azospirillum

- Бактерия.
- Живет в почве.
- Может жить в почве самостоятельно или в тесной связи с корнями растений.
- *A. brasilense* способна фиксировать азот.



Pseudomonas

- Многообразная группа бактерий.
- Может использовать множество сложных веществ, выделяемых растениями, когда их корни протекают или отмирают.
- Выполняет различные функции, например, переводит фосфор в растворимую форму и делает доступным для растений.



Mycorrhiza

- Гриб, живущий в симбиозе с корнями практически всех растений.
- Живет в корнях и распространяется в почву.
- Помогает растениям, собирая воду и питательные вещества.
- Улучшает структуру почвы.

Рисунок 7-13 – Некоторые действующие активные вещества в микробных удобрениях

Г) МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ

Основой минеральных удобрений, разрешенных к применению в органическом сельском хозяйстве, служат измельченные естественные горные породы. Тем не менее, они могут применяться исключительно в качестве дополнения к органическим удобрениям. Если эти удобрения содержат легко усваиваемые питательные вещества, их внесение может нарушить жизнедеятельность почвенных организмов и привести к несбалансированному питанию растений. В некоторых случаях использование минеральных удобрений может быть неоправданно с экологической точки зрения, так как их сбор и транспортировка энергозатратны, а в некоторых случаях могут разрушаться естественные среды обитания.

Таблица 7-2 – Минеральные удобрения, разрешенные в органическом земледелии: общий обзор

Удобрение	Источник	Свойства	Применение
Растительная зола	Сожженный органический материал	<ul style="list-style-type: none"> • Минеральный состав такой же, как и у растений • Минералы легко усваиваются • Древесная зола богата калием и кальцием 	<ul style="list-style-type: none"> • Производство компоста (наилучший способ) • Вокруг основания растений
Известь	Измельченный известняк, водоросли	<ul style="list-style-type: none"> • Понижает уровень pH (содержание кальция и магния вторично) • Водоросли: богаты микроэлементами 	<ul style="list-style-type: none"> • Раз в два или три года, когда уровень pH почвы – низкий (не допускайте избыточного использования: уменьшение доступного фосфора, большая нехватка питательных микроэлементов)
Каменная мука	Распыленная порода	<ul style="list-style-type: none"> • Микроэлементы (в зависимости от состава источника) • Чем мельче частицы, тем лучше идет поглощение 	<ul style="list-style-type: none"> • С навозом (уменьшает потери азота и способствует процессу перегнивания)
Фосфоритная мука	Распыленная порода, содержащая фосфор	<ul style="list-style-type: none"> • Легко поглощается, превращаясь в почвенные минералы • Плохо преобразуется в органическое вещество • Медленная реакция 	<ul style="list-style-type: none"> • Для производства компоста • Не для красноватых почв (необратимое поглощение)

Список веществ, разрешенных к применению для удобрения почвы и улучшения ее физических свойств (из «Кодекса Алиментариус», 2013 г.), вы можете найти в дополнительной литературе.

ССЫЛКИ

Кодекс Алиментариус, 2013 г. Руководство по изготовлению, переработке, маркировке и реализации органических продуктов питания, Комиссия Кодекса Алиментариус – ФАО, ВОЗ / Codex 2013, Guidelines for the production, processing, labelling and marketing of organically produced foods, Codex Alimentarius Commission – FAO, WHO

Международная федерация движений за органическое сельское хозяйство (IFOAM). 2003 г. Учебное пособие по органическому сельскому хозяйству в тропиках. Под редакцией Фрэнка Айхорна, Марлен Хиб, Гиллеса Вайдманна, стр. 66-77, 124-150 / IFOAM. 2003. Training Manual for Organic Agriculture in the Tropics. Edited by Frank Eyhorn, Marlene Heeb, Gilles Weidmann, p 66-77, 124-150, <http://www.ifoam.bio/>

Шива В., Панде П., Сингх Дж., 2004 г. Принципы органического земледелия. Обновление мирового урожая. Издательство «Navdanya», Нью-Дели, Индия / Shiva V., Pande P., Singh J. 2004. Principles of organic farming: Renewing the Earth's harvest. Published by Navdanya, New Delhi, India.

ИСТОЧНИКИ

Международная федерация движений за органическое сельское хозяйство (IFOAM)

НА САЙТЕ ГРУППЫ ПО ТЕХНОЛОГИЯМ И ПРАКТИКАМ ДЛЯ МЕЛКИХ ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ (ТЕСА)

Регулирование поступления питательных веществ в органическом сельском хозяйстве: <http://teca.fao.org/read/8368>

VIII. ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ И БОЛЕЗНЕЙ В ОРГАНИЧЕСКОМ СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Защита растений от вредителей и болезней заключается в применении ряда дополняющих друг друга мер. Преимущественно это долгосрочные меры, направленные на то, чтобы предохранить сельскохозяйственные культуры от воздействия вредителей и болезней. Основная цель применения мер защиты – предотвратить рост численности уже присутствующих популяций вредителей и распространение болезней. Борьба с вредителями, напротив, представляет собой краткосрочную меру, направленную на уничтожение вредителей и болезней. Общий принцип органического сельского хозяйства заключается в том, чтобы устранить причины проблемы, а не ее симптомы, и этот принцип в равной степени применим и к защите культур от вредителей и болезней. Поэтому защитные меры, в целом, гораздо важнее мер борьбы. В этом документе описаны предупредительные меры, а также методы борьбы, включая биологическую и механическую борьбу, а также применение природных пестицидов.

Здоровое растение более устойчиво к заражению вредителями и болезнями. Поэтому основная задача фермера заключается в создании условий, сохраняющих здоровье растений (рис. 8-1).



РИСУНОК 8-1 - ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЗДОРОВЬЕ РАСТЕНИЙ

Здоровье растений в огромной степени зависит от взаимодействия между живыми организмами и их средой обитания. Если растения выращивают как монокультуру, их здоровье подвергается большей опасности, а диверсификация производства в пределах одного хозяйства способствует сбалансированному взаимодействию между различными растениями, вредителями и хищниками. Именно по этой причине надлежащее управление экосистемой может стать эффективным способом сокращения численности популяций вредителей или болезней. Определенные сорта сельскохозяйственных культур, благодаря своей адаптивности к условиям окружающей среды, обладают более эффективными механизмами, поэтому они менее подвержены риску заражения.

Здоровье растения в значительной мере зависит от плодородия почвы. При сбалансированном питании и уровне pH растение становится сильнее, а значит – менее восприимчивым к заражению. Сильное воздействие на здоровье растений также оказывают климатические условия, такие как подходящая температура и обеспеченность водой. Неприемлемость хотя бы одного из этих условий вызывает у растения стресс, который ослабляет его защитные механизмы и делает более уязвимым перед вредителями и болезнями. Поэтому одна из основных задач фермера, занимающегося органическим сельским хозяйством, заключается в выращивании многообразия здоровых растений, что помогает избежать многих проблем, связанных с вредителями и болезнями (рис. 8-2).



РИСУНОК 8-2 - Основы органической защиты растений от вредителей и болезней

А) ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЕ МЕРЫ И МОНИТОРИНГ

Знания о здоровье растений и понимание экологии вредителей и болезней позволяет фермеру выбрать наиболее эффективные предупредительные меры защиты сельскохозяйственных культур. На развитие вредителей и болезней оказывает влияние множество факторов, поэтому чрезвычайно важно принимать меры именно в периоды наибольшей уязвимости растений. Для этого необходимо выбрать подходящее время для применения мер защиты, правильно сочетать различные методы или выбрать селективный метод. Следующие предупредительные меры являются одними из наиболее важных:

1) Выбор адаптированных и устойчивых сортов:

→ Выбирайте сорта, хорошо адаптированные к местным условиям (температуре, запасу питательных веществ, воздействию вредителей и болезней): это позволит выращивать здоровые растения, устойчивые к заражению вредителями и болезнями.

2) Выбор чистых семян и посадочного материала:

→ Используйте безопасные семена, которые проверялись на присутствие патогенов и сорняков на всех этапах производства.
 → Используйте посадочный материал, полученный из безопасных источников.

3) Использование подходящих систем земледелия (см. Главу 6 «Планирование и агротехника возделывания сельскохозяйственных культур»):

→ Системы смешанного возделывания культур могут ограничить воздействие вредителей и болезней за счет сокращения количества растений-хозяев, служащих источником пищи, и увеличения числа полезных насекомых в многообразной системе.
 → Севооборот сокращает вероятность заражения болезнями, передаваемыми через почву, и повышает плодородие почвы.
 → Сидеральные удобрения и покровные культуры повышают биологическую активность в почве и могут увеличить присутствие полезных организмов (но также и вредителей; поэтому необходимо тщательно подбирать подходящий вид).

4) Сбалансированное обеспечение питательными веществами:

- Внесение умеренного количества удобрений: при стабильном росте растения менее восприимчивы к заражению. Чрезмерное внесение удобрений может вызвать солевое повреждение корней, способствующее заражению вторичными инфекциями.
- Сбалансированное обеспечение калием позволяет избежать заражения грибами и бактериями.

5) Внесение в почву органического вещества:

- Увеличивает плотность популяций и активность микроорганизмов в почве, сокращая тем самым плотность популяций патогенных и почвенных грибов.
- Стабилизирует структуру почвы, тем самым улучшая аэрацию и поглощение воды.
- Обеспечивает поступление веществ, укрепляющих собственные защитные механизмы растений.

6) Применение подходящих методов возделывания почвы:

- Способствует разложению зараженных частей растений.
- Регулирует рост сорняков, которые служат хозяевами вредителей и болезней.
- Защищает микроорганизмы, которые регулируют болезни, передаваемые через почву.

7) Осуществление водохозяйственных мероприятий надлежащим образом:

- Недопущение подтопления: оно вызывает стресс у растений, который способствует заражению патогенами.
- Не допускайте попадания воды на листья, так как почвенные болезни передаются с капельками воды, и в них прорастают грибные споры.

8) Сохранение и более активное использование естественных врагов:

- Создайте наиболее оптимальную среду обитания для развития и размножения естественных врагов.
- Избегайте применения продуктов, наносящих вред естественным врагам.

9) Выбор оптимального времени и плотности посадки:

- Большинство вредителей и болезней поражают растения только на определенной стадии развития. Поэтому чрезвычайно важно, чтобы периоды наибольшей численности вредителя и наибольшей уязвимости растения не совпадали. И поэтому нужно выбрать оптимальное время посадки.
- Посадка растений на достаточном расстоянии друг от друга ограничивает распространение болезни.
- Хорошая аэрация растений позволяет листьям быстрее высыхать, что затрудняет развитие патогенов и заражение ими.

10) Применение надлежащих санитарных мер:

- Собирайте зараженные части растений (листья, плоды) с земли, чтобы предотвратить распространение болезни.
- Удаляйте остатки зараженных растений после сбора урожая.

МОНИТОРИНГ

Основой эффективной защиты растений является регулярный мониторинг вредителей, болезней и сорняков. Для защиты растений необходима конкретная информация о том, какие вредители, болезни и сорняки встречаются в данном регионе, поселке или на сельскохозяйственных полях, и о том, какой ущерб они наносят.

а) Типичные признаки поражения сельскохозяйственных культур вредителями

Большая часть вредителей, поражающих сельскохозяйственные культуры – это насекомые, клещи и нематоды. Однако в Африке наносят повреждения сельскохозяйственным культурам

также могут млекопитающие (такие, как слоны, обезьяны и грызуны) и птицы (например, воробьи, скворцы и вороны).

Повреждения, наносимые насекомыми, можно классифицировать по типу нанесения: в результате откусывания и обгрызания (например, гусеницы, долгоносики), прокалывания и сосания (например, тля, листоблошки) и проделывания отверстий (например, бурильщики, листовые минеры). Некоторые насекомые двигаются медленно (например, гусеницы), другие – очень быстро (например, плодовые мухи); некоторые насекомые скрыты (например, стеблевые точильщики), а некоторые различимы невооруженным глазом (например, гусеницы, долгоносики).

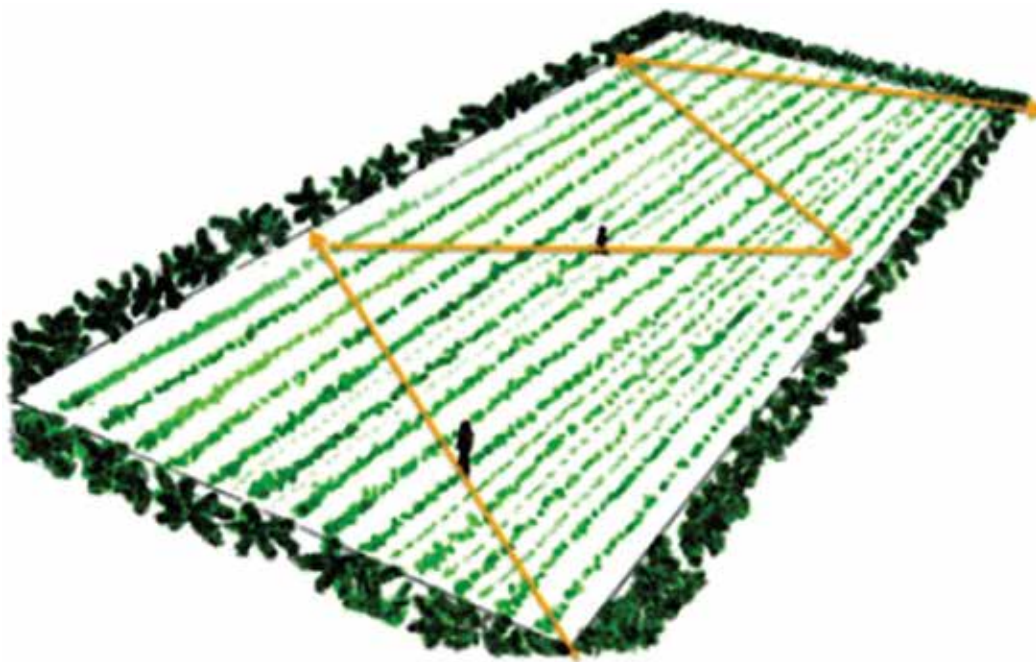
- **Признаки повреждения вредителями** зависят от вида вредителя: отверстия или недостающие части на листьях указывают на то, что повреждения были нанесены гусеницами или долгоносиками. Закрученные листья говорят о присутствии тли. Причиной повреждения или гниения плодов обычно являются личинки плодовых мух. Увядание растений также может быть вызвано личинками совок или стеблевыми точильщиками. Отверстия на ветках и стволах могут быть проделаны насекомыми, питающимися древесиной.
- **Клещи** – это очень мелкие и незаметны невооруженным глазом. Тем не менее, некоторые виды клещей (паутинные клещи) плетут типичную для них паутину на пораженных частях растений, и поэтому их можно легко обнаружить. Растения, листья и плоды, на которых присутствуют клещи, желтеют.
- **Нематоды** – тоже очень маленькие, и поэтому их невозможно обнаружить невооруженным глазом. Они чаще всего поражают корни растений. Пораженные растения желтеют, увядают и погибают.

б) Типичные признаки поражения сельскохозяйственных культур болезнями

Возбудителями большинства болезней сельскохозяйственных культур являются грибы, бактерии или вирусы.

- **Грибы** являются возбудителями большинства болезней, по оценкам – двух третей. Они вызывают все виды белой и настоящей ржавчины, головни, опадение хвои, скручивание листьев, ложномучнистой росы, черной гнили и антракноза. Более того, именно грибы являются наиболее частой причиной заражения пятнистостью листьев, плодов и цветков, язвой, ожогами, увяданием, паршой, гнилью корней, стеблей, плодов и древесины. Увядают и погибают части растений или растения целиком.
- **Бактерии** становятся причиной любой из четырех серьезных проблем, указанных ниже. Некоторые бактерии выделяют ферменты, которые разрушают стенки клеток в любых частях растений. Это приводит к гниению этих частей (известному как «гниль»). Одни бактерии вырабатывают токсины, которые обычно поражают растительную ткань, часто вызывая раннюю гибель растения; другие – большое количество очень липких сахаров. По мере движения этих сахаров внутри растений происходит закупоривание узких протоков, препятствующее поступлению воды из корней к побегам и листьям, что, опять же, вызывает быструю гибель растения. И, наконец, существуют бактерии, производящие белки, которые имитируют растительные гормоны. Эти белки приводят к чрезмерному росту растительной ткани и образованию наростов.
- **Вирусы** чаще всего вызывают системные болезни. На листьях обычно проявляется хлороз или изменение цвета; на других зеленых частях растений меняется цвет. На пораженных листьях появляются зеленые или желтые пятна различных оттенков, форм и размеров. Эти пятна могут образовывать типичные мозаичные узоры, приводя к общему замедлению роста и уменьшению жизнеспособности растения.

Непрерывный и тщательный мониторинг степени заражения вредителями и болезнями в критические для роста культуры периоды является ключом для успешного управления. Фермеры могут проводить мониторинг методом поиска признаков поражения на поле. Это позволит заблаговременно принять меры, пока вредитель и/или болезнь еще не успели нанести значительного вреда.



Проводите тщательный непрерывный мониторинг вредителей и болезней в критические для роста культуры периоды

РИСУНОК 8-3 – ЗИГЗАГОБРАЗНАЯ (ИЛИ М-ОБРАЗНАЯ) СХЕМА ПОИСКА ПРИЗНАКОВ ПОРАЖЕНИЯ НА ПОЛЕ

Поиск признаков (рис. 8-3) позволяет применять природные растительные экстракты только в случаях необходимости. Эти вещества (например, пиретрум, деррис и табак) и масла оказывают отрицательное воздействие также и на полезных насекомых, поэтому важно применять их в ограниченном количестве. Бесконтрольное использование этих веществ может привести к гибели множества хищников и паразитоидов вредителей, а чрезмерное использование – к выработке у вредителей резистентности к их воздействию. Поэтому необходимо проводить спланированный и организованный поиск признаков поражения. Важно получить репрезентативный образец методом случайного отбора для установления общего состояния культуры. Таким образом, в ходе поиска (проводимого фермером) необходимо выявлять и регистрировать любые обнаружения, что позволит принимать более обоснованные решения.

Наиболее часто поиск признаков поражения на поле проводят по заранее установленной зигзагообразной или М-образной схеме. Наиболее частое использование именно этой схемы объясняется тем, что ее легко усвоить при обучении, она удобна на практике и позволяет осмотреть все зоны поля. Для мониторинга насекомых-вредителей также можно задействовать ловушки различного типа (рис. 8-4 и 8-5). Суть этого простого метода состоит в том, чтобы собрать больше информации о присутствии насекомых-вредителей на поле, особенно о быстро перемещающихся (мобильных) насекомых-вредителях (например, плодовых мухах, чешуекрылых насекомых).

- Отлов плодовых мух можно проводить на **ловушки с приманкой**. Например, можно проделать отверстия в пластиковых бутылках и наполовину наполнить их водой, добавить небольшое количество мочи сельскохозяйственных животных, мякоти плодов или небольшую мертвую рыбу, а также каплю чистящего средства или мыльной воды. Затем эти бутылки вывешиваются на деревья и проверяются раз в три дня.
- Для отлова тлей и цикадок также успешно используются желтые пластиковые карточки, **покрытые клейким веществом**. Желто-оранжевые пластиковые карточки подходят для отлова белокрылок, а голубые – для мониторинга трипсов.
- **Световые ловушки** особенно необходимы, если на поле присутствуют совки (например, бабочки, бабочки-совки, африканские совки, американские кукурузные совки). Если культура поражена бабочками-совками, визуальный осмотр на выявление гусениц необходимо завершать до рассвета.



Голубые/жёлтые клеевые ловушки -> для отлова насекомых-вредителей



Самодельные ловушки -> для отлова плодовых мух



Феромонные ловушки -> для отлова насекомых-вредителей



Световые ловушки -> для отлова ночных насекомых

Рисунок 8-4 - Ловушки для мониторинга насекомых-вредителей



1. Разрежьте пластиковую бутылку



2. Удалите верхнюю часть



3. Переверните верхнюю часть, вставьте её в нижнюю часть и приклейте



4. В качестве приманки используйте полчашки уксуса, смешайте его с водой, добавьте 4-6 капель жидкого мыла



5. Повесьте ловушку на дерево в месте, где наблюдалось наибольшее сосредоточение плодовых мух

Рисунок 8-5 - Как сделать ловушку для отлова плодовых мух

СТИМУЛИРОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ РАСТЕНИЙ

В органическом сельском хозяйстве защита культур и борьба с болезнями прочно основаны на усилении защитных механизмов растений, которые позволяют предотвратить появление очагов болезни. Одним из типичных проявлений повышенной устойчивости растения является утолщение стенок растительных клеток, препятствующее проникновению патогена. Еще один признак устойчивости – отмирание стенок зараженных клеток, при котором также погибает и патоген, что уменьшает его распространение.

Существует ряд веществ, повышающих устойчивость растений. Фермеры могут приготовить их самостоятельно. Некоторые из этих веществ представляют собой растительные экстракты из плюща обыкновенного (*Hedera helix*), ревеня волнистого (*Rheum rhubarbarum*) или рейннутрии сахалинской (*Reynoutria sachalinensis*).

Компостные и травяные чаи можно приготовить непосредственно в фермерском хозяйстве для укрепления здоровья растений и повышения плодородия почвы а также чтобы обеспечить листья и корни растений растворимыми питательными веществами, полезными микроорганизмами и метаболитами (продуктами, которые способствуют росту и развитию растений).

Экстракт компоста – это удобрение, но оно также может способствовать повышению устойчивости растений. Для его приготовления зрелый компост смешивают с водой в соотношении от 1:5 до 1:8 (объем/объем: 1 литр компоста на каждые 5-6 литров воды), хорошо перемешивают и оставляют ферментироваться на 3-7 дней. К смеси можно добавить одну чайную ложку мелассы на литр жидкости, так как она ускоряет развитие микроорганизмов. Подвергающаяся ферментации смесь должна храниться в затененном и защищенном от дождя месте. По завершении ферментации и до использования экстракт тщательно перемешивают, фильтруют и разводят в соотношении от 1:5 до 1:10.

Растительные экстракты можно получить из жгучей крапивы, полевого хвоща, окопника, клевера, морских водорослей и других растений. Их можно использовать в чистом виде или в смеси с отходами рыбного производства, такими, как рыбные обрезки и рыбная мука. Для опрыскивания листвы или пропитывания почвы экстракт разводят в соотношении 1:10 или 1:5.

Как правило, для предотвращения развития болезней и для увеличения числа почвенных микроорганизмов экстракт компоста или компостный чай рекомендуется использовать каждые 7-10 дней.

Б) МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ

АКТИВНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ И СОХРАНЕНИЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ ВРАГОВ

Естественные враги – это организмы (грибы, бактерии, вирусы, хищные насекомые и насекомые-паразиты), которые подавляют развитие вредителей. Поэтому фермеры, занимающиеся органическим сельским хозяйством, должны прилагать усилия для сохранения уже присутствующих на культурах естественных врагов и интенсификации их воздействия. Этого можно достичь следующими методами:

- Сократите до минимума применение природных пестицидов (в органическом земледелии в любом случае запрещено применение химических пестицидов).
- Не уничтожайте всех вредителей на поле – естественные враги будут использовать оставшихся в живых вредителей в качестве пищи или хозяев.
- Выращивайте разнообразные культуры (например, применяйте систему смешанного возделывания культур).
- Также выращивайте растения-хозяева, которые будут служить пищей и убежищем для естественных врагов (например, цветы, на которых питаются имаго полезных насекомых).

Разнообразить флору на полях с сельскохозяйственными культурами и вдоль их границ можно различными способами (рис. 8-6):

- **Живые изгороди:** Используйте местные виды кустарников, привлекающих хищников и паразитов своим нектаром, пыльцой, альтернативными хозяевами и/или пищей. Большинство цветущих кустарников обладают этими свойствами. Однако следует следить за тем, чтобы не были посажены альтернативные растения-хозяева вредителей или болезней.
- **Изолированные полосы многолетних растений, используемые для создания среды обитания полезных насекомых:** Полосы трав рядом с полями, засаженными сельскохозяйственными культурами, в которых обитают различные группы естественных врагов, такие как жужелицы, хищные жуки и пауки. Во избежание риска выращивания сорняков и растений, являющихся растениями-хозяевами вредителей и болезней сельскохозяйственных культур, можно высевать от одного до трех местных видов трав полосами шириной от одного до трех метров.

- **Полосы цветов:** Используйте местные виды цветущих растений, привлекающих хищников и паразитоидов своим нектаром, пылью, альтернативными хозяевами и/или пищей. Большинство видов цветущих растений обладает этими свойствами. Однако следует следить за тем, чтобы не были посажены альтернативные растения-хозяева вредителей или болезней. Можно выращивать от трех до пяти местных видов цветущих растений в хорошо подготовленных грядках, расположенных полосами шириной от одного до трех метров на границе с полем, засаженным сельскохозяйственной культурой. После цветения семена можно собрать для посева в имеющихся полосах или для создания новых полос.
- **Растения-компаньоны:** Естественных врагов могут также привлечь растения-компаньоны, растущие с сельскохозяйственной культурой. В качестве растений-компаньонов можно использовать виды, выращиваемые на цветочных полосах. Несколько цветущих растений-компаньонов (одно или два на 10 м²) будут служить для естественных врагов «станцией техобслуживания».

Живые изгороди из местных кустарников привлекают естественных врагов



Растения-компаньоны привлекают вредителей и служат для них альтернативной кормовой базой

Цветочные полосы обеспечивают пищу естественных врагов

Рисунок 8-6 – УВЕЛИЧЕНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ БОРЬБЫ

МЕХАНИЧЕСКАЯ БОРЬБА

Массовый отлов вредителей в ловушки представляет собой дополнительную меру борьбы. Часто ловушки можно без труда изготовить из дешевых материалов. Например:

- **Световые ловушки** можно использовать для отлова совок, озимых совок, стеблевых точильщиков и других ночных летающих насекомых. Эффективность световых ловушек повысится, если разместить их вскоре после появления имаго бабочек, но до начала кладки яиц. Тем не менее, недостаток световых ловушек заключается в том, что они привлекают множество разных видов насекомых. И большинство из них не является вредителями. Более того, множество насекомых, привлекаемых в окружающую световые ловушки зону (иногда насекомые преодолевают значительные расстояния), не влетают в ловушку: они остаются вблизи ловушки, что фактически повышает численность насекомых в прилегающей зоне.
- **Цветные и водные ловушки** можно использовать для мониторинга имаго трипсов. В некоторых случаях можно даже сократить численность трипсов массовым отловом насекомых на цветные (голубые, желтые и белые) клеевые ловушки или водные ловушки,

размещенные в питомнике или на поле. Цвет картонных карточек играет важную роль в эффективности клеевых ловушек. Светлые ловушки сильнее привлекают трипсов, чем темные. Клеевые ловушки цилиндрической формы более эффективны, чем плоские ловушки. Оптимальное расстояние размещения этих ловушек – в пределах метра от уровня выращиваемой культуры. Ловушки не следует размещать вдоль границ полей или вблизи лесозащитных полос.

- Глубина **водных ловушек** должна составлять не менее шести сантиметров, а площадь – от 250 см² до 500 см². Предпочтительно, чтобы ловушки были круглой формы с уровнем воды порядка двух сантиметров ниже края. Если добавить в воду несколько капель моющего средства, то трипсы будут тонуть и не смогут переместиться к краям ловушки и выбраться из нее. Регулярно меняйте или добавляйте воду.
- **Желтые клеевые ловушки** можно использовать для борьбы с белокрылками, тлями и листовыми минерами. Один из вариантов ловушки – это конструкция из пластикового галлонного контейнера, закрепленного вверх дном на палку, покрытую прозрачной машинным маслом или использованным машинным маслом. Эти ловушки следует размещать по периметру поля и вокруг него на высоте 10 см над листвой. Покрытые отловленными мухами ловушки очищают и вновь смазывают маслом. Желтые клеевые ловушки столь же эффективны. На 500 м² поля размещают от двух до пяти желтых клеевых картонных карточек. Ловушки меняют не реже раза в неделю. Для самостоятельного приготовления ловушки покрасьте покрашенный в желтый цвет кусок фанеры (размером 30 см x 30 см) техническим вазелином или использованным машинным маслом. Поместите ловушки рядом с растениями, но на расстоянии, достаточном для недопущения приклеивания листьев к фанере. Учтите, что желтый цвет привлекает множество насекомых, включая полезных насекомых. Поэтому используйте желтые ловушки только в случае необходимости.
- **Помещение плодов в мешочки** не дает плодовым мухам откладывать яйца на плоды (рис. 8-7). Более того, мешочки обеспечивают плодам физическую защиту от механических повреждений (рубцов и царапин). Это трудоемкая, но дешевая и безопасная мера, которая позволяет более достоверно оценить ожидаемую урожайность. Эта мера эффективна в отношении дыни, китайской горькой тыквы, манго, гуавы, карамболы, авокадо и банана (используют пластиковые мешочки).



Плоды манго в бумажных мешочках



Гроздь банана в полиэтиленовом мешочке

Рисунок 8-7 - Помещение плодов в мешочки

Рекомендации фермерам касательно помещения плодов в мешочки: Разрежьте старые газеты на слои по размеру плодов. Используйте два слоя, так как один слой бумаги легко разрывается. Сложите и сшейте или скрепите скобами края и дно в форме прямоугольника. Подуйте в мешочек, чтобы наполнить его воздухом. Поместите один плод в один мешочек, затем закройте мешочек и крепко завяжите края мешочка лубяной ниткой, проволокой, волокном из банановых листьев или кокосовой нитью. Подтолкните дно мешочка вверх, чтобы

плод не касался мешочка. Например, начните размещать плоды манго в мешочки с 55-го по 60-й день с начала цветения, или когда плоды будут размером с куриное яйцо. При использовании пластиковых мешочков (например, для бананов) откройте дно или проделайте небольшие отверстия для испарения влаги. Влажность внутри пластикового мешочка повреждает и/или способствует росту грибов и бактерий, вызывающих болезни плодов. Пластик также вызывает перегрев плодов. Хорошей альтернативой пластиковым мешкам являются мешочки из высушенной листвы растений.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ БОРЬБА

Биологическая борьба заключается в использовании естественных врагов для регулирования популяций вредителей (например, божьи коровки, хищные галлицы, личинки журчалок против тлей и листоблошек) и болезней (рис. 8-8). Это означает, что мы имеем дело с биологическими системами, сложными или разнообразными в зависимости от места и времени.



Рисунок 8-8 - Динамика популяций вредителей и хищников

Если численность популяции естественных врагов, присутствующих на поле, слишком мала для обеспечения достаточной борьбы с вредителями, их можно выращивать в лаборатории или в инсектарии. Выращенных естественных врагов выпускают на посадки культуры для увеличения уже присутствующих на поле популяций и для сокращения численности популяций вредителей. Существует два подхода к биологической борьбе с помощью выпуска естественных врагов:

- Профилактический выпуск естественных врагов в начале каждого сезона. Этот метод применяется, когда естественные враги не способны выживать в период между двумя сельскохозяйственными сезонами ввиду неблагоприятных климатических условий или отсутствия вредителя. После выпуска популяции естественного врага акклиматизируются и развиваются на протяжении всего сезона.
- Выпуск естественных врагов, когда популяции вредителя начинают наносить вред культурам (рис. 8-9). Именно в это время обычно выпускают патогены, так как они не способны выживать и распространяться в посадках культуры при отсутствии хозяина («вредителя»). Кроме того, их производство обычно не требует больших затрат.

Выпуск полезных насекомых

Использование микробов-антагонистов



Карточки с яйцами насекомых рода трихограмм против кукурузной огнёвки

Бактерии: *Bacillus thuringensis* против гусениц, жуков, комаров и т.д.

Вирусы: вирус ядерного полиэдроза (NPV) против гусениц

Грибы: *Beauveria bassiana* против кукурузного мотылька, белокрылки, трипсов и т.д.

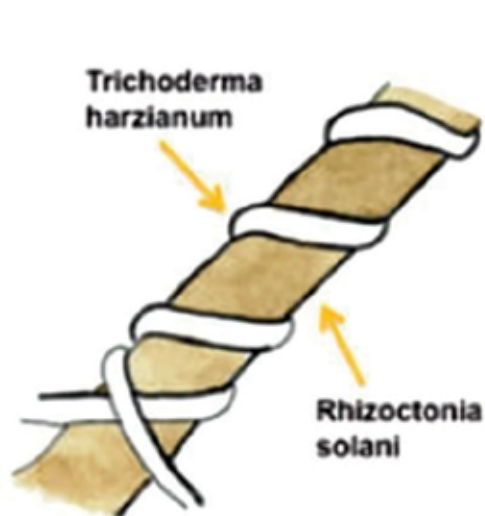
Нематоды: *Steinernema carpocapsae* против совков

РИСУНОК 8-9 – ВЫПУСК ЕСТЕСТВЕННЫХ ВРАГОВ

Естественными врагами, уничтожающими или подавляющими вредителей или возбудителей болезней, часто являются грибы или бактерии. Их называют антагонистами, микробными инсектицидами или био-пестицидами. Одними из наиболее часто используемых микробных антагонистов являются:

- **Бактерии**, такие как *Bacillus thuringiensis* (Bt). Промышленное производство Bt в виде микробного инсектицида началось в 1960-х годах. В продаже имеются различные типы Bt для борьбы с гусеницами и жуками, повреждающими овощные и другие сельскохозяйственные культуры, а также для борьбы с комарами и мошками. Наиболее известные агенты биологической борьбы, используемые на полях – это бактерии *Bacillus thuringiensis var. kurstaki* и *Bacillus thuringiensis var. aizawai*, применяемые против различных чешуекрылых вредителей, а также *Bacillus thuringiensis var. israeliensis* – против комаров. *Bacillus thuringiensis var. kurstaki* производят на местных фабриках в различных африканских странах (например, в Южной Африке, Кении и Мозамбике). Ее можно применять против разнообразных вредителей (африканской совки, хлопковой совки, луговой совки, малой совки, капустной огневки, капустной совки, египетской хлопковой совки, капустной моли, совки-пяденицы, зеленой садовой совки, карликового шелкопряда, хлопковой пятнистой совки, огневки бобовой, пасленовой металловидки).
- **Вирусы**, такие как вирус ядерного полиэдроза (NPV), эффективны в борьбе с несколькими видами гусениц-вредителей. Для каждого вида насекомого, однако, необходим видоспецифичный вирус. Например, малая совка наносит значительный ущерб производству лука-шалота в Индонезии. Поскольку опыты показали, что вирус ядерного полиэдроза, специфичный для *S. exigua*, (SeNPV), был более эффективен в борьбе с этим вредителем, чем инсектициды, фермеры внедрили этот метод борьбы. Многие фермеры в Западной Суматре в настоящее время производят вирус ядерного полиэдроза самостоятельно.
- **Грибы, уничтожающие насекомых**, такие как *Beauveria bassiana*. В продаже имеются различные штаммы этого гриба. Например, штамм Bb 147 применяют в борьбе с зерновыми огневками (*Ostrinia nubilalis* и *O. furnacalis*) на кукурузе; штамм GHA – в борьбе с белокрылками, трипсами и мучнистыми червями на овощных и декоративных культурах. В экосистемах могут естественным образом встречаться несколько видов грибов. Например, во влажную погоду тля может быть уничтожена грибом зеленого или белого цвета.
- **Грибы, борющиеся с патогенами растений**. Например, *Trichoderma sp.*, широко применяемый в Азии для предотвращения заражения почвенными болезнями, такими, как черная ножка и корневые гнили (рис. 8-10). В Африке определенные виды *Trichogramma*, используемые для борьбы с хлопковой совкой, выращивают в некоторых лабораториях для борьбы с чешуекрылыми вредителями и тлями. Успешное применение неотропического паразитоида *Aroanagyrus lopezi* против поражающего маниоку мучнистого червеца (*Phenacoccus manihoti*)

привело к сокращению численности этого вредителя почти на всех сельскохозяйственных полях Африки. Это один из успешных случаев применения классического метода биологической борьбы.



Биологическая борьба при помощи *Trichoderma harzianum*

- Известно, что вид грибов *Trichoderma harzianum* паразитирует на возбудителях таких значимых болезней растений, как чёрная ножка (*Rhizoctonia solani*)

- Виды *Trichoderma* могут воздействовать на возбудителей болезней путём анабиоза и конкуренции

- Более того, грибы *Trichoderma* действуют как стимуляторы роста и повышают урожайность и качество продукции

- Некоторые препараты доступны в странах Африки

Рисунок 8-10 – Биологическая борьба с возбудителями болезней растений при помощи непатогенных грибов

- **Энтомопатогенные нематоды** используются для борьбы с различными видами долгоносиков (например, *Steinernema carpocapsae*, *Heterorhabditis bacteriophora*) и почвенных насекомых, таких как земляные совки (*Agrotis spp.*), на овощных культурах.

ПРИРОДНЫЕ ИНСЕКТИЦИДЫ

Некоторые растения содержат токсичные для насекомых компоненты. Эти компоненты, выделяемые из растений и используемые для обработки зараженных культур, называются ботаническими пестицидами. Идея применять растительные экстракты в борьбе с вредителями не нова. Ротенон (*Derris sp.*), никотин (табак) и пиретрины (*Chrysanthemum sp.*) широко применяются как в мелких натуральных фермерских хозяйствах, так и в коммерческом сельскохозяйственном производстве.

Большинство ботанических пестицидов – это каталитические, респираторные или желудочные токсины. Поэтому они не слишком селективны и могут воздействовать на большое число насекомых. Это означает, что они могут воздействовать и на полезные организмы. Однако токсичность ботанических инсектицидов обычно не слишком высока, а их отрицательное воздействие на полезные организмы можно значительно сократить путем их избирательного применения. Более того, биологические пестициды, как правило, быстро разлагаются естественным путем, поэтому они становятся неактивными в течение нескольких часов или дней. Это, опять же, сокращает их отрицательное воздействие на полезные организмы. По сравнению с химическими пестицидами, ботанические пестициды относительно безвредны для окружающей среды (рис. 8-11).

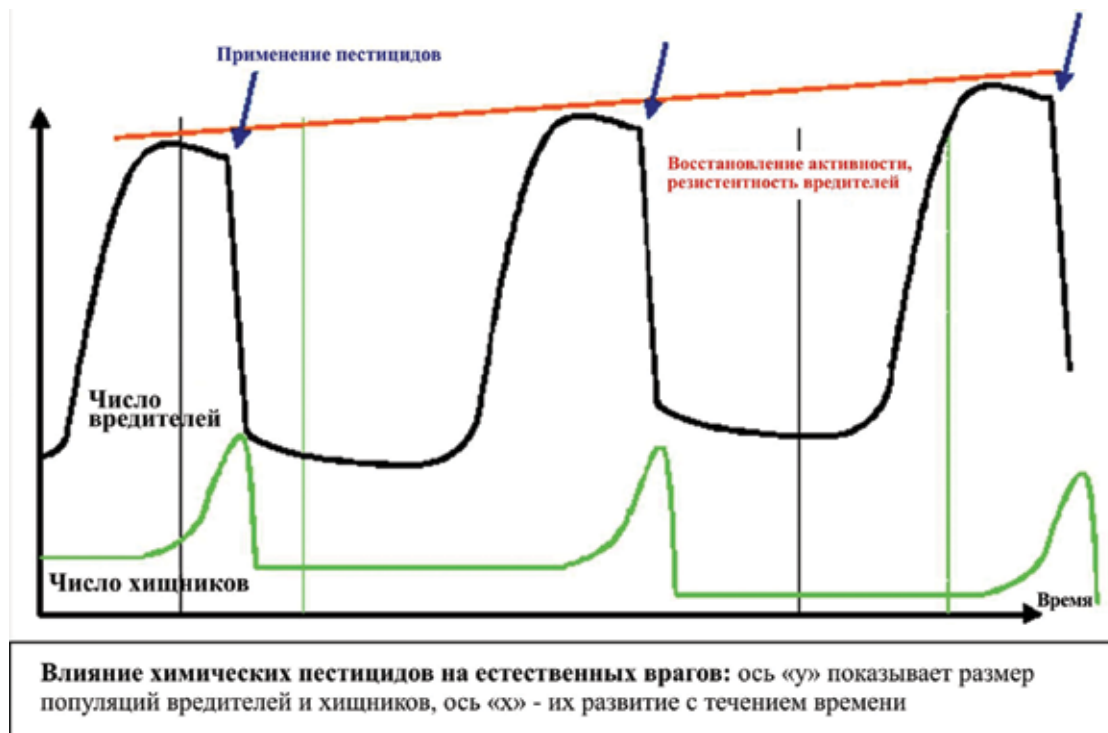


Рисунок 8-11 - Воздействие химических пестицидов на естественных врагов

Для приготовления и применения ботанических пестицидов требуется определенный навык, но не требуется большого количества материала или серьезной материально-технической базы. Это общепринятая практика во многих традиционных сельскохозяйственных системах. В качестве ботанических пестицидов часто используют:

- **НИМ:** Ним получают из азадирахты индийской или нима (*Azadiracta indica*) – дерева, произрастающего в засушливых тропических зонах и содержащего несколько компонентов, которые имеют инсектицидное воздействие. Главным действующим веществом является азадирактин, который способен как подавлять, так и уничтожать многие виды гусениц, трипсов и белокрылок. Для приготовления раствора нима можно использовать как семена, так и листья. Семена нима более богаты маслом, однако листья доступны круглый год. Раствор нима теряет свою эффективность в течение восьми часов после приготовления и под воздействием прямых солнечных лучей. Наиболее эффективно проводить обработку нимом в вечернее время непосредственно после приготовления раствора в условиях влажности, или когда растения и насекомые покрыты влагой. Существуют различные рецепты приготовления раствора нима.

Рекомендации фермерам по приготовлению пестицидов на основе нима: В Гане, Африка, в рамках программы обучения фермеров проводили опыты по обработке капусты экстрактом из ядер семян нима. Он показал хорошие репеллентные свойства в отношении капустной моли (*Plutella xylostella*). Экстракт готовится по следующему рецепту: необходимо растолочь 30 граммов ядер семян нима (семян с удаленной оболочкой) и смешать их с одним литром воды; раствор настаивают до утра. Утром раствор фильтруют через мелкую сетку и незамедлительно используют для опрыскивания растений. Раствор не следует разбавлять дополнительно.

Жмых нима (измельченные семена или порошок из ядер семян) также можно использовать в качестве удобрения, при этом он будет препятствовать заражению корней (например, томата) нематодами. Поместите жмых нима в посадочную лунку (200 г/м²) и смешайте его с субстратом. Жмых нима будет отпугивать или даже уничтожать нематод и других вредителей, поражающих корни. Инсектициды (азадирактин) будут перемещаться в надземные части растения и помогут уничтожить вредителей, присутствующих там (рис. 8-12).



Рисунок 8-12 – Приготовление раствора НИМА

- **ПИРЕТРУМ:** Пиретрум – это похожее на маргаритку растение рода *Chrysanthemum*. В тропиках пиретрум выращивают в горных районах, так как для развития цветков необходимы пониженные температуры. Пиретрины – это химические вещества инсектицидного действия, выделяемые из высушенных цветков пиретрума. Цветочные бутоны измельчают до состояния пылеобразного порошка. Этот порошок можно непосредственно распылить на растения или добавить в воду для приготовления раствора для опрыскивания. Пиретрины мгновенно парализуют большинство насекомых. Небольшие дозы не убивают насекомых, а «нокаутуют» их. Большие дозы вызывают их гибель. Пиретрины очень быстро разлагаются под воздействием солнечных лучей, поэтому их следует хранить в темном месте. Разложение пиретринов вызывает как условия высокой кислотности, так и высокой щелочности, поэтому их не следует смешивать с растворами извести или мыла. Жидкие препараты стабильны при хранении, а порошки за год теряют до 20% своей эффективности.

Рекомендации фермерам по приготовлению пестицидов на основе пиретрума:

Порошок пиретрума получают из высушенных, измельченных цветков. Его используют для посыпания растений в чистом виде или в смеси с тальком, известью или диатомовой землей. Для приготовления жидкого экстракта пиретрума (смешайте 20 граммов порошка пиретрума с десятью литрами воды) добавляют мыло для повышения эффективности вещества. Экстракт процеживают и незамедлительно опрыскивают им растения. Для получения наилучшего эффекта опрыскивание следует проводить вечером. Можно также приготовить спиртовой экстракт пиретрума.

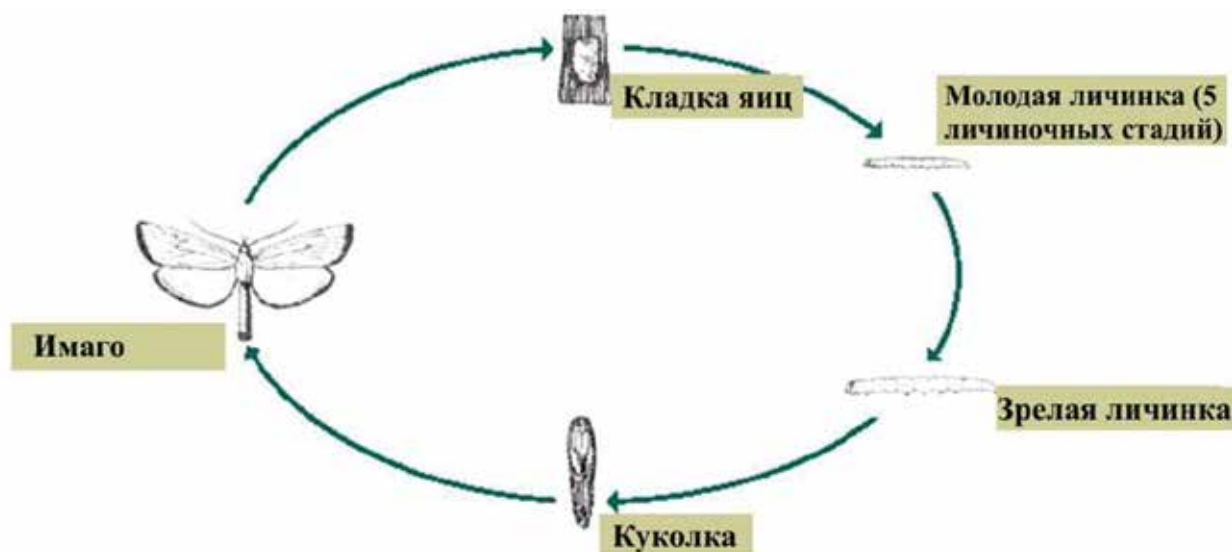
- **ЧИЛИЙСКИЙ ПЕРЕЦ:** чилийский и красный перец обладают как репеллентными, так и инсектицидными свойствами.

Рекомендации фермерам по приготовлению пестицидов из чилийского перца:

Для приготовления экстракта измельчите 200 граммов чилийского перца в пылеобразный порошок, прокипятите его в четырех литрах воды, добавьте еще четыре литра воды и несколько капель жидкого мыла. Эту смесь можно использовать для опрыскивания против тлей, муравьев, мелких гусениц и улиток.

- **ЧЕСНОК:** Чеснок обладает антифидантными (насекомые перестают питаться), инсектицидными, нематоцидными и репеллентными свойствами. По имеющимся данным, чеснок эффективен против множества насекомых на различных стадиях развития (яиц, личинок, имаго) (рис. 8-13), включая муравьев, тлей, гусениц, капустную моль, белокрылок, проволочников и термитов. Чеснок имеет неселективное воздействие широкого спектра

и может уничтожать также и полезных насекомых. Поэтому его следует применять с осторожностью.



Жизненный цикл жёлтого рисового стеблееда (*Scirpophaga incertulas*):
кладка яиц - молодая личинка - зрелая личинка - куколка - имаго.
(Источник: Международный институт изучения риса (IRRI), 1986).

Рисунок 8-13 - Жизненный цикл желтого рисового стеблееда

Рекомендации фермерам по приготовлению пестицидов на основе чеснока: Для приготовления экстракта чеснока измельчите или нашинкуйте 100 граммов чеснока и положите его в 0,5 л воды. Дайте смеси настояться в течение суток, добавьте 0,5 л воды и влейте жидкое мыло. Разбавьте смесь водой в соотношении 1:20. Опрыскивание проводите в вечернее время. Для повышения эффективности раствора в него можно добавить экстракт чилийского перца.

Известно, что существует множество других растительных экстрактов, обладающих инсектицидными свойствами, например, экстракты табака (*Nicotiana tabacum*), ксанторизы (*Xanthorhiza simplicissima*), тэфрозии Фогеля (*Tephrosia vogelii*), секуридаки длинноцветоносной (*Securidaca longepedunculata*), настурции (*Nasturtium trapaеolum*), которые традиционно используются в борьбе с вредителями в Африке.

Установлено, что такие растения, как анис, чилийский перец, лук-скорода, чеснок, кориандр, настурция, мята и бархатцы обладают репеллентными свойствами в отношении насекомых-вредителей (тлей, бабочек, корневых мух и т.д.). Эти растения можно выращивать между рядами или вдоль границ поля (рис. 8-14). Бархатцы особенно эффективны в отпугивании корневых нематод, а жмых нима – мышей.

Использование приманочных культур (стратегия привлечения-отталкивания) в посадках кукурузы

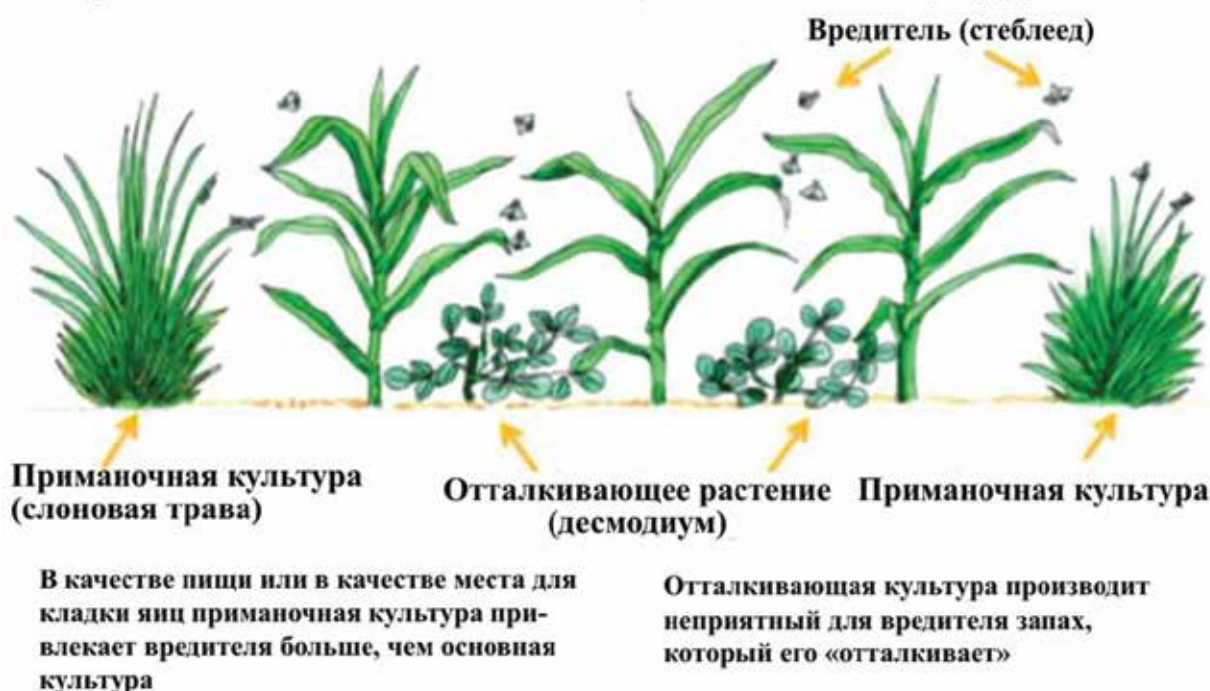


Рисунок 8-14 - Использование приманочной культуры - Использование приманочной культуры в междурядьях

МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ, КОТОРЫЕ ФЕРМЕРАМ НЕОБХОДИМО СОБЛЮДАТЬ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ РАСТИТЕЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ

- Несмотря на то, что ботанические пестициды являются «натуральными» и широко применяются в системах сельскохозяйственного производства, некоторые из них могут быть опасны для человека и весьма токсичны для естественных врагов. Например, никотин, получаемый из табака – один из наиболее токсичных органических ядов для человека и других теплокровных животных. Пиретрины не ядовиты для человека и теплокровных животных. Тем не менее, они часто вызывают аллергические реакции у людей. Они могут вызвать сыпь, а вдыхание порошка может стать причиной головной боли и недомогания.
- До широкомасштабного применения нового ботанического пестицида необходимо при помощи небольшого полевого опыта установить его воздействие на экосистему. Не стоит воспринимать ботанические пестициды как стандартный вариант, подходящий для всех случаев! Вначале следует понять, как устроена экосистема, и какое воздействие будут на нее оказывать эти ботанические пестициды!
- Избегайте непосредственного контакта неразбавленного экстракта с кожей во время его приготовления и применения.
- Следует избегать попадания экстракта в глаза.
- Убедитесь, что вы храните растительный экстракт вне досягаемости детей.
- Работу с экстрактом следует проводить в защитной одежде (с защитой глаз, рта, носа и кожи).
- После работы с растительным экстрактом вымойте руки.

Помимо растительных экстрактов существуют и другие природные пестициды, разрешенные к применению в органическом земледелии. Несмотря на то, что некоторые из этих продуктов обладают ограниченной селективностью и не полностью разлагаются естественным путем, в некоторых случаях их применение оправдано. Однако желаемый эффект чаще всего достигается в сочетании с предупредительными методами защиты растений. Например:

- **Растворы жидкого мыла:** против тлей и других сосущих насекомых.
- **Легкое минеральное масло:** против различных насекомых-вредителей (наносит вред естественным врагам!).

- **Сера:** против паутиных клещей (наносит вред естественным врагам!). Сера наиболее эффективна против клещей при температуре выше 12°C. Однако в жаркую сухую погоду (температура выше 32°C) сера может серьезно повредить растения. Сера несовместима с другими пестицидами. Во избежание фитотоксичности серу не следует применять одновременно с обработками маслом и после них.
- **Растительная зола:** древесная зола из камина или печи может эффективно применяться против муравьев, листовых минеров, стеблевых точильщиков, термитов и картофельной моли. Зола следует высыпать непосредственно на колонии вредителей и зараженные части растений. Зола высушит вредителей с мягкими тельцами. Древесную золу часто используют для защиты зерна от таких вредителей запасов, как долгоносики. Кроме того, золу используют против болезней, передаваемых через почву.

К ПРОЧИМ МЕТОДАМ БОРЬБЫ С БОЛЕЗНЯМИ ОТНОСИТСЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЛЕДУЮЩИХ ВЕЩЕСТВ:

- **Серу** преимущественно используют против болезней растений, таких как настоящая мучнистая роса, ложномучнистая роса и т.д. Эффективность серы объясняется тем, что она препятствует прорастанию спор. По этой причине для получения желаемого результата серу следует применять до начала развития болезни. Серу можно применять в виде порошка или в жидкой форме. Она несовместима с другими пестицидами. Известковую серу получают путем добавления извести к сере для улучшения ее проникновения в растительную ткань. Такая сера более эффективна, чем элементарная сера при низких концентрациях. Однако запах тухлых яиц затрудняет ее применение на обширных полях.
- **Бордоскую жидкость** (раствор медного купороса и извести) вот уже более 150 лет успешно применяют для обработки плодово-овощных и декоративных культур. В отличие от серы, бордоская жидкость имеет как фунгицидные, так и инсектицидные свойства. Поэтому ее можно эффективно применять против таких болезней, как пятнистости листьев, вызываемых бактериями или грибами, настоящая мучнистая роса, ложномучнистая роса, и различных патогенов, вызывающих антракноз. Одной из причин эффективности бордоской жидкости является ее способность держаться на растениях и не смываться дождем. Бордоская жидкость содержит медный купорос, имеющий высокую кислотность, и нейтрализуется известью, имеющей высокую щелочность.

Рекомендации фермерам по приготовлению бордоской жидкости: Бордоская жидкость выпускается в различной рецептуре. Наиболее популярная, эффективная и малотоксичная выглядит следующим образом: 90 граммов синего медного купороса смешивают с 4,5 л воды (в неметаллической емкости). В другой неметаллической емкости смешивают 125 граммов гашеной извести с 4,5 л воды. Обе смеси размешивают, смешивают вместе и вновь размешивают. Эта рецептура была разработана с учетом того, что медь, как и сера, фитотоксична, а степень токсичности связана с возрастом обрабатываемой растительной ткани. Обработка растений бордоской жидкостью в жаркую погоду (при температуре выше 85°F или 30°C) может вызвать пожелтение и опадение листьев. Более того, если после обработки пойдет дождь, может развиваться ожог листьев. Необходимо соблюдать осторожность при обработке этим фунгицидом молодых, нежных листьев плодовых деревьев. Не применяйте бордоскую жидкость для обработки кукурузы или сорго, чувствительных к меди. Имеются также и другие широко используемые и дешевые препараты на основе меди: гидроокись меди и хлорокись меди. Их разрешается применять в органическом земледелии при условии строгого соблюдения количества применений и принятия соответствующих мер для предотвращения накопления меди в почве.

- **Кислые глины** обладают фунгицидными свойствами благодаря содержанию в них окиси алюминия или сульфата алюминия. Они используются в качестве альтернативы продуктам на основе меди, и зачастую они менее эффективны.
- Против болезней, вызывающих увядание или прекращение роста, ложномучнистой росы, вирусов мозаики и других грибных и вирусных болезней также используется молоко. Эффективны опрыскивания растений смесью одного литра молока и 10-15 литров воды в течение пятнадцати дней.

- **Пищевую соду** используют для борьбы с ложномучнистой росой и ржавчиной на растениях. Опрыскивания проводят смесью 100 граммов пищевой или хозяйственной соды и 50 граммов жидкого мыла, разбавленных двумя литрами воды. Проведите одно опрыскивание, и до следующего опрыскивания должно пройти как можно больше времени (несколько месяцев). Не используйте эту смесь в жаркую погоду и проверьте ее на нескольких листьях ввиду возможного фитотоксичного действия.

Известно, что многие растительные экстракты обладают фунгицидными свойствами. Лук и чеснок эффективны против различных болезней, таких как ложномучнистая роса и грибные и бактериальные болезни. Бархатцы прямостоячие и бархатцы лучистые «укрепляют» устойчивость растений картофеля, фасоли, томатов и гороха к таким грибным болезням, как ложномучнистая роса. Листья папайи (*Carica papaya*) и базилика душистого обладают общим фунгицидным действием. Известно, что множество других видов растений обладают фунгицидным действием. Традиционные знания могут быть полезны для выбора растительных экстрактов в каждом регионе.

ССЫЛКИ

Научно-исследовательский институт органического земледелия (FiBL, 2011 г.): Учебное пособие по органическому земледелию для стран Африки. Вредители, болезни и сорняки. Версия 1.0, июнь 2011 г. Под ред. Гиллеса Вайдманна и Люкаса Килчера. Научно-исследовательский институт органического земледелия, Фрик / FiBL. 2011. African Organic Agriculture Training Manual – Pest, Disease and Weeds. Version 1.0 June 2011. Edited by Gilles Weidmann and Lukas Kilcher. Research Institute of Organic Agriculture FiBL, Frick

Международная федерация движений за органическое сельское хозяйство (IFOAM). 2003 г. Защита от вредителей и болезней в органическом сельском хозяйстве. Латиноамериканский взгляд. Составитель и редактор д-р Дина Фогюльман / IFOAM. 2003. Pest and disease in organic management. A Latin American perspective. Compiled and edited by Dr. Dina Foguelman.

Международная федерация движений за органическое сельское хозяйство (IFOAM). 2003 г. Учебное пособие по органическому сельскому хозяйству в тропиках. Под редакцией Фрэнка Айхорна, Марлен Хиб, Гиллеса Вайдманна, стр. 156-183 / IFOAM. 2003. Training Manual for Organic Agriculture in the Tropics. Edited by Frank Eyhorn, Marlene Heeb, Gilles Weidmann, p 156-183, <http://www.ifoam.bio/>

ИСТОЧНИКИ

Научно-исследовательский институт органического земледелия (FiBL) / Международная федерация движений за органическое сельское хозяйство (IFOAM)

НА САЙТЕ ГРУППЫ ПО ТЕХНОЛОГИЯМ И ПРАКТИКАМ ДЛЯ МЕЛКИХ ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ (ТЕСА)

Введение в органическое сельское хозяйство:
<http://teca.fao.org/read/8359>

IX. БОРЬБА С СОРНЯКАМИ В ОРГАНИЧЕСКОМ СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

В органическом сельском хозяйстве приоритет отдается предотвращению интродукции и размножения сорняков. Агротехнические практики направлены на сдерживание популяций сорняков на уровне, неспособном нанести экономический ущерб или ухудшить качество урожая. Задача заключается не в том, чтобы полностью ликвидировать все сорняки, так как они выполняют определенную функцию в фермерском хозяйстве. Например, сорняки обеспечивают покрытие почвы, сокращающее ее эрозию. Более того, биологическое разнообразие на полях с сельскохозяйственными культурами в значительной степени обусловлено присутствием сорняков. Они обеспечивают как полезных насекомых, применяемых в биологической борьбе, так и микоризные грибы местом обитания. Поскольку сорняки являются источником пыльцы и нектара, они позволяют агентам биологической борьбы сохранять популяции и, тем самым, служат важным средством борьбы с вредителями.

Однако сорняки могут отрицательно воздействовать на условия выращивания сельскохозяйственной культуры. Например, путем сокращения освещения и циркуляции воздуха между возделываемыми растениями. В этой более темной и влажной среде создаются идеальные условия для заражения растений болезнями и их распространения.

Мы уже не раз имели возможность убедиться в том, что основополагающий рабочий принцип органического земледелия – это **предотвращение проблем**, а не их решение. Это в равной степени относится и к борьбе с сорняками. Надлежащая борьба с сорняками в органическом земледелии заключается в создании условий, предотвращающих рост сорняков в неподходящее время и в неподходящем месте, что впоследствии может стать серьезной проблемой для выращивания культур. Конкуренция со стороны сорняков не всегда одинаково отрицательно воздействует на культуру на протяжении всего периода выращивания. На стадии раннего развития растения наиболее чувствительны к конкуренции со стороны сорняков. В этот период молодое растение очень уязвимо и для правильного развития крайне нуждается в оптимальном количестве питательных веществ, света и воды. Если на этом этапе ему приходится конкурировать с сорняками, растение может вырасти слабым, что делает его более восприимчивым к заражению болезнями.

На более поздних стадиях развития конкуренция со стороны сорняков наносит меньше вреда. Тем не менее, некоторые сорняки могут помешать сбору урожая, в результате чего будет падать урожайность. Поэтому не следует полностью прекращать борьбу с сорняками по прошествии периода, наиболее важного для роста культуры. Но, в целом, после его завершения борьба с сорняками становится менее актуальной.

Этими соображениями следует руководствоваться при выборе мер и сроков борьбы с сорняками. В большинстве случаев эти меры направлены на сдерживание популяций сорняков на уровне, неспособном нанести экономический ущерб или ухудшить качество урожая.

А) ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЕ МЕРЫ

В то же самое время могут применяться и некоторые предупредительные меры (рис. 9-2 и 9-4). Значимость и эффективность различных методов в большей степени зависят от вида сорняка и условий окружающей среды. Однако некоторые методы весьма эффективны в отношении целого ряда сорняков, что объясняет их регулярное применение:

- **Выбор культур и сортов:** высокостебельные растения и сорта с широкими листьями способны конкурировать с поздними сорняками лучше, чем низкорослые растения с узкими листьями. Некоторые сорта не дадут сорнякам развиваться и будут подавлять их, а некоторые – проявят устойчивость. Например, во многих странах Африки выращивают сорта кукурузы и вигны, устойчивые к сорнякам рода *Striga* и дающие более высокие урожаи, чем другие сорта при одинаковом уровне распространения этих сорняков (рис. 9-1).



Рисунок 9-1 – Сорняк рода STRIGA на растении-хозяине, имеющем признаки значительных повреждений

- **Мульчирование:** некоторым сорнякам сложно получить достаточное количество света, и они могут быть неспособны прорасти через слой мульчи. Сухой твердый медленно разлагающийся материал дольше сохраняет свою эффективность, чем мульча из свежего растительного материала.
- **Растительный покров:** покров успешно конкурирует с сорняками за свет, питательные вещества и воду, предотвращая тем самым рост сорняков за счет лишения их необходимых ресурсов. В качестве покровных культур обычно используют бобовые растения, которые не только подавляют рост сорняков, но и повышают плодородие почвы. Например, десмодиум (*Desmodium uncinatum*), посеянный в междурядье кукурузы, сокращает рост сорняков рода striga и одновременно фиксирует азот.
- **Севооборот:** севооборот – самая эффективная мера борьбы с семенами и корнями сорняков. Изменение условий выращивания культур нарушает условия прорастания сорняков и, тем самым, мешает их росту и распространению.
- **Совмещение культур** (смешанное возделывание культур и подпокровный посев): Выращивание быстрорастущих видов, подавляющих развитие сорняков («сглаживающая культура» или «живая мульча»), между рядами основной культуры представляет собой эффективную меру борьбы с сорняками. Известны различные случаи применения данного метода в Африке, например, совмещение маниоки с вигной и колоцинтом или тыквой сокращает присутствие сорняков.

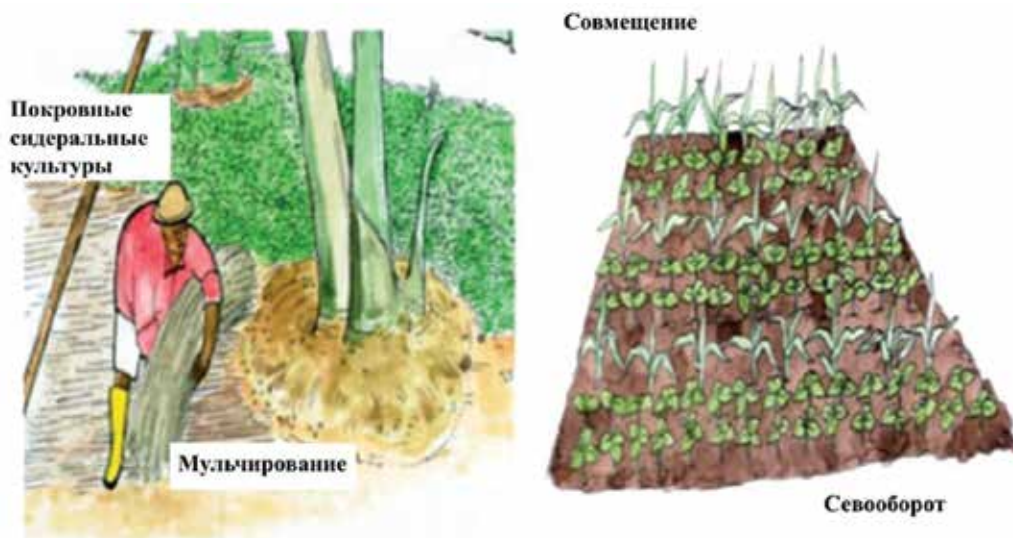


РИСУНОК 9-2 – АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ БОРЬБЫ С СОРНЯКАМИ

- **Сроки и плотность посева:** Оптимальные условия выращивания способствуют оптимальному развитию культуры и улучшают ее способность конкурировать с сорняками. Надлежащая плотность посадки не оставит места для роста сорняков и сведет к минимуму конкуренцию с сорняками. Это эффективно ограничит развитие сорняков. Для применения этого метода необходимо знать, какие сорняки и когда развиваются. Календарь роста сорняков для данной зоны или области, при его наличии, может в этом помочь. Борьба с сорняками будет осуществляться с целевой установкой и надлежащим определением сроков и результатом.
- **Сбалансированное внесение удобрений:** может способствовать оптимальному росту культуры, что обеспечивает отсутствие отрицательного воздействия сорняков на развитие культуры.
- **Методы возделывания почвы** могут влиять на общий уровень воздействия сорняков, а также на их состав. Например, минимальная обработка может увеличить воздействие сорняков. Так как семена сорняков могут прорасти в период между возделыванием почвы и посевом культуры, удаление сорняков перед посевом может помочь уменьшить их воздействие. В борьбе с устойчивыми сорняками эффективно удаление пожнивных сорняков. Обработку следует проводить в сухую погоду, чтобы выкопанные корни сорняков могли высохнуть.
- **Выпас скота:** выпас овец и коз становится все более популярным методом сокращения роста агрессивных сорняков в посадках таких многолетних растений, как кофе, манго, авокадо или какао. В местах выпаса крупного рогатого скота, как правило, преобладают широколистные сорняки, так как крупный рогатый скот предпочитает питаться травой. Поэтому для решения проблемы избирательного выедания необходимо чередовать выпас крупного рогатого скота с выпасом овец и коз, которые отдают предпочтение широколистным растениям (рис. 9-3).

Во избежание избирательного выедания чередуйте выпас коз, овец и крупного рогатого скота

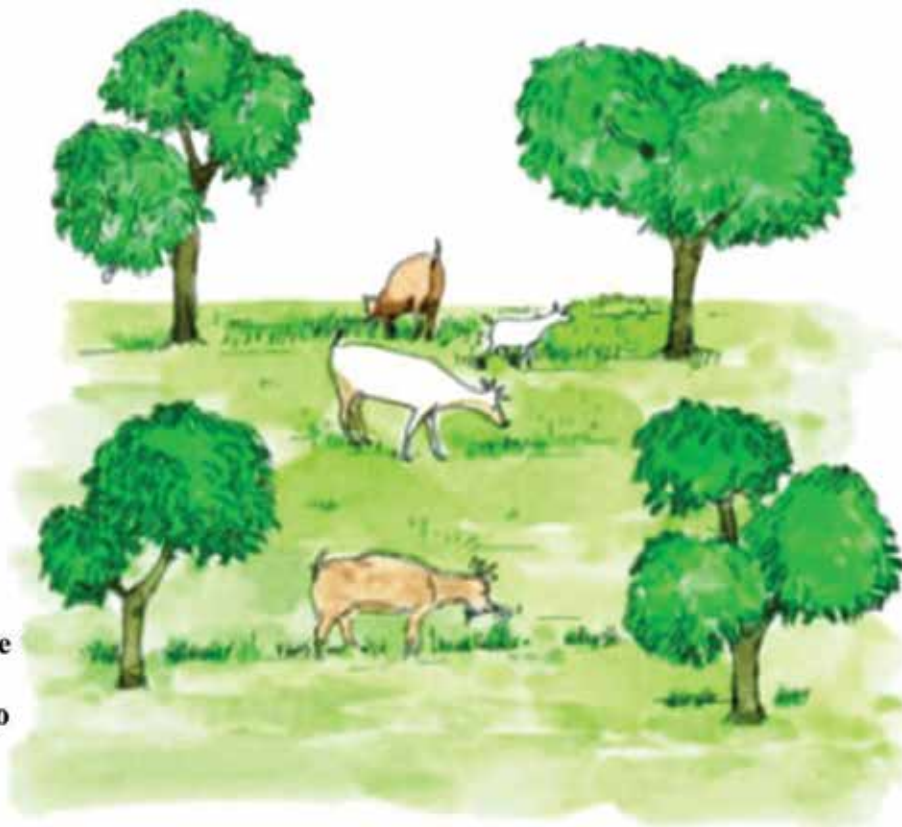


РИСУНОК 9-3 – ВЫПАС СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ С ЦЕЛЮ БОРЬБЫ С СОРНЯКАМИ

- Предотвращайте распространение сорняков путем их уничтожения до начала распространения семян.
- Не допускайте попадания семян сорняков в посадки сельскохозяйственных культур, предотвращая попадание семян сорняков на поле с инструментами или животными и используя только свободный от сорняков семенной материал.



РИСУНОК 9-4 – КАК ПРЕДОТВРАТИТЬ РОСТ СОРНЯКОВ

Б) БИОЛОГИЧЕСКАЯ БОРЬБА С СОРНЯКАМИ

В научных опытах почвенный гриб *Fusarium oxysporum* (различные изоляты из Буркина-Фасо, Мали и Нигера) проявил высокую эффективность в сокращении сорняков рода *Striga* (*Striga hermonthica* и *S. asiatica*), засоряющих посадки различных злаковых культур, что способствовало повышению их урожайности. Другие виды *Fusarium*, встречающиеся в Судане и Гане, также весьма эффективны (*Fusarium nygamai*, *F. oxysporum* и *F. solani*). Проводятся работы по разработке и регистрации препарата этого микогербицида в различных странах Африки.

Ризобактерии, способные подавлять прорастание семян сорняков *Striga* spp. или фактически уничтожать их, являются весьма перспективными агентами биологической борьбы, так как на их основе без труда и особых затрат можно создать препараты для инокуляции семян. Изоляты *Pseudomonas fluorescens putida* в значительной степени подавляют прорастание семян *Striga hermonthica*. Однако на сегодняшний день не существует такого продукта биологической борьбы.

В) МЕХАНИЧЕСКАЯ БОРЬБА

Необходимые предупредительные меры могут сократить плотность произрастания сорняков, но они едва ли будут достаточными в критические для культуры периоды в начале сезона выращивания. Поэтому важным элементом борьбы с сорняками остаются механические методы (рис. 9-5).

Вероятно, **прополка сорняков вручную** – наиболее важный их механических методов. Это весьма трудоемкий метод, позволяющий максимально сократить плотность произрастания сорняков на поле, что облегчит работу в будущем, и поэтому следует стараться проводить прополку сорняков вручную. Для выкапывания, срезки и вырывания сорняков с корнями существуют различные инструменты – ручные, на тракторной и воловьей тяге. Использование нужного инструмента может значительно повысить эффективность работы. Прополку сорняков следует проводить до их цветения и формирования семян.

Еще один метод – **огневая прополка**: растения на короткий промежуток времени нагревают до температуры 100°C и выше. Повышение температуры вызывает коагуляцию белков в листьях и разрывание клеточных стенок. Из-за этого сорняк высыхает и погибает. Несмотря на свою эффективность, этот метод довольно дорогостоящий ввиду использования большого количества газового топлива и необходимости применения техники. Этот метод неэффективен в отношении корневых сорняков.

Механическая борьба с сорняками



Удаление сорняков между растениями вручную при помощи мотыги



Запахивание сорняков в процессе подготовки почвы



Ручная прополка на мульчированных участках

Рисунок 9-5 – Механическая борьба с сорняками

ССЫЛКИ

Научно-исследовательский институт органического земледелия (FiBL, 2011 г.): Учебное пособие по органическому земледелию для стран Африки. Вредители, болезни и сорняки. Версия 1.0, июнь 2011 г. Под ред. Гиллеса Вайдманна и Люкаса Килчера. Научно-исследовательский институт органического земледелия, Фрик / FiBL. 2011. African Organic Agriculture Training Manual – Pest, Disease and Weeds. Version 1.0 June 2011. Edited by Gilles Weidmann and Lukas Kilcher. Research Institute of Organic Agriculture FiBL, Frick

Международная федерация движений за органическое сельское хозяйство (IFOAM). 2003 г. Учебное пособие по органическому сельскому хозяйству в тропиках. Под редакцией Фрэнка Айхорна, Марлен Хиб, Гиллеса Вайдманна, стр. 186-188 / IFOAM. 2003. Training Manual for Organic Agriculture in the Tropics. Edited by Frank Eyhorn, Marlene Heeb, Gilles Weidmann, p 186-188, <http://www.ifoam.bio/>

ИСТОЧНИКИ

Международная федерация движений за органическое сельское хозяйство (IFOAM)

НА САЙТЕ ГРУППЫ ПО ТЕХНОЛОГИЯМ И ПРАКТИКАМ ДЛЯ МЕЛКИХ ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ (ТЕСА)

Борьба с сорняками в органическом сельском хозяйстве:
<http://teca.fao.org/read/8375>

Х. ОБРАБОТКА И ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ПОЧВЫ В ОРГАНИЧЕСКОМ СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Обработка почвы включает в себя все механические меры по ее рыхлению, переворачиванию или смешиванию, такие как вспахивание, возделывание, перекапывание, мотыжение, боронование и т.д. Бережная обработка почвы может улучшить ее способность удерживать влагу, улучшить аэрацию, способность поглощать воду, прогреться, может оптимизировать испарение влаги и т.д. Но обработка почвы также может нанести вред плодородию за счет ускорения эрозии и разложения гумуса. Не существует единственно правильного способа обработки почвы, но есть ряд вариантов. Схемы обработки почвы следует разрабатывать в зависимости от системы земледелия и типа почвы.

А) СОЗДАНИЕ ХОРОШИХ УСЛОВИЙ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ РАСТЕНИЙ

Для обработки почвы существует множество причин. Наиболее важными из них являются (рис. 10-1):

- Рыхление почвы для лучшего проникновения корней растений;
- Улучшение аэрации (поступления азота и кислорода из воздуха);
- Содействие активности почвенных организмов;
- Улучшение впитывания воды;
- Уменьшение испарения;
- Уничтожение сорняков и вредных организмов, переносимых с почвой, или борьба с ними;
- Внесение пожнивных остатков и органических удобрений в почву;
- Подготовка участка для посева семян и высадки рассады;
- Устранение уплотненности почвы, вызванной предыдущими воздействиями на нее.



Рисунок 10-1 - ФАКТОРЫ, ОКАЗЫВАЮЩИЕ ВЛИЯНИЕ НА ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВЫ

Б) МИНИМАЛЬНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ

Любой способ обработки почвы, так или иначе, разрушительно воздействует на ее структуру. Регулярная обработка тропических почв ускоряет разложение органического вещества, что может привести к потере питательных веществ. Перемешивание слоев почвы может нанести

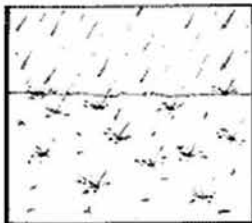
серьезный вред определенным почвенным организмам. После обработки почва сильно подвержена эрозии, если она остается непокрытой до начала сильных дождей (рис. 10-2).

Минимальная обработка почвы, напротив, способствует улучшению естественной структуры почвы за счет рыхлого поверхностного слоя, богатого органическим веществом и почвенными организмами. Благодаря отсутствию стремительного разложения органического вещества и удержанию питательных веществ плотной сетью корней растений максимально сокращается потеря питательных веществ. Наличие постоянного растительного покрова и внесение достаточного количества органического материала помогают избежать эрозии. Также немаловажным является тот факт, что фермеры могут сэкономить много усилий (рис. 10-3).

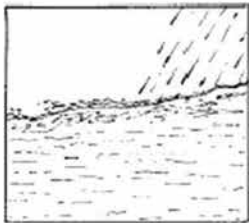


Вверху слева: малоплодородная подпочва и темный верхний плодородный слой почвы;
вверху справа: камни, поднявшиеся из почвы в результате эрозии;
внизу слева: интенсивная эрозия на новой чайной плантации;
внизу справа: овражная эрозия в месте возделывания имбиря

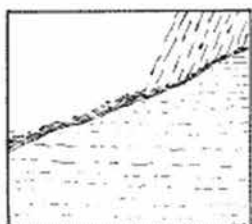
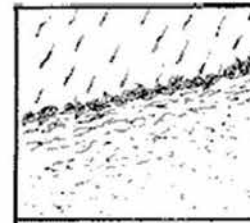
Рисунок 10-2 – Признаки эрозии почвы



**Сокращение эрозийного воздействия
дождя путем обеспечения покрова
почвы (растительностью
или мульчей).**



**Улучшение просачивания дождевой воды в почву.
Сокращение поверхностного стока.**



**Сокращение скорости стока воды
со склонов при помощи соответ-
ствующих сооружений.**

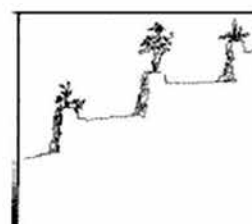
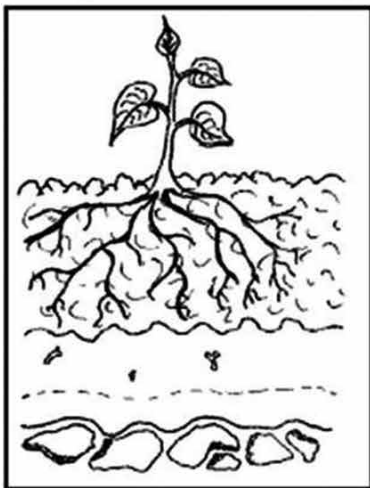


РИСУНОК 10-3 - КАК ПРЕДОТВРАТИТЬ ЭРОЗИЮ ПОЧВЫ

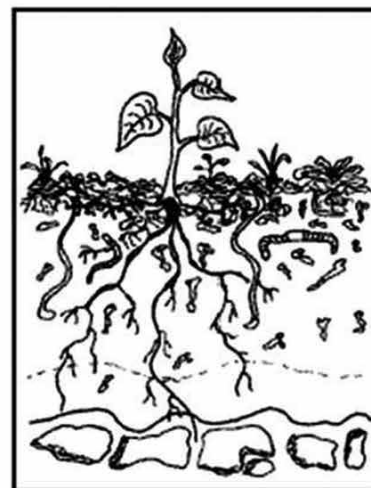
Таким образом, каждому фермеру, занимающемуся органическим земледелием, придется оценить методы обработки почвы, наиболее подходящие для его/ее условий. Для максимального сокращения отрицательного воздействия обработки почвы и при этом получения пользы от ее преимуществ фермер, занимающийся органическим земледелием, должен стремиться к уменьшению воздействия на почву и к выбору методов, сохраняющих ее природные свойства.

Обрабатывать или не обрабатывать почву?



Преимущества обработки почвы:

- Улучшает аэрацию
- Обеспечивает внесение в почву пожнивных остатков
- Способствует проникновению корней
- Подавляет сорняки



Преимущества нулевой обработки почвы:

- Улучшает структуру почвы
- Поддерживает содержание органического вещества в почве
- Поддерживает жизнедеятельность почвенных организмов
- Предотвращает эрозию почвы

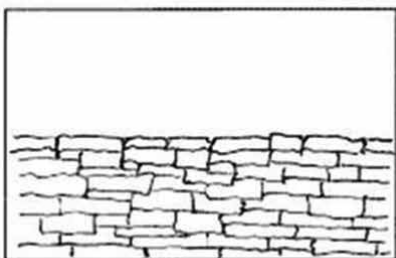
РИСУНОК 10-4 - ПРЕИМУЩЕСТВА ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И СИСТЕМ НУЛЕВОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

В) УПЛОТНЕНИЕ ПОЧВЫ

Если почва возделывается во влажных условиях или при помощи тяжелой техники, существует риск ее уплотнения, которое приводит к подавлению роста корней, сокращению аэрации и подтоплению (рис. 10-5).

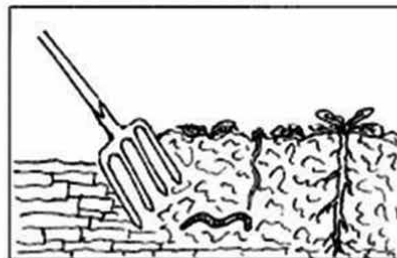
Если почве угрожает уплотнение, фермерам следует помнить о следующих аспектах:

- Риск уплотнения почвы наиболее высок, когда структура почвы нарушается во влажных условиях;
- Не ездите на машинах и технике по земле сразу после дождя;
- Вспахивание влажной почвы может привести к образованию плужной подошвы;
- Почвы с высоким содержанием песка менее подвержены уплотнению, чем почвы, богатые глиной;
- Высокое содержание органического вещества сокращает риск уплотнения почвы
- Если уплотнение произошло, то очень сложно восстановить хорошую структуру почвы.



Как предотвратить:

- Не проводите обработку почвы во влажных условиях
- Не используйте тяжелую технику на уязвимых почвах
- Сохраняйте почву покрытой и поддерживайте высокое содержание органического вещества



Как исправить:

- Глубокая обработка в сухих условиях способствует активности земляных червей
- Внесение органического вещества
- Выращивайте растения с глубокими корнями (например, сидеральные культуры)

Рисунок 10-5 - Уплотнение почвы

Г) ТИПЫ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

В зависимости от целей обработки почвы могут применяться различные методы на разных этапах цикла выращивания сельскохозяйственной культуры – после сбора урожая, до посева или посадки или в период роста культуры.

ПОСЛЕ СБОРА УРОЖАЯ

Для скорейшего разложения пожнивных остатков предыдущей культуры их вносят в почву до подготовки грядок для следующей культуры. Пожнивные остатки, сидеральные культуры и навоз вносят исключительно в верхний слой почвы (15-20 см), так как в более глубоких слоях почвы они полностью не разлагаются и выделяют подавляющие рост вещества, которые могут нанести вред следующей культуре.

ПЕРВИЧНАЯ ОБРАБОТКА

Первичную обработку почвы под однолетние культуры или новые насаждения проводят, главным образом, при помощи плуга или схожего инструмента. Как правило, возделывание почвы направлено на выравнивание поверхностного и рыхления срединного слоя почвы. Переворачивание почвы на большей глубине, приводящее к перемешиванию слоев, наносит вред почвенным организмам и нарушает природную структуру почвы.

ПОДГОТОВКА ГРЯДОК

До посева или посадки проводится вторичная обработка для дробления и сглаживания обработанной плугом поверхности. Цель подготовки грядок – получить достаточно рыхлую почву с нужным размером комочков. При большом количестве сорняков грядки готовят заранее, чтобы семена сорняков успели прорасти до посева культуры. Неглубокая обработка через несколько дней будет достаточной мерой для удаления молодых проростков сорняков. Если существует проблема подтопления, грядки можно соорудить в виде насыпи или горочки.

В ПЕРИОД РОСТА КУЛЬТУРЫ

После укоренения культуры неглубокая обработка почвы (например, мотыжение) помогает подавлять рост сорняков. Она также улучшает аэрацию почвы и одновременно сокращает испарение влаги из более глубоких слоев почвы. При временной недостаточности питательных веществ неглубокая обработка почвы может стимулировать разложение органического вещества и, тем самым, обеспечить культуру питательными веществами.

ПРИМЕР: Минимальная и нулевая обработка почвы в Гондурасе (адаптировано из «Руководства по органическому сельскому хозяйству», 1999 г. Колманс Е. и Васкес Д. / “Manual de agricultura biológica”, 1999. Kolmans, E. & Vasquez, D.).

→ Фермеры в прибрежной зоне Гондураса используют следующую систему минимальной обработки почвы:

- Сначала растительность срезают до уровня почвы.
- Затем снимают слой почвы вдоль контурных линий на длину грядки.
- В грядки вносят органическое удобрение.
- Производят посев культуры в эти грядки.
- Растительность между грядками регулярно срезают и используют в качестве мульчи.
- Эту систему можно совмещать с использованием бобовых растений в качестве покровных культур.

→ В этой же зоне применяют систему нулевой обработки почвы путем посева кукурузы и зерновых культур непосредственно в пожнивные остатки предыдущей культуры:

- Зерновую культуру сеют непосредственно в слой мульчи.
- Спустя 1-2 месяца сеют фасоль.
- После сбора урожая кукурузы, пожнивные остатки оставляют на поле и поверх них сеют фасоль.
- Фасоль обеспечивает подходящие условия для прямого посева следующей зерновой культуры.
- Этот метод предполагает посев двух зерновых и двух бобовых культур в год и обеспечивает удовлетворительную урожайность.

→ Оба метода позволяют фермерам повысить общую урожайность, сократить эрозию почвы, количество сорняков и значительно уменьшить объем работ.

ИНСТРУМЕНТЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ, МОЖНО РАЗДЕЛИТЬ НА ЧЕТЫРЕ ГРУППЫ (рис. 10-6)

- Инструменты для первичной обработки: чизель-культиватор, отвальный плуг, перекопочные вилы, лопата;
- Инструменты для вторичной обработки: культиваторы, бороны, грабли;
- Инструменты для возделывания почвы между рядами: междурядные культиваторы, мотыги;
- Инструменты для выравнивания: окучники, мотыги.

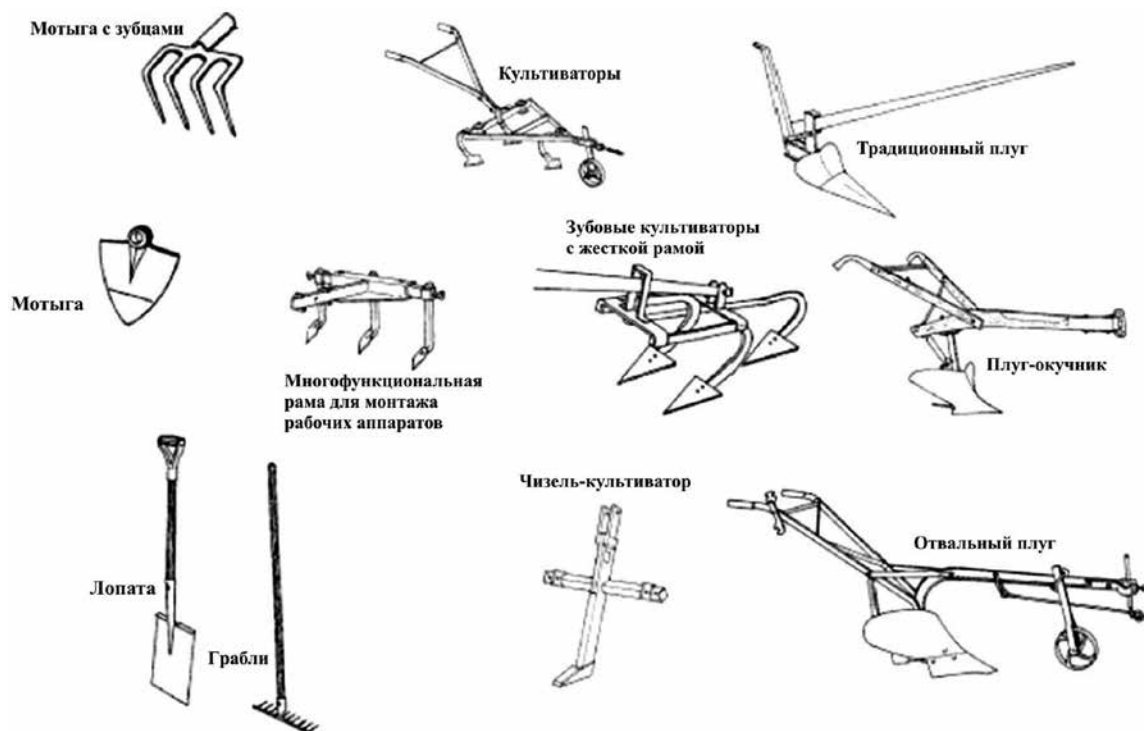


Рисунок 10-6 – НЕКОТОРЫЕ ПРИМЕРЫ ИНСТРУМЕНТОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ
 (Источник: Инструменты для сельского хозяйства», Технический центр сотрудничества в области сельского хозяйства и сельских районов и Группа по научно-техническому обмену/ TOOLS FOR AGRICULTURE, CTA & GRET).

Инструменты следует выбирать с учетом целей обработки, типа почвы, культуры и доступных источников энергии. Поэтому сложно дать общие рекомендации.

ССЫЛКИ

Международная федерация движений за органическое сельское хозяйство (IFOAM). 2003 г. Учебное пособие по органическому сельскому хозяйству в тропиках. Под редакцией Фрэнка Айхорна, Марлен Хиб, Гиллеса Вайдманна, стр. 78-84/ IFOAM. 2003. Training Manual for Organic Agriculture in the Tropics. Edited by Frank Eyhorn, Marlene Heeb, Gilles Weidmann, p 78-84, <http://www.ifoam.bio/>

Колманс Е., Васкес Д. 1999 г. Руководство по экологическому сельскому хозяйству. Введение в основные принципы и применение/ Kolmans E., Vásques D. 1999. Manual de Agricultura Ecológica. Una introducción a los principios básicos y su aplicación.

Группа по органическому сельскому хозяйству Кубинской ассоциации специалистов в области сельского и лесного хозяйства, Гавана, Куба / Grupo de Agricultura Orgánica de ACTAF. La Habana, Cuba.

ИСТОЧНИКИ

Международная федерация движений за органическое сельское хозяйство (IFOAM)

НА САЙТЕ ГРУППЫ ПО ТЕХНОЛОГИЯМ И ПРАКТИКАМ ДЛЯ МЕЛКИХ ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ (ТЕСА)

Обработка и подготовка почвы в органическом сельском хозяйстве: <http://teca.fao.org/read/8376>

XI. РАЗМНОЖЕНИЕ РАСТЕНИЙ В ОРГАНИЧЕСКОМ СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Выбор высококачественных органических семян и посадочного материала подходящих сортов является важным элементом успешного органического земледелия, позволяющим повысить урожайность, качество продукции и устойчивость культур, рационально использовать невозобновляемые ресурсы и расширить генетическое и видовое разнообразие. В этой главе описываются принципы размножения растений в органическом земледелии, а также важность использования и сохранения традиционных сортов.

В идеале, все растениеводство должно быть основано на сортах, выведенных и размноженных органическими методами. Если ряд сортов определенных сельскохозяйственных культур, выведенных органическими методами, имеется в ограниченном количестве, или вовсе отсутствует, допускается применение сортов, выведенных традиционными методами, за исключением тех, что были получены в результате генной инженерии (генетически модифицированные культуры, рис. 11-1), **запрещенной в органическом земледелии**. Однако размножение семенами сортов, выведенных традиционным методом, следует проводить в рамках сертифицированных органических систем.



РИСУНОК 11-1 - Как снизить риск случайного смешивания ГМО и не ГМО материалов?

Для повышения качества органически произведенных семян и растительного материала и в целях сокращения риска, представляемого производством семян, необходимо обучать группы фермеров, которые будут специализироваться в этом вопросе. Необходимо обучать всем аспектам производства: поддерживающей селекции, предотвращению нежелательного перекрестного опыления, здоровью семян и растений, фитосанитарным аспектам вегетативного размножения, очистке и обработке семян, краткосрочному и долгосрочному хранению, а также стратегии сбыта. Производство семян следует совмещать с полевым сортоиспытанием, проводимым в фермерском хозяйстве, чтобы у фермеров было как можно больше информации.

А) РАЗМНОЖЕНИЕ РАСТЕНИЙ

Во-первых, необходимо выбрать способ размножения растений. Он будет основан либо на генеративном или половом размножении (семенами), например, как в случае с салатом, эндивием курчавым, перцем, баклажаном, томатом, фасолью и т.д., либо на вегетативном (бесполом) размножении при помощи других частей растений, например, клубней у картофеля, корней у сладкого картофеля, луковиц у лука и чеснока, черенков у артишока, столонов у земляники садовой, «паучков» или корней у спаржи и т. д.

Независимо от метода размножения все используемые семена и растительный материал должны быть свободны от патогенов и сорняков, и должны быть получены из безопасных источников. Сертифицированные семена обычно соответствуют этим требованиям, но, при отсутствии у фермеров возможности приобрести такие семена, семена перед использованием должны пройти обработку для уничтожения болезней, переносимых семенами (например, обработка горячей водой; рис. 11-2). Здоровье семян (в период хранения), саженцев, черенков или другого используемого растительного материала имеет чрезвычайно важное значение для предотвращения заражения вредителями и болезнями и для сохранения урожайности культуры (рис. 11-3).

Весьма эффективной является обработка собственных семян горячей водой с целью предотвращения заражения болезнями, переносимыми семенами, например, черной гнилью, черной ножкой, черной пятнистостью и кольцевой гнилью крестоцветных. Такая обработка уменьшает заражение патогенами, переносимыми семенами, такими, как *Alternaria* spp., *Colletotrichum* spp., *Phoma* spp., *Septoria* spp. и бактериальными патогенами (*Pseudomonas* spp. и *Xanthomonas* spp). Тем не менее, обработку горячей водой стоит проводить очень осторожно, так как слишком высокие температуры могут быстро разрушить семена.

Поэтому для сохранения жизнеспособности семян необходимо строго соблюдать указанный температурный и временной режим. **Используйте исправный термометр** или **обратитесь за помощью** к опытному человеку или вашему местному консультанту. Чтобы удостовериться в том, что семена не повреждены, рекомендуется проверить прорастание 100 семян, прошедших обработку, и 100 семян, не прошедших обработку. Горячей водой также можно обрабатывать клубни картофеля (10 минут при 55°C) для борьбы с черной ножкой, порошистой паршой, черной паршой и черной коростой, а также боковые побеги банана – для борьбы с нематодами и банановым слоником.

Рекомендации по обработке горячей водой:

- Клубни картофеля, боковые побеги бананов: 10 минут при 55°C
- Шпинат, брюссельская капуста, белокочанная капуста, перец, томат, баклажан: 30 минут при 50°C
- Брокколи, цветная капуста, морковь, листовая капуста, браунколь, кольраби, репа: 20 минут при 50°C
- Горчица, кресс-салат, редис: 15 минут при 50°C
- Салат, сельдерей, корневой сельдерей: 30 минут при 47°C

РИСУНОК 11-2 – ОБРАБОТКА СЕМЯН ГОРЯЧЕЙ ВОДОЙ

1. Своевременный сбор и высушивание урожая



Собирайте урожай в сухую погоду

2. Надлежащая молотьба



3. Очистка для удаления мусора



4. Отсортируйте для удаления поврежденных бобов



5. Надлежащая упаковка и хранение без соприкосновения с землей

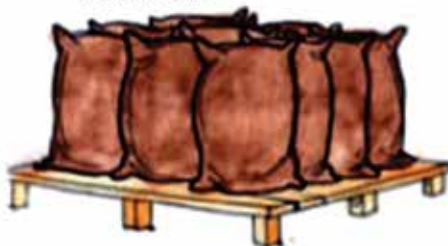


РИСУНОК 11-3 - ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЕ МЕРЫ ПРОТИВ ВРЕДИТЕЛЕЙ И БОЛЕЗНЕЙ ПРОДУКТОВ ЗАПАСА

В следующих разделах будут подробно рассматриваться вопросы, касающиеся оценки семян, определения их характеристик и размножения.

Б) КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК И ПРОИЗВОДСТВА СЕМЯН

Фермеры выбирают семена с определенными характеристиками, которые будут соответствовать их особым требованиям касательно, кроме всего прочего, урожайности, качественной окраски, текстуры, вкуса, адаптированности к колебаниям климата, устойчивости к вредителям и болезням, кормовой ценности, обогащения почвы посредством фиксации азота или мощной корневой системы (Shiva *et al.* 2004).

Высокое качество семян складывается из их генетических, физиологических, физических свойств и состояния здоровья. Что касается **генетического качества**, то должно быть известно происхождение материала, и он должен пройти испытание в данном регионе, также он должен быть произведен в условиях изоляции (отдельно от других сортов для предотвращения перекрестного опыления). Семена могут быть выведены селекционером или фермером. Если фермер хочет самостоятельно выбрать генетический материал, он должен учитывать множество моментов:

- Выбирайте самые лучшие растения: здоровые растения, которые быстро развиваются, дают высокий урожай, плоды хорошего качества (форма, цвет и вкус (в соответствующих случаях)) с самой лучшей оболочкой и т.д.
- Необходим тщательный уход за выбранными растениями.
- Все растения, несоответствующие выбранному типу, должны быть удалены; необходимо строго соблюдать дистанцию изоляции.
- Соседние растения, зараженные вредителями или болезнями, должны быть удалены.
- Плоды должны быть собраны по достижении оптимальной степени зрелости.
- После сбора плодов следует незамедлительно извлечь семена.
- Процедура хранения будет зависеть от семейства растения:
 - В случае со сортами томатов для использования в свежем виде сок, семена и семяноцсы следует положить в стеклянную банку для ферментации на 24 – 48 часов, в зависимости от температуры окружающей среды, с целью предотвращения передачи бактериального рака с семенами. Если семена спрессованы, их следует разьединить вручную. Семена затем

хранят в пакетах из крафт-бумаги с диатомитом или древесной золой. В последнем случае соотношение семян и золы должно быть 50% и 50%.

→ Хранить зерна риса, например, лучше всего, предварительно высушив их на солнце. Высушивание на солнце должно производиться при низкой влажности воздуха. До хранения зерна нужно вымочить в масле нима, так как это помогает избежать заражения вредителями продуктов запаса.

Физическое качество семян зависит от **физической чистоты растительного сырья**. В этой связи фермерам следует помнить о том, что:

- Следует сохранять только чистые семена выбранных видов, свободные от семян других культур. При сборе салата, лука, моркови, брокколи, капусты, цветной капусты следует проявлять большую осторожность, чтобы не собрать вместе с ними сорняки с семенами, которые затем очень сложно отделить.
- Семена должны содержать минимальное количество прочего материала (остатков цветов, плодов и т.д.).
- Они должны иметь хороший размер и вес; не должно быть механических повреждений (например, семена полевой редьки очень чувствительны, их кутикула легко повреждается в процессе очистки семян).

Чтобы растения росли здоровыми и без физиологических нарушений или дисбаланса питательных веществ, которые делают их восприимчивыми к заражению вредителями и болезнями, **состояние их здоровья** должно обеспечиваться посредством формирования здоровой, органической почвы, богатой органическим веществом, питательными веществами и микроорганизмами. Необходимо установить жесткий контроль для своевременного выявления больных растений, чтобы не сформировался очаг и источник инфекции, которая будет передаваться другим растениям насекомыми-переносчиками.

В) ВАЖНОСТЬ ТРАДИЦИОННЫХ СОРТОВ (SHIVA ET AL. 2004)

- Традиционные семена имеются на месте, в фермерском хозяйстве, так как фермеры собирают хорошие семена на своих участках и хранят их до следующего сезона.
- Фермеры могут покупать семена, обмениваться ими с другими фермерами или выращивать их самостоятельно. Поэтому стоимость семян минимальна.
- Местные семена предназначены для использования в рамках ведения натурального хозяйства, так как фермеры выращивают продукцию, прежде всего, для собственных нужд и/или для сохранения семян до следующего сезона. На продажу идет только избыток продукции.
- Эти семена воплощают в себе знания переданные из поколения в поколение. Фермер, использующий местные семена, применяет свои традиционные знания, навыки и мудрость для того, чтобы их вырастить, укрепляя свою экономическую самостоятельность.
- Выдающимся свойством местных семян является их разнообразие.
- Местные семена жизнеспособны, так как за долгие годы у растений развилась устойчивость к вредителям и болезням.
- Традиционные семена очень хорошо переносят стресс и адаптированы к местным агроклиматическим условиям.

Г) СОХРАНЕНИЕ СЕМЯН

Фермерские сообщества всегда практиковали методы сохранения семян, формально известные как стратегии сохранения *ex-situ* (вне их естественных мест обитания) и *in-situ* (в естественных местах обитания). Сохранение *in-situ* позволяет фермерам сохранять биоразнообразие культур и поддерживать эволюционные системы, ответственные за развитие генетической изменчивости. Это особенно важно во многих частях света, подверженных засухам и другим неблагоприятным условиям, так как именно в таких экстремальных условиях окружающей среды развивается изменчивость, полезная для выведения стрессоустойчивых сортов. Что касается болезней или вредителей, обеспечивается постоянная коэволюция паразитов и хозяев.

Кроме того, в таких условиях доступ к большому разнообразию местных семян, вероятно, является единственным надежным источником получения посевного материала. Способность

подобного материала выживать в условиях стрессов обусловлена присущей ему обширной генетической основой.

Система производства и хранения семян, используемая в большинстве традиционных сельскохозяйственных систем, основана на **местном производстве семян самими фермерами**. Фермеры в целях безопасности постоянно сохраняют семена, чтобы иметь запас на случай неурожая.

Фермеры практикуют селекцию, производство и сохранение семян для неформального распределения посадочного материала внутри фермерских сообществ и между ними. Общинный **семенной фонд** представляет собой единую стратегию коллективного сохранения генетического разнообразия культур/видов растений. Низкозатратные фонды семян или зернохранилища могут помочь сохранить свойства традиционных сортов, смягчающие воздействие климата, и в то же время они могут служить фермерам базовым материалом при выборе особого ассортимента продукции для удовлетворения их изменяющихся потребностей. Они также играют определенную роль в расширении возможностей сбыта, позволяя сообществам выращивать сельскохозяйственную культуру известного качества и стабилизируя цены в изменяющихся условиях. Таким образом, развитие общинных фондов семян способствует расширению экономических возможностей фермеров.

Аналогичным образом, укоренение видов, адаптированных к экстремальным условиям, в **полевых генетических банках** на стратегически важных участках может обеспечить семенами зоны, в которых выращивание традиционных сельскохозяйственных культур оказалось безуспешным. Зародышевая плазма (совокупность наследственного материала), хранящаяся на таких полях, может распределяться среди сельских фермерских общин или использоваться для дальнейшего изучения возможностей ее применения в программах селекции, направленных на повышение продовольственной безопасности.

ССЫЛКИ

FAO. 2011 г. Изменение климата и устойчивость продовольственных систем в странах Африки к югу от Сахары. Под редакцией Лим Ли Чинга, Сью Эдвардса и Надьи Эль-Надж Шиалабба. стр. 361-377 / FAO. 2011. Climate change and food systems resilience in Sub-Saharan Africa. Edited by Lim Li Ching, Sue Edwards and Nadia El-Hage Scialabba, p. 361-377

Научно-исследовательский институт органического земледелия (FiBL, 2011 г.): Учебное пособие по органическому земледелию для стран Африки. Вредители, болезни и сорняки. Версия 1.0, июнь 2011 г. Под ред. Гиллеса Вайдманна и Люкаса Килчера. Научно-исследовательский институт органического земледелия, Фрик / FiBL. 2011. African Organic Agriculture Training Manual – Pest, Disease and Weeds. Version 1.0 June 2011. Edited by Gilles Weidmann and Lukas Kilcher. Research Institute of Organic Agriculture FiBL, Frick

Научно-исследовательский институт органического земледелия (FiBL, 2011): Учебное пособие по органическому земледелию для стран Африки. Переходный период. Версия 1.0, июнь 2011 г. Под ред. Гиллеса Вайдманна и Люкаса Килчера. Научно-исследовательский институт органического земледелия, Фрик / FiBL (2011): African Organic Agriculture Training Manual – Conversion. Version 1.0 June 2011. Edited by Gilles Weidmann and Lukas Kilcher. Research Institute of Organic Agriculture FiBL, Frick

Международная федерация движений за органическое сельское хозяйство (IFOAM, 2003 г.). Учебное пособие по органическому сельскому хозяйству в тропиках. Под ред. Фрэнка Айхорна, Марлен Хиб, Гиллеса Вайдманна, стр. 41-43 / IFOAM. 2003. Training Manual for Organic Agriculture in the Tropics. Edited by Frank Eyhorn, Marlene Heeb, Gilles Weidmann, <http://www.ifoam.bio/>

Международная федерация движений за органическое сельское хозяйство (IFOAM). 2003 г. Защита от вредителей и болезней в органическом сельском хозяйстве. Латиноамериканский взгляд. Составитель и редактор д-р Дина Фогюльман, стр. 41-43 / IFOAM. 2003. Pest and disease in organic management. A Latin American perspective. Compiled and edited by Dr. Dina Foguelman, p. 41-43

Шива В., Панде П., Сингх Дж., 2004 г. Принципы органического земледелия. Обновление мирового урожая. Издательство «Navdanya», Нью-Дели, Индия / Shiva V., Pande P., Singh J. 2004. Principles of organic farming: Renewing the Earth's harvest. Published by Navdanya, New Delhi, India.

ИСТОЧНИКИ

Отдел климата, энергетики и землевладения (NRC)

НА САЙТЕ ГРУППЫ ПО ТЕХНОЛОГИЯМ И ПРАКТИКАМ ДЛЯ МЕЛКИХ ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ (ТЕСА)

Размножение растений в органическом сельском хозяйстве:
<http://teca.fao.org/read/8377>

ХІІ. ЖИВОТНОВОДСТВО В ОРГАНИЧЕСКОМ СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Один из принципов органического земледелия заключается в объединении животноводства и растениеводства в одном хозяйстве. В зонах умеренного и засушливого климата животноводство играет важную роль в повторном использовании питательных веществ. В зонах влажного тропического климата животноводство не столь значимо. Многие фермеры считают, что содержание животных требует особого мастерства.

Внедрение животноводства в сельскохозяйственное производство позволяет создать замкнутую или полужамкнутую систему, в которой энергия и питательные вещества возвращаются в оборот (рис. 12-1). Несъедобную биомассу (например, траву, солому, кухонные отходы) животные могут употреблять в пищу при этом повышая плодородие почвы навозом выртываемом в ходе их жизнедеятельности.



Рисунок 12-1 - Внедрение животноводства в фермерское хозяйство -
схема перемещения кормов, навоза и пищевых продуктов

Многие сельскохозяйственные животные выполняют многофункциональную роль, например (рис. 12-2):

- Производят навоз, очень важный для плодородия почвы.
- Дают такие продукты, как молоко или яйца, которые постоянно идут на продажу или употребляются в пищу.
- Перерабатывают такие отходы производства, как солома или кухонные отходы.
- Служат тягловыми животными для обработки почвы или перевозки грузов.
- Дают молоко, кожу, перо, рога и т.д.
- Служат в качестве инвестиции или банка.
- Помогают в борьбе с вредителями (например, с жуками) и сорняками (пасутся на бросовых полях);
- Имеют культурную и религиозную значимость (престиж, церемонии и т.д.);
- Дают молодое потомство для разведения или продажи.



Рисунок 12-2 – Причины содержать животных: корова – это не просто корова!
Сельскохозяйственные животные выполняют множество функций

Степень важности каждой из этих ролей различна в зависимости от животного и фермерского хозяйства. Она также будет зависеть от личных целей фермера.

А) ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЯ О ВНЕДРЕНИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

Для внедрения животноводства в качестве составного или даже основного элемента вашего фермерского хозяйства существует ряд причин. Кроме того, необходимо учесть ряд критически важных аспектов. Чтобы принять решение о том, начинать ли заниматься животноводством и как это сделать, вам следует задать себе несколько вопросов:

ПОДХОДИТ ЛИ МОЕ ФЕРМЕРСКОЕ ХОЗЯЙСТВО ДЛЯ ЖИВОТНОВОДСТВА?

Достаточно ли у меня места для содержания и выпаса скота; достаточно ли корма или отходов производства для его кормления, навыков – для содержания и кормления конкретных видов животных и ухода за ними?

БУДУТ ЛИ ЖИВОТНЫЕ ПОЛЕЗНЫ ДЛЯ МОЕГО ХОЗЯЙСТВА?

Могу ли я использовать навоз подходящим образом? Буду ли я получать продукты для собственного потребления или на продажу? Повлияют ли животные каким-либо образом на выращиваемые мной культуры?

МОГУ ЛИ Я ПОЛУЧИТЬ НЕОБХОДИМЫЕ РЕСУРСЫ?

Достаточно ли в моем фермерском хозяйстве или вне его трудовых ресурсов? Доступно ли достаточное количество корма и воды хорошего качества на протяжении всего года? При необходимости можно ли получить ветеринарную помощь или лекарства? Могу ли я получить подходящие породы животных?

НАЙДУ ЛИ Я РЫНОК СБЫТА ДЛЯ СВОЕЙ ПРОДУКЦИИ?

Хочет ли кто-нибудь покупать молоко, яйца, мясо и т.д.? Оправдывает ли цена вкладываемые усилия? Смогу ли я конкурировать с другими фермерами?

ЧТО НУЖНО ЖИВОТНЫМ?

Фермеры, занимающиеся органическим сельским хозяйством, стараются разводить здоровых сельскохозяйственных животных, которые могут обеспечивать их достаточным количеством продукции в течение долгого периода времени (рис. 12-3). Для достижения этой цели необходимо удовлетворять различные потребности сельскохозяйственных животных:

- Достаточное количество корма надлежащего качества; животным с однокамерным желудком обычно требуются разнообразные корма.
- Доступ к достаточному объему чистой питьевой воды.
- Чистые, проветриваемые места содержания достаточного размера с соответствующим освещением.
- Достаточно простора, чтобы животные могли двигаться и вести себя естественным образом.
- Здоровые условия содержания и, в случае необходимости, ветеринарная помощь.
- Достаточное взаимодействие с другими животными, но без стресса, вызываемого избыточным количеством животных.
- Для стадных животных: надлежащее распределение по возрасту и полу внутри стада.



Рисунок 12-3 – Что нужно сельскохозяйственным животным?

НАПРИМЕР, КУРЫ ИМЕЮТ РАЗНООБРАЗНЫЕ ПОТРЕБНОСТИ, КОТОРЫЕ ДОЛЖНЫ УДОВЛЕТВОРЯТЬСЯ ОДНОВРЕМЕННО

Органическое животноводство заключается не только в том, чтобы кормить животных органическим кормом и не допускать применения синтетических пищевых добавок и лекарственных препаратов (например, антибиотиков, гормонов роста), но также и в удовлетворении их разнообразных потребностей. Одна из главных целей – обеспечить здоровье и благополучие животных. Следует делать все возможное, чтобы не допустить увечий, постоянного привязывания или изоляции стадных животных. По различным причинам в органическом сельском хозяйстве запрещено безвыпасное содержание животных (т.е. когда фермерское хозяйство покупает корм, пастбищные угодья отсутствуют).

СКОЛЬКО ЖИВОТНЫХ СОДЕРЖАТЬ?

Для определения подходящего количества конкретного вида животных необходимо учесть следующие моменты:

- Наличие в фермерском хозяйстве корма, особенно в периоды его нехватки (например, в сухой сезон);
- Кормовую продуктивность пастбища;
- Размер имеющихся или запланированных хлевов;

→ Максимальное количество навоза, которое может выдерживать поле;

→ Наличие рабочей силы для ухода за животными.

В тропических странах сельскохозяйственные животные часто недоедают. Определяя количество сельскохозяйственных животных, не забывайте о том, что экономически выгоднее содержать небольшое количество животных, но при этом хорошо их кормить. Важно учитывать не только количество, но и качество кормов.

Б) СОДЕРЖАНИЕ ЖИВОТНЫХ

Тип помещения должен подходить для содержания данного конкретного типа животных. Домашняя птица, например, должна содержаться в курятниках, которые не перегреваются. Следует в максимальной степени ограничить контакт между животными и отходами их жизнедеятельности.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СООРУЖЕНИЙ ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ ЖИВОТНЫХ

За исключением животноводства в условиях кочевого образа жизни большинство сельскохозяйственных животных временами содержатся в помещении. Совмещение животноводства и растениеводства требует контроля за перемещением животных, чтобы избежать нанесения вреда культурам. Для обеспечения здоровья и благополучия животных, помещения для их содержания должны быть прохладными, проветриваемыми и защищенными от дождя (рис. 12-4).

Помещения должны быть построены таким образом, чтобы обеспечить:

- Достаточно места для того, чтобы животные могли лежать, вставать, перемещаться и вести себя естественным образом (например, лизаться, чесаться и т. д.);
- Достаточно освещения (как правило, в помещении должно быть достаточно света для чтения газеты);
- Защиту от солнечных лучей, дождя и экстремальных температур;
- Достаточно проветривание, но не сквозняк;
- Подходящую подстилку (см. раздел ниже);
- Элементы для реализации естественных поведенческих моделей (например, для домашней птицы: насесты, песчаные ванны и укромные гнезда для несушек);
- Крытые ямы или кучи для сбора и хранения навоза.



Навес для скота



Курятник

Навес для коз

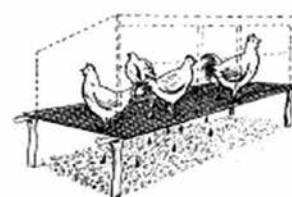
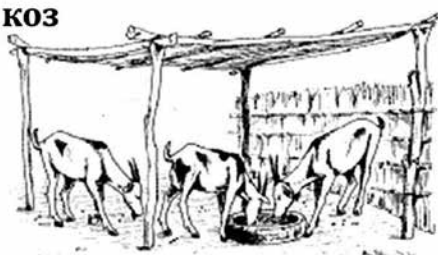


Рисунок 12-4 - Традиционные простые сооружения для содержания сельскохозяйственных животных в Сенегале (навес для скота, навес для коз, курятник)

По экономическим причинам сооружения для содержания животных можно строить при помощи подручных материалов. Многие страны имеют богатые традиции строительства помещений для содержания животных, и разработали системы, наиболее эффективные и подходящие для условий региона. Если эти традиционные методы сочетать с вышеуказанными принципами, можно создать систему, которая адаптирована к местным условиям и при этом благоприятна для животных.

ПОДСТИЛКА

Подстилка – это материалы, которыми покрывают пол, чтобы он оставался мягким, сухим и чистым, что важно для здоровья животных. Эти материалы абсорбируют экскременты животных. Подстилку необходимо периодически менять. В качестве подстилки можно использовать солому, листья, ветки, шелуху или другие имеющиеся в фермерском хозяйстве материалы. Подстилку можно менять ежедневно или раз в несколько месяцев, покрывая сверху свежим материалом.

В) КОРМЛЕНИЕ ЖИВОТНЫХ

Наличие корма является одним из ограничивающих факторов в животноводстве. В отличие от безвыпасных систем в условиях сельского хозяйства обычного типа органическое животноводство преимущественно должно быть основано на кормах, произведенных в самом фермерском хозяйстве. Здоровье животных, как и здоровье людей, напрямую зависит от количества и состава продуктов питания.

ПИЩЕВЫЕ ПОТРЕБНОСТИ ЖИВОТНЫХ

Чтобы сельскохозяйственные животные были продуктивными (давали молоко, яйца, мясо и т.д.), важно обеспечивать их достаточным количеством подходящего корма. Если производство кормов в фермерском хозяйстве ограничено (это обычная ситуация), экономически целесообразно содержать меньше животных, но обеспечивать их достаточным питанием (рис. 12-5).

Соответствующее количество и сочетание кормов будут, конечно же, зависеть от типа животного, но также от основной цели его разведения (например, куры – для производства мяса или яиц, крупный рогатый скот – для производства молока, мяса или в качестве тяговых животных и т.д.). Например, для производства молока коров следует кормить свежей травой и, возможно, другими кормами с достаточным содержанием белка. Такая же диета привела бы к быстрой истощению тяговых животных.

Сбалансированное питание сохранит здоровье и продуктивность животного. По блеску шерсти или перьев можно понять, получает ли сельскохозяйственное животное соответствующее количество и вид корма. Корм для жвачных животных должен, большей частью, состоять из грубых материалов (травы, листьев). Если используются концентраты или добавки (например, отходы и побочные продукты сельскохозяйственного производства), они не должны содержать стимуляторы роста и другие синтетические вещества. Вместо приобретения дорогостоящих концентратов можно выращивать различные богатые белком бобовые растения в качестве покровных культур, живых изгородей или деревьев. Если содержания минеральных веществ в имеющемся корме недостаточно для удовлетворения потребностей животных, можно использовать брикеты минеральной соли или аналогичные кормовые добавки, если они не содержат синтетических добавок.



Различные кормовые травы, как для кормления под навесами, так и для выпаса

Листья и ветки бобовых деревьев богаты белком и доступны даже в сухой сезон



РИСУНОК 12-5 – РАЗНООБРАЗНЫЕ КОРМОВЫЕ ТРАВЫ И БОБОВЫЕ ДЕРЕВЬЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В КАЧЕСТВЕ КОРМОВ ДЛЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА И КОЗ

ВЫПАС ПО СРАВНЕНИЮ С КОРМЛЕНИЕМ ПОД НАВЕСОМ

Во многих районах тропиков благоприятные периоды, когда имеются обильные запасы кормов, чередуются с менее благоприятными периодами, когда животных практически нечем кормить. Однако содержание животных подразумевает их обеспечение кормом на протяжении всего года. Кормами животных в фермерском хозяйстве можно обеспечивать на пастбищных угодьях или выращивая травянистые растения для покоса или древесные культуры, предназначенные для срезки.

Выпас скота требует меньших трудозатрат, чем кормление под навесом. Однако для выпаса нужно больше земли, и необходимо принимать соответствующие меры по недопущению животных к сельскохозяйственным культурам. Выпас может привести к снижению продуктивности (молока, мяса), но обычно это более благоприятный вариант для здоровья и благополучия животных (рис. 12-6).

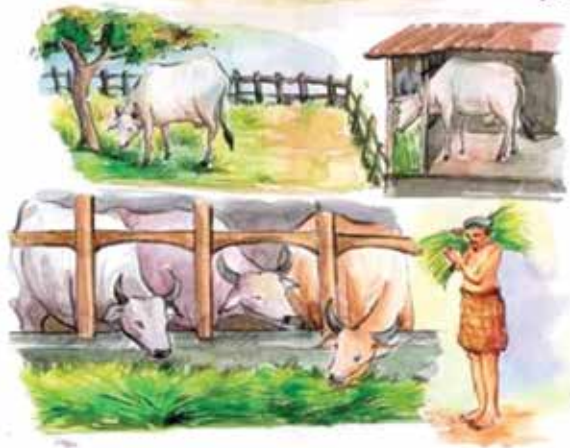
Однако преимущество содержания животных в помещении заключается в том, что навоз можно легко собирать, хранить или компостировать и вносить в посадки культур. Будет ли более подходящим вариантом выпас скота или кормление в хлеву, главным образом, зависит от агроклиматических условий, системы земледелия и наличия земельных ресурсов. Сочетание кормления под навесом и выпаса на огороженной территории может быть оптимальным для высокой продуктивности и благополучия животных. Однако на обширных пастбищах в полусухих зонах единственным подходящим вариантом может быть выпас скота.

Сочетание выпаса
и кормления под навесом
– идеальное решение?



Выпас:

- Менее трудоемкий
- Необходимо больше угодий
- Более низкая продуктивность
- Животные больше двигаются
- Навоз распределяется по пастбищным угодьям



Кормление под навесами:

- Более трудоемкое
- Требуется меньше угодий
- Высокая продуктивность (?)
- Животные меньше двигаются
- Навоз можно легко собрать

Рисунок 12-6 – Преимущества и недостатки выпаса и содержания под навесом; сочетание этих методов – перспективный вариант

ВНЕДРЕНИЕ ВЫРАЩИВАНИЯ КОРМОВ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО

В большинстве мелких фермерских хозяйств выращиваемые кормовые растения будут конкурировать с сельскохозяйственными культурами за посадочные площади. Экономические преимущества выращивания кормов (и, соответственно, животноводства) по сравнению с растениеводством следует оценивать в каждом конкретном случае. Однако существует несколько способов внедрения кормовых культур в сельскохозяйственное производство, не жертвуя при этом большим количеством земли. Ниже приведены некоторые примеры:

- Травяные или зернобобовые покровные культуры в древонасаждениях;
- Живые изгороди из подходящих кустарников;
- Затеняющие или опорные деревья;
- Трава на насыпях против эрозии почвы;
- Травяной перелог или сидеральные удобрения в севообороте;
- Культуры с побочными продуктами, например, рисовая солома или листья гороха.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПАСТБИЩНОГО ХОЗЯЙСТВА

Содержание пастбищ имеет решающее значение для надлежащего содержания стада. Также важно осуществлять соответствующий уход в течение года. Существует много различных видов трав, и в каждом климатическом регионе произрастают травы, приспособленные именно к этим климатическим условиям. В некоторых случаях, возможно, следует провести обработку почвы на пастбище и посеять разновидности трав, которые больше подходят для нужд животных.

Выбивание пастбища, вероятно, представляет собой самую серьезную угрозу для пастбищных угодий. После уничтожения защитного травяного покрова верхний слой почвы подвержен эрозии. Деградированные пастбища или земли с небольшим растительным покровом трудно рекультивировать. Поэтому важно, чтобы выпас и его интенсивность на конкретном участке земли соответствовали его кормовой продуктивности. Необходимо уделять достаточно времени восстановлению пастбища после интенсивного выпаса.

Ограждение участков и загонная пастьба – лучший способ управления фермерским хозяйством и управления ландшафтом в целом. Создание «пасущихся ячеек» восстанавливает пастбища после интенсивного выпаса, уменьшает количество кишечных паразитов, встречающихся во

время выпаса скота, и повышает производительность угодий. Интенсивность и время выпаса, а также скашивание травы, окажут влияние на разновидности растений, произрастающих на пастбище (рис. 12-7).



Рисунок 12-7 - Выпас скота на пастбище на Кубе

Г) ЗДОРОВЬЕ ЖИВОТНЫХ

Болезнетворные микробы и паразиты присутствуют почти повсеместно. Как и люди, животные обладают иммунной системой, которая обычно способна справляться с этими микробами. Как и в случае с людьми, эффективность иммунной системы будет нарушена, если животные не получают должного питания, не могут вести себя естественным образом или находятся в условиях социального стресса.

Здоровье – это равновесное соотношение между воздействием болезни (присутствием микробов и паразитов) и сопротивляемостью животного к этому воздействию (иммунная система и механизмы самоизлечения). Фермер может влиять на обе стороны: уменьшить количество микробов, поддерживая хорошую гигиену, и укрепить способность животного справляться с микробами (рис. 12-8).

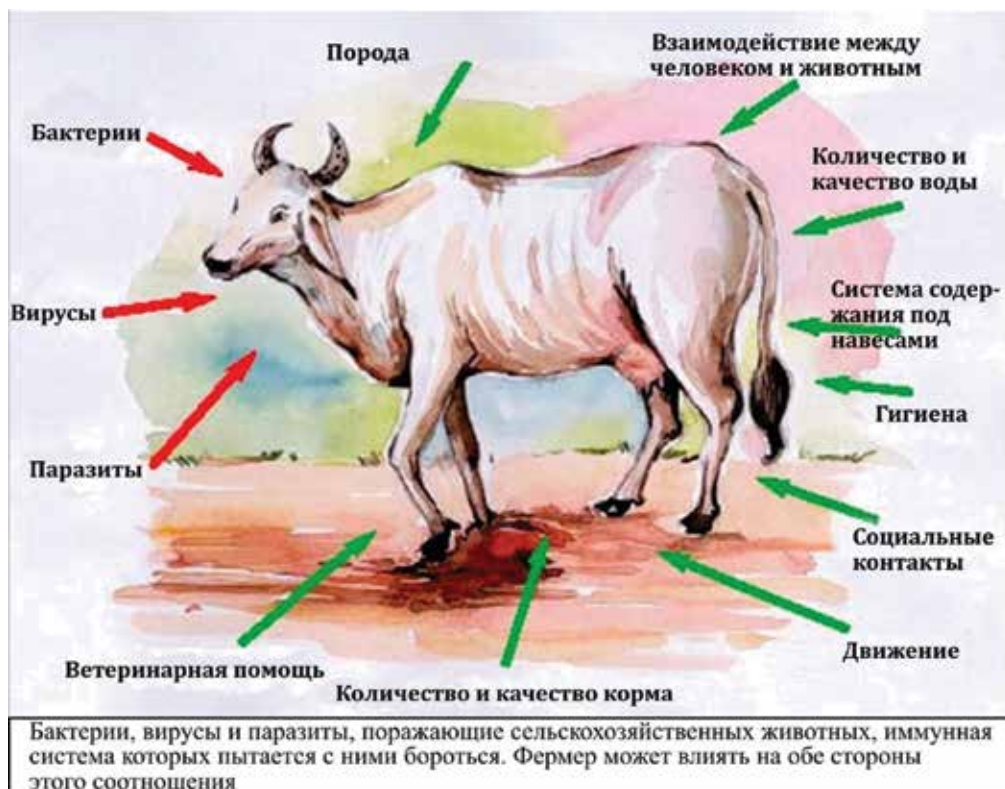


Рисунок 12-8 – БАКТЕРИИ, ВИРУСЫ И ПАРАЗИТЫ, ПОРАЖАЮЩИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ, ИММУННАЯ СИСТЕМА КОТОРЫХ ПЫТАЕТСЯ С НИМИ БОРЬТЬСЯ. ФЕРМЕР МОЖЕТ ВЛИЯТЬ НА ОБЕ СТОРОНЫ ЭТОГО СООТНОШЕНИЯ.

Органическое животноводство ставит своей целью улучшение условий жизни животных и укрепление их иммунной системы. Конечно же, если животное заболевает, его нужно лечить. Но фермер должен также думать о том, почему иммунная система животного не способна бороться с болезнью или агрессивным воздействием паразитов. И фермер должен задуматься о том, как улучшить условия жизни и гигиены животных, чтобы сделать их сильнее.

ПРОФИЛАКТИКА ЛУЧШЕ ЛЕЧЕНИЯ

Как и в случае со здоровьем сельскохозяйственных культур, органическое животноводство для сохранения здоровья животных делает основной акцент на предупредительных, а не лечебных мерах. Они основываются на содержании выносливых пород, а не высокопродуктивных, но при этом весьма восприимчивых. Также, условия содержания животных должны быть оптимальными: достаточно места, света и воздуха, сухие и чистые подстилки, регулярная физическая активность (например, выпас скота) и надлежащая гигиена.

Качество и количество кормов имеет чрезвычайно важное значение для здоровья животного. Вместо того, чтобы кормить животных коммерческими концентратами, которые ускоряют их рост и повышают производительность, их следует обеспечивать естественным питанием, соответствующим их потребностям. В хозяйствах, где проводятся все эти профилактические меры, животные болеют редко. Таким образом, в органическом сельском хозяйстве ветеринарное лечение должно играть второстепенную роль. Если лечение необходимо, следует использовать методы альтернативной медицины, основанной на травяных и народных средствах. Только в том случае, если эти методы лечения оказываются неэффективными или малоэффективными, можно применять синтетические лекарственные препараты (например, антибиотики, паразитициды, анестетики). В таких случаях животные, проходящие лечение, должны содержаться отдельно от других животных, содержащихся в органических условиях, и считаться несоответствующими органической сертификации в течение определенного периода времени (например, не менее 3-х недель).

Основным принципом ветеринарного лечения в органическом животноводстве является выяснение причин заболевания (или факторов, которые способствуют его возникновению) в целях усиления естественных защитных механизмов животного (и предотвращения проявлений болезни в будущем).

В отличие от растений для лечения больных животных разрешается применять синтетические средства, если альтернативные методы неэффективны. Облегчение страданий животного приоритетнее, чем отказ от применения химических веществ. Однако, согласно стандартам органического сельского хозяйства, приоритетными считаются методы, которые стимулируют сопротивляемость животных болезням, предотвращая тем самым возникновение очагов. Поэтому очаг болезни должен рассматриваться как показатель того, что условия, в которых содержатся животные, не являются идеальными. Фермер должен попытаться установить причину (или причины) болезни и предотвратить появление очагов в будущем путем изменения методов организации животноводства (рис. 12-9).

Если применяются ветеринарные методы лечения обычного типа, следует соблюдать периоды ожидания, прежде чем продукты животноводства можно будет продавать как «органические». Соблюдение этих периодов гарантирует, что органические продукты животного происхождения не содержат остаточного количества антибиотиков и т.д. Использование синтетических стимуляторов роста не допускается ни при каких обстоятельствах.

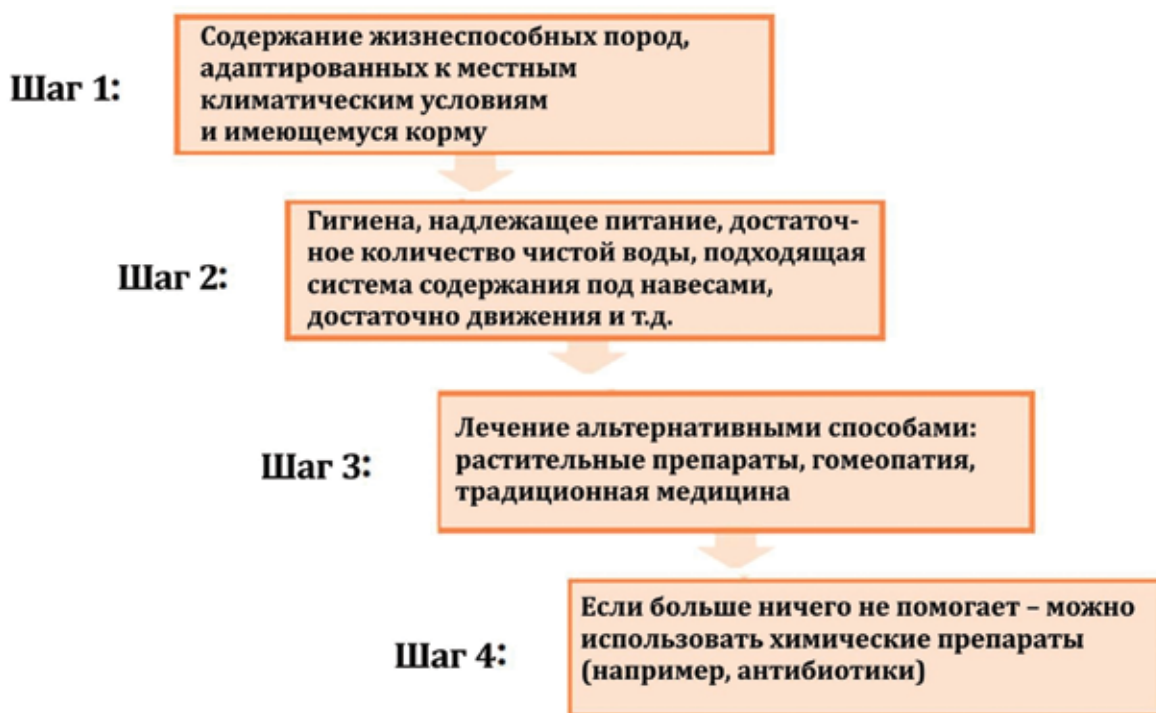


Рисунок 12-9 – Профилактика лучше лечения - Только, когда все предупредительные меры не возымели действия, следует прибегнуть к лечению животных, предпочтительно альтернативными средствами

БОРЬБА С ПАРАЗИТАМИ ПРИ ПОМОЩИ РАСТИТЕЛЬНЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ

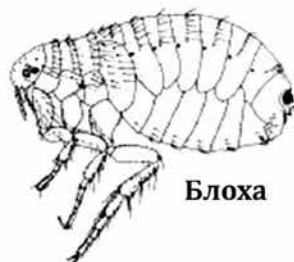
Растительные лекарственные средства широко используются во многих странах. Некоторые традиционные фермерские сообщества обладают обширными знаниями о местных растениях и их целебных свойствах. Растения, несомненно, могут способствовать выздоровлению, даже если они напрямую не устраняют причину болезни. Тем не менее, фермеры не должны забывать о необходимости определения причины болезни, а также переоценки применяемых методов животноводства. При проблемах с паразитами изменение условий содержания или ведения пастбищного хозяйства будет более эффективным в долгосрочной перспективе, чем любые методы лечения.

Пример: Использование аира обыкновенного против паразитов (рис. 12-10)

Один из примеров использования растительных средств против паразитов – аир обыкновенный (*Acorus calamus*). Это растение растет как в тропических, так и в субтропических регионах, и встречается на берегах рек и озер, а также в заболоченных канавах или болотах. Измельченные в порошок высушенные корневища (толстые части корней) действуют как эффективный инсектицид против птичьих вшей, блох и комнатных мух.



Аир обыкновенный
(*Acorus calamus*)



Аир обыкновенный (*Acorus calamus*) можно использовать для обработки птицы от вшей, а также и для сокращения популяций комнатных мух (источник: «Эктопаразиты в тропиках», Мацигкэйт, 1990 г. / "Ectoparasites in the Tropics", Matzigkeit, 1990).

Рисунок 12-10 – ПРИМЕНЕНИЕ АИРА ОБЫКНОВЕННОГО ПРОТИВ ПАЗАРИТОВ

Лечение птиц, зараженных вшами: Используйте примерно 15 г порошкообразного корневища для взрослой птицы. Для обработки птицы порошком, держите ее за ноги вниз головой, чтобы перья раскрылись, и порошок попал на кожу. Эта обработка безопасна для птиц. Сообщается, что нанесение порошка аира обыкновенного на свежий коровий навоз, зараженный личинками мух – эффективное средство против комнатных мух. Более того, обработка новорожденных телят водным раствором порошка аира защищает их от заражения паразитами.

Внимание! Растительные лекарственные средства против паразитов также могут оказывать токсическое воздействие на сельскохозяйственных животных! Поэтому важно знать соответствующую дозу и способ применения!

ПРИНЦИПЫ И МЕТОДЫ

Поскольку в органическом сельском хозяйстве профилактические меры по обеспечению здоровья животных имеют большое значение, чрезвычайно важно выбирать породы животных, приспособленные к местным условиям и к органическому корму. Это требует наличия подходящих пород. Традиционные породы сельскохозяйственных животных могут послужить хорошей основой для органического животноводства. Животные могут быть улучшены путем отбора особей, наиболее подходящих для содержания в органических условиях. Их можно скрещивать с подходящими новыми породами, получая таким образом животное с положительными свойствами традиционных пород и удовлетворительной производительностью новых пород.

В органическом сельском хозяйстве для селекции используются методы естественного размножения. Несмотря на то, что допускается искусственное оплодотворение, в соответствии со стандартами Международной федерации движений за органическое сельское хозяйство (IFOAM) запрещается пересадка эмбрионов, генетическая манипуляция и синхронизация эстрального цикла.

Д) ЦЕЛИ СЕЛЕКЦИИ

За последние десятилетия во многих регионах традиционные породы были заменены на породы с высокими показателями. Подобно высокоурожайным сортам растений эти новые породы обычно зависят от богатого рациона (концентратов) и оптимальных условий содержания. Поскольку породы с высокими показателями, в целом, более восприимчивы к болезням, чем традиционные породы, они часто нуждаются в ветеринарной помощи. Поэтому

для мелких фермеров эти новые породы, возможно, не будут подходящим вариантом, так как стоимость пищевых концентратов и ветеринарного лечения слишком высока по сравнению с тем, что можно выручить на сбыте продукции.

<p>«Идеальная» органическая порода птицы</p> <ul style="list-style-type: none">• Питается отходами с кухни и отходами сельскохозяйственного производства• Удовлетворительно несет яйца• Полезна в качестве мяса• Хорошее здоровье, хорошая сопротивляемость болезням	
	<p>«Идеальная» органическая порода крупного рогатого скота</p> <ul style="list-style-type: none">• Потребляет грубые корма и отходы сельскохозяйственного производства• Удовлетворительное производство молока• Высокая плодовитость• Хорошая сопротивляемость болезням• Долгая жизнь и постоянная продуктивность
<p>Органическая селекция сельскохозяйственных животных должна оптимизировать использование сельскохозяйственных животных, в целом, с учетом местных условий и имеющегося корма: цели селекции птицы и крупного рогатого скота</p>	

Рисунок 12-11 – Цели селекции

Кроме того, фермер, занимающийся органическим сельским хозяйством, содержит животных не только ради получения основной продукции (например, молока). Поэтому методом селекции следует попытаться оптимизировать общие характеристики животного, принимая во внимание различные цели фермера. Например, породы домашней птицы, подходящие для небольших фермерских хозяйств, могут и не быть высокопродуктивными в кладке яиц, но могут давать большие количества мяса, а кухонные отходы и все, что можно найти на фермерском дворе, можно использовать в качестве корма для них. Подходящие породы крупного рогатого скота производят достаточное количество молока и мяса, в то же время питаются преимущественно грубым кормом и сельскохозяйственными отходами (например, соломой), имеют высокую плодовитость и хорошую сопротивляемость болезням. Их также можно использовать в качестве тягловых животных.

ВЫСОКАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЖИЗНИ

При сравнении производительности различных пород коров, как правило, учитывают только дневную или годовую производительность. Однако породы с высокими показателями обычно имеют более короткую продолжительность жизни, чем традиционные породы с более низкой производительностью. Таким образом, если корова дает, например, 8 литров молока в день, но в течение более 10 лет, общая производительность молока у этой коровы будет выше, чем у коровы, которая дает 16 литров молока в день, но умирает через 4 года.

Поскольку приобретение коровы, дающей молоко, требует больших вложений, т.е. подразумевает выращивание и выкармливание телят или покупку взрослой коровы, то для фермера непрерывное производство в течение продолжительного периода жизни должно представлять большой интерес. Это должно быть отражено в целях селекции, которые до настоящего времени преимущественно сосредоточены на максимальной краткосрочной производительности (рис. 12-12).

Позиция	Порода А	Порода Б
Вложения: Стоимость телёнка Стоимость коровы		
Содержание: Покупка кормов ежегодно Стоимость ветеринарного обслуживания в год		
Производство молока: Литров в день Литров в год Продуктивные годы жизни Литров за жизнь		
Другие цели использования: Мясо Тягловая сила Навоз		

Рисунок 12-12 - ПРИМЕР - ТАБЛИЦА ДЛЯ СРАВНЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДВУХ РАЗНЫХ ПОРОД

ССЫЛКИ

Международная федерация движений за органическое сельское хозяйство (IFOAM, 2003 г.). Учебное пособие по органическому сельскому хозяйству в тропиках. Под ред. Фрэнка Айхорна, Марлен Хиб, Гиллеса Вайдманна, стр. 190-209 / IFOAM. 2003. Training Manual for Organic Agriculture in the Tropics. Edited by Frank Eyhorn, Marlene Heeb, Gilles Weidmann, p 190-209, <http://www.ifoam.bio/>

ИСТОЧНИКИ

Международная федерация движений за органическое сельское хозяйство (IFOAM)

НА САЙТЕ ГРУППЫ ПО ТЕХНОЛОГИЯМ И ПРАКТИКАМ ДЛЯ МЕЛКИХ ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ (ТЕСА)

Животноводство в органическом сельском хозяйстве:
<http://teca.fao.org/read/8378>

ИСТОЧНИКИ

Эти методики были собраны воедино Илкой Гомес (Ilka Gomez) из Группы по технологиям и практикам для мелких фермерских хозяйств (ТЕСА) в сотрудничестве с Международной федерацией движений за органическое сельское хозяйство (IFOAM), Научно-исследовательским институтом органического земледелия (FiBL) и Надьей Сиалабба (сотрудником по природным ресурсам Отдела климата, энергетики и землевладения (NRC) ФАО).

Илка Гомес имеет степень магистра в области садоводства Ганноверского университета им. Г.В. Лейбница, а также степень бакалавра сельского хозяйства Панамериканской сельскохозяйственной школы Эль-Саморано, Гондурас. Она прошла профессиональную подготовку в США, где принимала участие в исследовательской деятельности в сфере защиты декоративных растений при Факультете энтомологии Университета штата Огайо. Она также работала в течение пяти лет в Никарагуа в садоводческой компании, которая использовала гидропонные системы и защищенные условия для выращивания овощных культур. Она работала в Группе по технологиям и практикам для мелких фермерских хозяйств (ТЕСА) Отдела исследований и распространения опыта (DDNR) Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО) в г. Риме, Италия.

Контактные данные: ilkagpineda@gmail.com

ТЕСА расшифровывается как «Группа по технологиям и практикам для мелких фермерских хозяйств» и представляет собой интерактивную онлайн-платформу для обмена инновационными методиками для мелких сельскохозяйственных производителей (<http://teca.fao.org/>). Группа ТЕСА была создана Отделом исследований и распространения опыта ФАО (DDNR) для облегчения доступа к информации о методах ведения сельского хозяйства, которая может принести пользу мелким производителям по всему миру. Группа по технологиям и практикам для мелких фермерских хозяйств (ТЕСА) представляет собой:

(а) Базу знаний о прикладных технологиях и методах проведения различных видов сельскохозяйственной деятельности, которая пополняется организациями-партнерами и инициативными группами;

(б) Онлайн-форумы, называемые «группами обмена», на которых участники могут консультироваться со специалистами-практиками по вопросам, касающимся конкретных сельскохозяйственных технологий, или могут делиться собственным опытом с другими участниками, нуждающимися в совете.



Контактное лицо: Шарлотта ЛИТЕР (Charlotte LIETAER)

Контактный адрес эл. почты: teca@fao.org

Страна: Италия

Сайт: <http://teca.fao.org>

IFOAM расшифровывается как «Международная федерация движений за органическое сельское хозяйство». С 1972 года IFOAM возглавляет, объединяет и поддерживает движение за органическое сельское хозяйство. Будучи единственной всемирной зонтичной организацией, выступающей за органическое земледелие, она привержена идеям продвижения органического сельского хозяйства как эффективного решения множества актуальных мировых проблем. Имея примерно 815 филиалов в более чем 120 странах мира, она проводит кампании за более широкое внедрение органического сельского хозяйства, демонстрируя его эффективность в деле продовольственного обеспечения, сохранения биоразнообразия и борьбы с изменением климата. Она также предлагает учебные курсы, предоставляет услуги организациям, занимающимся стандартизацией, проводящим сертификацию, а также лицам, осуществляющим производство, переработку или сбыт органической продукции, и реализует соответствующие программы по органическому производству.



Контактное лицо: Дениз ГОДИНО (Denise GODINHO)

Контактный адрес эл. почты: communications@ifoam.org

Страна: Германия

Сайт: <http://www.ifoam.bio/>

Научно-исследовательский институт органического земледелия (**FiBL**) был основан в 1973 году и с 1997 года находится во Фрике (Швейцария). Это один из ведущих мировых научно-исследовательских центров по органическому сельскому хозяйству. Сильные стороны этого Института заключаются в тесных связях между различными областями исследований и в безотлагательном применении в консультативной работе и сельскохозяйственной практике знаний, полученных в результате

исследований. Профессионализм Института также востребован и за пределами Швейцарии. FiBL участвует в многочисленных международных проектах – не только в рамках исследовательской, консультативной и учебной деятельности, но и направленных на расширение сотрудничества.



Контактное лицо: Гиллес ВАЙДМАНН (Gilles WEIDMANN)
Контактный адрес эл. почты: gilles.weidmann@fibl.org
Страна: Швейцария
Сайт: <http://www.fibl.org/>

Международный институт по восстановлению сельских районов (IIRR) является некоммерческой общественной организацией, цель которой состоит в улучшении качества жизни бедных слоев населения в сельских районах развивающихся стран путем восстановления этих районов, а также посредством устойчивой, интегрированной, ориентированной на интересы людей стратегии развития, разработанной на основе практического опыта.



Контактное лицо: д-р Исаак БЕКАЛО (Dr. Isaac BEKALO)
Контактный адрес эл. почты: headquarters@iirr.org
Страна: Филиппины
Сайт: <http://www.iirr.org>

Группа воздействия по изменению климата, адаптации и экологической устойчивости Отдела климата, энергетики и землевладения (NRC) разрабатывает базу знаний о влиянии климата, изменения климата и изменчивости климата на сельское хозяйство и содействует применению этой информации и знаний через проекты на местах. Эта группа также поддерживает развитие потенциала на национальном уровне, оказывая поддержку правительствам по уменьшению опасности стихийных бедствий в сельскохозяйственном секторе, а также в сотрудничестве с различными партнерами определяя, тестируя и признавая надежность рекомендуемых способов адаптации к изменению климата и уменьшения опасности стихийных бедствий в целях повышения устойчивости всех участников сельскохозяйственного производства к воздействию изменения климата и экстремальных погодных условий.

Координирующая деятельность ФАО в области органического сельского хозяйства осуществляется Отделом климата, энергетики и землевладения (NRC). С 1999 года программа по органическому сельскому хозяйству реализуется по трем основным направлениям:

- Усиление возможностей по обмену информацией и созданию сетей по органическому сельскому хозяйству с целью обеспечения производителей, переработчиков и продавцов, а также правительств, достоверной и качественной информацией, необходимой для принятия обоснованных решений, проведения исследований и распространения опыта, а также для осуществления капиталовложений;
- Разработка и распространение знаний и инструментов, которые способствуют применению органических методов защиты растений и почвы, управления поступлением питательных веществ, животноводства и проведения послеуборочных мероприятий, особенно в развивающихся странах и районах, не имеющих доступа к рынкам сбыта;
- Оказание помощи правительствам в разработке таких правовых и стратегических основ, которые облегчат фермерам торговлю сертифицированной органической продукцией, соответствующей международным стандартам по досмотру и сертификации.



Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций

По вопросам изменения климата и уменьшения опасности стихийных бедствий обращайтесь по адресу:

DRR-for-FNS@fao.org или climate-change@fao.org

Контактное лицо по вопросам органического сельского хозяйства обращайтесь: Надья СИАЛАББА (Nadia SCIALABBA, Nadia.Scialabba@fao.org)

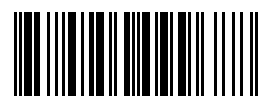
Страна: Италия

Сайт: <http://www.fao.org/nr/aboutnr/nrc/en/>



**Продовольственная и
сельскохозяйственная организация
Объединенных Наций**

ISBN 978-92-5-409968-8



9 789254 099688

I7936RU/1/10.17