

Герасько Т. В. - Новейшие технологии природного земледелия. Практическое руководство для фермеров и дачников



УДК 631 ББК 41.4 Г 37

Произведение как объект исключительного права охраняется законом. Использование произведения, в том числе помещение в Интернете, возможно только с согласия правообладателей.

Герасько Т. В.

Г 37 Новейшие технологии природного земледелия. Практическое руководство для фермеров и дачников. — СПб.: «Издательство «ДИЛЯ», 2014. — 208 с. + цв. вклейка

ISBN 978-5-4236-0170-6

Автор книги — кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры химии и биотехнологий Таврического государственного агротехнологического университета.

В руководстве изложена практическая концепция природного земледелия, описаны средства восстановления плодородия почвы и способы их использования, перечислены приемы выращивания и сравнительная характеристика сидератов, средства контроля вредных организмов, методы сохранения и разведения полезных насекомых и животных в агробиоценозах. Подробно разобраны практические приемы всемирных гуру природного земледелия: Масанобу Фукуоки, Кимуры Акинори, Зеппа Хольцера, а также рассмотрен опыт природного земледелия в России и Украине.

© Герасько Т. В., 2014

© «Издательство «ДИЛЯ», 2014

© Оформление «Издательство

ISBN 978-5-4236-0170-6

«ДИЛЯ», 2014

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение 3

Пищевые растения-целители 5

Ценность пищевых растений,
выращенных природным способом 5

Овощи-лекари 7

Суть природного земледелия 11

Природное земледелие
и причины его возникновения 11

Концепция практического
природного земледелия 13

Отличие экологически чистого продукта от
органического продукта и природного
земледелия от органического земледелия 15

Восстановление плодородия почвы
с помощью природного земледелия 21

Экологические последствия внесения
синтетических минеральных удобрений 21

Накопление элементов
питания растений в почве 23

Роль почвенной биоты

в восстановлении плодородия почвы 26
Характеристика органических удобрений 30
Бактериальные препараты
для восстановления плодородия почвы 39
Минеральные удобрения
в природном растениеводстве 41
Использование зеленого удобрения 44
Назначение свдентов 44
Приемы выращивания и использования
зеленого удобрения 47
Сравнительная характеристика
сидеральных культур 48
Контроль сорняков
в природном растениеводстве 59
Сорняки — важное звено экосистемы 59
Профилактика засоренности 66
Механические методы контроля сорняков 67
Биологические методы контроля сорняков 68
Решение некоторых проблем с сорняками 72
Природные методы защиты растений 73
Недостатки химических пестицидов и
преимущества биологических методов защиты
73
Растения-защитники 76
Использование природных энтомофагов
в растениеводстве 83
Препараты против основных вредителей
и болезней 114
Материалы природного происхождения
для контроля вредных организмов 125
Технология содержания
и использования вермикультуры 129
Вермитехнология 129
Использование вермикомпоста 132
Типы дождевых червей 134
Виды вермикультиваторов 137

Приготовление субстрата 138
Кормление червей 139
Отделение червей от биогумуса 142
Подготовка червей
к зимовке в открытом грунте 143
Природная технология приготовления
компоста.... 144
Приготовление компоста 144
Компост из опавшей листвы 146
Ускоренный метод компостирования 146
Животные — агенты биометода 148
Выращивание овощей
по природной агротехнологии 150
Требования овощей к почвам 150
Овощные севообороты 151
Сев овощей 153
Способы поддержания биоценоза сада 155
Агробиоценоз сада 155
Птицы в саду 156
Уход за почвенным покровом 164
Борьба с вредителями сада 168
Практические приемы природного садоводства...
171
Органический сад Масанобу Фукуоки 171
Естественное земледелие по Паносу Маникису...
174
Яблоневоый сад Кимуры Акинори 174
Пермакультура в поместье Зеппа Хольцера 176
Чаирные сады 179
Яблоневоый сад КубГАУ 182
Природное земледелие по А. И. Кузнецову 183
Опытный участок в кооперативе
«Мелиоратор»... 184
Список электронных источников 187
Список использованной литературы 189

ВВЕДЕНИЕ

Природное земледелие объединяет в себе все альтернативные системы земледелия: биодинамическое, органическое, земледелие с использованием энергоинформационных технологий, земледелие на основе микоризных и сапрофитных грибов, земледелие на основе биогумуса, гуминовых препаратов и сидератов, а также другие агротехники, исключющие использование минеральных удобрений и химических средств защиты растений.

Внедрение природного земледелия — сложный процесс воспроизводства природных трофических связей, пополнения видового разнообразия в агробиоценозах с учетом всего комплекса взаимодействий, возникающих в живой природе. Не следует путать этот процесс с простым отказом от химических средств защиты и синтетических минеральных удобрений. В предложенном руководстве сделана попытка передать суть природного земледелия.

Мы не ставили перед собой цель подготовить книгу для избранных, ведь заниматься природным земледелием может каждый, поэтому мы сознательно оставили без внимания, некоторые природные по своей сути, но несколько эзотерические технологии, например *биодинамику*, при использовании которой необходимо учитывать космическое взаимодействие человека с Землей и небесными светилами, а также обращать внимание на различные детали (например, на возраст коровы, чей навоз используется; пол человека, готовящего препарат; дату, время суток) и обязательно

контактировать с наставником. Простыми рецептами тут не обойдешься. Но мы уверены, что, имея простую и доступную технологию, любой человек сможет вырастить для себя пищу природным способом. Когда космонавта Светлану Савицкую спросили, умеет ли она готовить, женщина ответила: «Конечно, я отлично готовлю, ведь достаточно только точно соблюдать рецепт». А одна молодая хозяйка подметила, что для вкусного борща нужен только голодный муж и хорошая свекровь. Надеемся, с нашей книгой и хорошим настроением у вас все получится.

ПИЩЕВЫЕ РАСТЕНИЯ-ЦЕЛИТЕЛИ ЦЕННОСТЬ ПИЩЕВЫХ РАСТЕНИЙ, ВЫРАЩЕННЫХ ПРИРОДНЫМ СПОСОБОМ

Если пища не станет твоим лекарством, то лекарства станут твоей пищей.

Китайская пословица

В Ассирии и Вавилоне, в Древней Греции и Тибете, в рецептах Гиппократа и Авиценны присутствовали растения. Лекарственные растения, а также овощи и фрукты гораздо предпочтительнее химических лекарственных средств. Кроме действующих веществ в растениях содержатся сопутствующие соединения, которые могут повышать всасываемость действующих веществ и ускорять их усвоение, могут усиливать полезное или ослаблять вредное воздействие, но могут быть и ядовитыми, тогда от них следует избавляться. Наряду с действующими и сопутствующими веществами в растениях находятся также балластные вещества (например, клетчатка), которые не перевариваются в организме, однако оказывают на него положительное влияние.

Следует иметь в виду, что лекарственные растения, изменяя реакцию желудочного сока на щелочную (за исключением слив и клюквы), могут затормаживать фармакологическое действие синтетических лекарств и даже нейтрализовать его. Хлорофилл, который окрашивает растения в зеленый цвет, по своей химической структуре близок к гемоглобину крови. Экспериментально и клинически доказано, что введение хлорофилла в организм увеличивает количество гемоглобина и стимулирует образование форменных элементов крови. Уже через 15 минут после введения хлорофилла увеличивается содержание гемоглобина в крови. В кишечнике хлорофилл связывает продукты распада белков, уменьшая всасывание продуктов гниения. Хлорофилл обладает антимикробными и антивирусными свойствами. Его биологическая активность сохраняется даже после нагрева до 100 °С. В тибетской медицине считается, что всякая зелень сужает кровеносные сосуды и замедляет действие лекарств.

Красная, малиновая, фиолетовая и синяя окраска кожицы, иногда мякоти, объясняется содержанием пигментов антоцианов, обладающих антимикробными и анигрибковыми свойствами. Они выводят из организма вредные химические вещества и радионуклиды. Желтая окраска плодов и цветов растений говорит о наличии биологически активных флавоноидов, антимикробное действие которых усиливается благодаря аскорбиновой кислоте

Согласно тибетской медицине, лечебные свойства пищевых растений зависят от их вкуса. Так, считается, что сладкое укрепляет здоровье и придает сил, поэтому сладкие продукты особенно полезны пожилым людям и детям; кислое обладает согревающим действием, возбуждает аппетит; горькое борется с болезнями желез, утоляет жажду, унимает рвоту, помогает при отравлении, потере голоса, проясняет сознание, возбуждает аппетит, убивает инфекцию; острое полезно при сужении гортани, отеках, язвах.

Люди, страдающие хроническими заболеваниями, продолжительное время употребляют в пищу исцеляющие растения. Состояние улучшается уже через несколько дней, но стойкого эффекта удастся достичь при регулярном применении в течение

6 полугодия (с перерывами через каждые 10-15 дней). Следует иметь в виду, что

повышение концентрации любого вещества, даже самого полезного, может привести к дисбалансу в организме и нанести вред. Например, из-за повышения концентрации свободных аминокислот (так называемых кирпичиков, которые составляют основу всего живого — белок) замедляется рост клеток, образуются токсические продукты. Известны случаи, когда человек погибал из-за передозировки провитамина А, переувлажнения моркови.

ОВОЩИ-ПЕКАРИ

Картофель

Благодаря высокому содержанию солей калия картофель в первую очередь включают в лечебное питание как средство, повышающее мочеотделение. Свежеприготовленный картофельный сок издавна применялся в народной медицине для избавления от изжоги, лечения гастрита, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, а также в качестве успокаивающего средства при головных болях. Свеженатертую картофельную кашу используют при лечении ожогов.

Морковь

Тертую сырую морковь употребляют в качестве противоглистного и легкого слабительного средства. Отвар или настой ботвы моркови, смешанной с отваром листьев петрушки, используют при заболеваниях печени, желчного пузыря, для удаления песка из мочевых путей. Морковный сок рекомендуют пить при воспалительных процессах в полости рта, простудных заболеваниях, болезнях глаз, при недостатке грудного молока, а также для общего укрепления организма.

Капуста

Капусту используют в качестве средства, регулирующего деятельность кишечника и увеличивающего секрецию пищеварительных желез. Кроме того, капуста полезна при заболеваниях печени благодаря мочегонному эффекту. Капустный сок с сахаром — отличное отхаркивающее средство, без сахара — общеукрепляющее. Сок свежей капусты помогает при воспалении слизистой оболочки полости рта.

Свекла

Свекла положительно влияет на кроветворение, нормализует обменные процессы, регулирует деятельность кишечника. Сок свеклы полезен при авитаминозах, анемии, гипертонии, насморке. Свежена- тертую сырую свеклу применяют наружно для лечения язв и других поражений кожи.

Тыква, кабачки

Тыкву и кабачки, богатые солями калия, широко используют в лечебном питании детей как мочегонные средства, кроме того, тыква богата каротином.

Баклажаны

Баклажаны рекомендуют при атеросклерозе, заболеваниях печени, подагре. Сок сырых баклажанов обладает противомикробными свойствами.

Арбуз

Арбуз широко используют для лечения малокровия, заболеваний сердечно-сосудистой системы, болезней печени, а также при воспалительных поражениях мочевыводящих путей. Он обладает сильным мочегонным эффектом и, по мнению некоторых врачей, оказывает жаропонижающее действие. Клетчатка, содержащаяся в арбузе, хорошо регулирует работу кишечника и способствует выведению холестерина из организма.

Растения могут быть и эффективнее антибиотиков. Например, в 1940 г., когда впервые стали применять пенициллин, он уничтожал стафилококки на 100%, в 1952 г. — на 25%, одновременно увеличилось количество осложнений. В настоящее время стафилококки на 77-90% устойчивы к пенициллину. А фитонциды лука и чеснока подавляют патогенную микрофлору, как и тысячу лет назад, при этом сохраняется полезная микрофлора организма, что крайне важно. Случаев привыкания микробов и

вирусов к фитонцидам не зафиксировано.

Качественный состав и количество биологически активных веществ в растениях зависят от условий произрастания. Например, обработка йодом растений *наперстянки пурпурной* (опрыскивание по вегетации) повышает биологическую активность сырья и одновременно снижает его токсичность. По данным Японского национального института питания, содержание аскорбиновой кислоты и каротина в овощах и фруктах, выращенных с применением пестицидов и минеральных удобрений, в 10-20 раз ниже, чем в дикорастущих плодах. Причина снижения содержания аскорбиновой кислоты — ее расход на обезвреживание чужеродных соединений, попадающих в растение.

Исследователи З. И. Хата и Ю. А. Колесов установили, что аскорбиновая кислота вступает в химическое взаимодействие с минеральными удобрениями, инактивируя их. Такими же свойствами обладают и

другие витамины, глюкоза, отдельные белки. При этом снижается их содержание в овощах, фруктах, пищевой зелени из-за чужеродных соединений, поступивших в растение. Из-за остатков минеральных удобрений в растительной продукции снижается срок ее хранения. Применение пестицидов при выращивании винограда ухудшает ферментацию вина.

За последние 100 лет из-за невозврата органики на поля почва сильно обеднела, соответственно, минеральный состав растений снизился во много раз и, как результат, возник дефицит минералов в организме человека и животных. Ухудшили ситуацию кислотные дожди, образующие с минералами почвы химические соединения, которые не усваиваются корневой системой растений. В нашем повседневном рационе недостает 51 минерального элемента.

Дефицит минералов — неплохая тема для коммерческого предприятия, ведь их теперь можно с успехом продавать как пищевые добавки. Например, коллоидные минералы добываются из растений доисторического периода. Около 75 млн лет назад почва содержала 84 различных минералов, что позволяло 35-тонным бронтозаврам довольствоваться таким количеством пищи, которое сегодня насытит лошадь. К сожалению, современная интенсивная технология выращивания даже лекарственных растений (не говоря уже об обычных пищевых) не обходится без применения пестицидов. Но единственно разумной и верной может быть признана только природная технология выращивания лекарственных растений. И из пищевых растений по-настоящему полезными могут считаться только выращенные по природной технологии.

СУТЬ ПРИРОДНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ ПРИРОДНОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И ПРИЧИНЫ ЕГО ВОЗНИКНОВЕНИЯ

Что же называть природным земледелием? Поскольку сознательная экологизация — сравнительно новое в агрофере явление, то общего, обобщенного или общепринятого названия или термина пока не существует. Часто употребляют американский («восстановительное земледелие») или европейский («альтернативное земледелие») термины.

Альтернативные методы ведения сельского хозяйства:

- биоинтенсивное мини-земледелие (*Biointensive Mini-Farming*);
- биодинамическое земледелие (*Biodynamic Agriculture*);
- ЭМ-технологии (*Effective Microorganism Technologies*);
- малозатратное устойчивое земледелие (*Low Input Sustainable Agriculture, LISA*) и др.

Сейчас в США действует так называемая *органическая система* восстановительного земледелия, во Франции — *биологическая система Лемер-Буше*, в Швеции, Швейцарии — *микробиологическая*, с циклическим использованием питательных веществ, в Германии, Дании и других странах — *биодинамическая*, в Великобритании — *экологическая беспестицидная система Говарда* — *Бальфур*. Все

упомянутые понятия основываются на двух главных теоретических и практических подходах: биодинамическом (Германия, Рудольф Штейнер, 1924) и органоминеральном (Швейцария, Франц и Мария Мюллер, Ханс Петер Руш, 1968).

Факторы, приведшие к появлению альтернативного, природного земледелия:

- снижение плодородия и эрозия почв;
- общая убыточность сельскохозяйственного производства;
- ухудшение здоровья населения и упадок сельских территорий.

Природное земледелие должно основываться на современных достижениях физиологии, биохимии, генетики, селекции, биоэнергетики растений, микробиологии, биотехнологии, энтомологии и фитопатологии. Следует избегать примитивного понимания этого нового направления развития сельского хозяйства. Нельзя считать отказ от химических удобрений и пестицидов внедрением природного земледелия. Отказ от химизации сельскохозяйственного производства может привести к снижению урожая на 30-40%, если остальные технологические приемы оставить традиционными. Но есть научно обоснованные способы, с помощью которых можно не только сохранить урожайность, но и значительно ее повысить, не используя химические препараты. Это на практике проверено в ЧП «Агроэкология» в Полтавской области. С 1975 г. на полях не применялись пестициды, с 1990 г. вносилась только органика — 25 т /га навоза, сидератов, растительных остатков и нетоварной части урожая. Урожайность зерновых не снижается ниже 50 ц /га, сахарной свеклы — 400- 500 ц /га.

ООО «Агроэкология» — филиал Полтавской государственной аграрной академии. Предприятие имеет статус племенной фермы украинской красно-пестрой породы крупного рогатого скота (КРС), племенного репродуктора красно-поясой специализированной линии полтавской мясной породы свиней, экологически чистого хозяйства. Направленность: зерносвекловичная, скотоводство (5000 голов КРС, из них 2000 — дойные коровы).

Севооборот:

- пшеница озимая;
- кукуруза на силос (или сахарная свекла);
- сидераты (гречиха, вика с овсом, рожь);
- чистый пар.

КОНЦЕПЦИЯ ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИРОДНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

1. Природное земледелие практикуют на любых почвах.
2. Применяют почвозащитные технологии, при которых землю обрабатывают дисковыми боронами и культиваторами на глубину посева (до 5 см), а поверхность почвы мульчируют пожнивными остатками.
3. Применяют широкозахватные тяжелые дисковые бороны, широкозахватные культиваторы, катки, сеялки прямого высева.
4. Нормы органических удобрений в пересчете на полуперепревший навоз — не менее 24-26 т/га (коэффициент пересчета: 5 т растительных остатков соответствуют 1 т полуперепревшего навоза КРС; 1,5 т зеленой массы сидеральных культур также соответствуют 1 т полуперепревшего навоза КРС).
5. Синтетические минеральные удобрения не применяют. Вносят фосфоритную муку и сильвинит (агроруды). Азот в почву вводят посредством внесения в севооборот 20% многолетних трав. Также азот добывают и фиксируют, накапливая в себе, азот- фиксирующие бактерии микробиологических препаратов.
6. Не используют генетически модифицированные растения.
7. Не применяют радиоактивно облученные семена, растения и мелиоранты.
8. Для борьбы с вредителями и болезнями используют агротехнические, профилактические и биологические методы.
9. Вместо химических гербицидов, фунгицидов, инсектицидов применяют биологические препараты.

10. Для защиты посевов от сорняков проводят агротехнические мероприятия, а также сеют пожнивные сидераты, угнетающие сорняки.

Внедрению природного земледелия предшествует биологизация земледелия. Этот период продолжается 2-3 года, в течение которых повышаются нормы органических удобрений за счет использования нетоварной части урожая и сидератов; увеличивается доля многолетних трав в структуре посевных площадей; поле очищается от многолетних сорняков с помощью послойной обработки тяжелыми культиваторами или культиваторами-плоскорезами; верхний слой почвы освобождается от запаса семян однолетних сорняков культивацией в свободное от основной культуры время; органические удобрения, в том числе пожнивные остатки, способствуют возрождению уничтоженных химизацией микроорганизмов; выравниваются борозды и гребни, образовавшиеся во время пахоты, поля становятся ровными, что позволяет обрабатывать почву на 4-5 см вглубь.

ОТЛИЧИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОГО ПРОДУКТА ОТ ОРГАНИЧЕСКОГО ПРОДУКТА И ПРИРОДНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ ОТ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Понятие «экологически чистый продукт» означает, что в продукте не содержатся остатки каких-либо вредных веществ, однако это ничего не говорит

о способе его выращивания. Стандарты качества пищевых продуктов ориентированы на непревышение предельно допустимых концентраций вредных веществ. Мало кто задумывается о том, что предельно допустимые концентрации определяют, следя за поведением и самочувствием подопытных животных (чаще всего крыс). Но подопытное животное не способно рассказать о своем самочувствии, и получается, что если тошнота не переходит в рвоту, если головокружение не заканчивается судорогами, то концентрация яда допустимая. К тому же из 500 тысяч химических соединений предельно допустимые концентрации определены всего для 30 тысяч.

Понятие «органический продукт» означает прежде всего то, что процесс его производства сертифицирован. То есть сертификации подлежит хозяйство, весь комплекс производства продукции, земля, на которой эта продукция выращивается. Причем отвечать органическим стандартам должно не только производство, но и упаковка и маркировка продукции, переработка сырья, процесс производства, доставка.

Ведущую роль в формировании стандартов и международной аккредитации сертификационных фирм играет Международная федерация органического сельского хозяйства (*International Federation of Organic Agriculture Movements, IFOAM*) — неправительственная организация, которая сегодня объединяет более 700 организаций из 100 стран мира. *IFOAM* еще в 1980 г. сформулировала «Базовые стандарты относительно органического производства и переработки» и «Аккредитационный критерий». На основе этих документов были разработаны известные и признанные во всем мире «Международные стандарты /50» и Директива Евросоюза (ЕС) 2092/91. Система инспекции органической продукции в ЕС смешанная, государственно-частная. Государственные органы в странах ЕС аккредитуют частные сертификационные фирмы и контролируют их деятельность. Частные сертифициаторы, в свою очередь, контролируют фермерские хозяйства, пищевую промышленность, импортеров из других стран. Экспорт органической продукции в ЕС из других стран предусматривает обязательную сертификацию учреждениями, аккредитованными в ЕС.

Последние 10-12 лет органическое земледелие (*Organic Farming*) превратилось в отдельную коммерческую отрасль с многомиллиардными доходами, проявляясь как важный экономический и политический фактор в развитых странах мира. Причем средний темп роста мирового рынка органической продукции — 10-15% в год. В странах Центральной и Восточной Европы лидерами производства органической сертифицированной продукции стали Венгрия, Чехия и Польша. Страны ЕС и

Швейцария импортируют органическую сертифицированную продукцию (в том числе и из Восточной Европы): зерно, бобовые, масличные культуры, овощи и фрукты. По валовому потреблению органических продуктов в Европе лидером считается Германия.

Принципиальное отличие между понятиями «органическое земледелие» и «природное земледелие» заключается в обязательной сертификации продукции по органическим стандартам, если производитель позиционирует себя как органический. Здесь возникают некоторые противоречия. Если производитель сельскохозяйственной продукции намерен реализовать свою продукцию как органическую, то недостаточно выращивать ее по природным технологиям, обязательно нужно пройти сертификацию по органическим стандартам.

Стандарты органического производства на сегодняшний день несовершенны с точки зрения соответствия природной агротехнике. Например, они содержат многочисленные компромиссы с так называемыми традиционными технологиями: разрешено применять для защиты растений соли меди (сульфат, гидроксид, оксихлорид, октаноат) — до 8 кг/га в год; серу, калийную соль марганцевой кислоты, легкие минеральные масла. Эти вещества, очевидно, вошли в органические стандарты благодаря принципу «наши деды так поступали и были здоровы». Если расспросить наших стариков, они подтвердят, что отработанные машинные масла ранее эффективно использовали, делая из них эмульсии и опрыскивая деревья. Но эти масла содержат синтетические химические компоненты — так что налицо явное противоречие с декларируемым в органических стандартах полным отказом от химии. То же самое касается разрешения на натуральные кислоты, например уксус. На первый взгляд, уксус — это природное вещество. В Японии, Корее, Китае с XIX в. для защиты растений используют так называемый древесный уксус. Но, может, стоит задуматься, что его действующее вещество — формальдегид? А ведь обрабатывать им фруктовые деревья приходится довольно часто — раз в неделю.

Еще один пример — растительные препараты, которые разрешены органическим стандартом без

каких-либо ограничений (за исключением табака и пиретроидов). Но растения тоже могут быть очень ядовиты, например листья грецкого ореха содержат юглон, который вредит многим растениям (если использовать отвары, настойки, мульчу из листьев ореха) и в определенных дозах становится канцерогеном. В научной литературе нет данных токсикологической экспертизы природных веществ, которые могут применяться в органическом сельском хозяйстве (для них не определены предельно допустимые концентрации). А для обработки почвы органические стандарты не предусмотрены. Декларируется бережное отношение к почве, но, например, глубокая вспашка с переворотом пласта и чистый пар не запрещены органическими стандартами, хотя приводят к разрушению трофических цепей в почве и гибели значительной части почвенной биоты.

Таким образом, можно выращивать органическую продукцию и реализовывать ее по высоким ценам, но она не будет природной по своей сути. Возможна и противоположная ситуация: продукция, выращенная по природной технологии, но не сертифицированная, не считается органической. В большей степени это проблемы крупных производителей, которые выращивают продукцию на продажу, но некоторые ловушки подстерегают и рядовых любителей природного земледелия. Например, некоторые биопрепараты, входящие в «Перечень пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к использованию», химического происхождения, по сути это синтетическая химия. Здесь не лишним будет свериться с перечнем биопрепаратов у органических сертифицированных производителей, которые отслеживают их происхождение. Например, препарат *актофит* (*фитоверм*) при всех своих достоинствах не разрешен органическим стандартом, *гуматы* тоже зачастую имеют синтетическое химическое происхождение. Почему биопрепараты оказываются синтетической химией? Наверное, дело в том, что

поначалу патентуется препарат природного происхождения, но потом находят более дешевый синтетический способ его получения.

Более подробную информацию об органических стандартах и современных тенденциях развития органического земледелия можно получить на сайтах Федерации органического движения Украины (<http://www.organic.com.ua/ru>), сертификационной компании «Органик стандарт» (<http://www.organic-standard.com.ua>); чтобы ознакомиться с особенностями природной агротехники, посетите сайт «Клуба органического земледелия» (<http://www.cluboz.net>). Для глубокого понимания технологий природного земледелия полезно прочитать статьи А. И. Кузнецова (<http://www.ecovillage.in.ua>).

Причиной перечисленных недостатков органических стандартов, как нам кажется, является то, что по сути это потребительские стандарты. Да, это более высокий, более осознанный уровень потребления. Но забота о природе тут на втором месте, а на первом — удовлетворение потребности «продвинутой» части общества в здоровой пище. Поэтому предполагается, например, что органическим земледелием можно заниматься только на лучших, специально отобранных землях. На Украине, например, существуют научно отобранные картограммы территорий, почвы которых позволяют выращивать органическую продукцию. Так что если ваша ферма находится не в отобранной зоне, то ваша возможность выращивать органическую продукцию ставится под вопрос.

Термин «органическое земледелие» впервые использовал лорд Нортборн в 1939 г., подразумевая «ферму как целостный организм» для описания целостного экологически сбалансированного подхода к сельскому хозяйству, отличающегося от «химического» сельского хозяйства, которое «не может быть самодостаточным и не является органическим целым». В этом определении видна философская природосообразная основа. Вот и агроном Иван Евгеньевич Овсинский, которого можно назвать украинским основателем природного земледелия, тоже был отчасти философом. Поэтому, приступая к природному земледелию, примите природу такой, какая она есть. Помните, что яд — это иногда лекарство, вредители — иногда помощники, сорняки — родные дети земли, почва — живое существо. В природе у всего есть ум, все хочет жить и стремится преуспеть. Человек может способствовать процветанию природы, улучшая не только свои условия жизни, но и условия жизни живых существ, которые его окружают, создавая настоящий рай на земле (вроде поместья «Крамтерхоф» Зеппа Хольцера или чайрных садов в Крыму). К этому и приводит природное земледелие.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ С ПОМОЩЬЮ ПРИРОДНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Я не могу придумать лучшего сравнения для современного состояния чернозема, чем то, • к которому я уже прибегал в своих статьях. Он напоминает нам чистокровного арабского коня, загнанного и забитого. Дайте ему отдохнуть, восстановите его силы, и он снова будет скакуном, которого никому не обогнать.

В. В. Докучаев

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ВНЕСЕНИЯ СИНТЕТИЧЕСКИХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Объем производства минеральных удобрений в мире растет. Только азотных удобрений уже производят более 70 млн т ежегодно. Так, в Нидерландах ежегодно вносят в почву в среднем 240 кг/га азота, в Японии — 130, в Германии — 125. В этих странах уже много лет растет содержание нитратов в почве, грунтовых водах, поверхностных стоках и продукции сельского хозяйства. Подсчитано, что из общего количества азота минеральных удобрений, вносимого в почву, 20% попадает в водоемы, 24% улетучивается в атмосферу. Получается, продуктивно используется только 56% азота. Избыточное количество внесенных удобрений приводит к загрязнению почв и растениеводческой продукции нитратами. Из-за

дисбаланса органических и минеральных удобрений гибнет почвенная микробиота. Увеличение соотношения минеральных и органических удобрений до 15 кг действующего вещества минеральных удобрений на 1 т органических удобрений приводит к затуханию почвообразовательного процесса, замедлению гумификации, а при соотношении более 20 кг на 1 т — даже к дегумификации почв.

Избыток нитратов приводит к изменению окислительно-восстановительного потенциала и газового режима почв. На почвах с высоким содержанием нитратов корневая система бобовых растений не формирует клубеньков. При этом культура поражается фитопатогенными грибами, существенно ухудшается качество урожая. Существенный недостаток фосфорных удобрений — содержание в них балластных веществ, в том числе токсичных элементов и соединений.

Среднее количество тяжелых металлов в фосфорных удобрениях:

- медь — 127 г/т;
- цинк — 164 г/т;
- кадмий — 3,0 г/т;
- свинец — 34 г/т;
- никель — 92 г/т;
- хром — 121 г/т.

Количество фтора в суперфосфате может достигать 1,5%, а в аммофосе — до 3,5%. Азотные и калийные удобрения загрязнены тяжелыми металлами в меньшей степени. Накопление в верхних горизонтах почв тяжелых металлов обедняет видовой состав растений, снижает темпы их роста и развития, резко уменьшает всхожесть семян культурных и дикорастущих видов. Из-за загрязнения гибнут травянистый покров и лесные насаждения, снижается урожайность сельскохозяйственных культур, ухудшается качество продукции.

В здоровом грунте есть биота, которая разлагает ядовитые вещества. Например, известно, что псевдомонады и клещи-орибатида способны нейтрализовать даже дихлордифенилтрихлорметилметан (ДДТ). Некоторые бактерии могут расщеплять хлорофос, фозалон, однако их способность зависит от условий их существования в почве (количества органики, температурного и водного режимов и др.).

НАКОПЛЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ РАСТЕНИЙ В ПОЧВЕ

Как вы уже поняли, основная задача природного земледелия, наряду с получением экологически чистой продукции, — это сохранение и восстановление плодородия почвы. А что мы знаем о таком свойстве почвы, как плодородие? От чего оно зависит? Элементы минерального питания растений в почве в основном накапливаются за счет минерализации органических компонентов и растительных остатков (аммонификации, нитрификации, азотфиксации) и разложения минеральных веществ микроорганизмами. Внесенные органические удобрения тоже минерализуются с образованием солей.

Потере почвой веществ минерального питания растений способствуют процессы перехода их в газообразную форму (денитрификация) и выделение в атмосферу — водная и ветровая эрозии. Показателем плодородия почвы является содержание в ней гумуса (рис. 1).

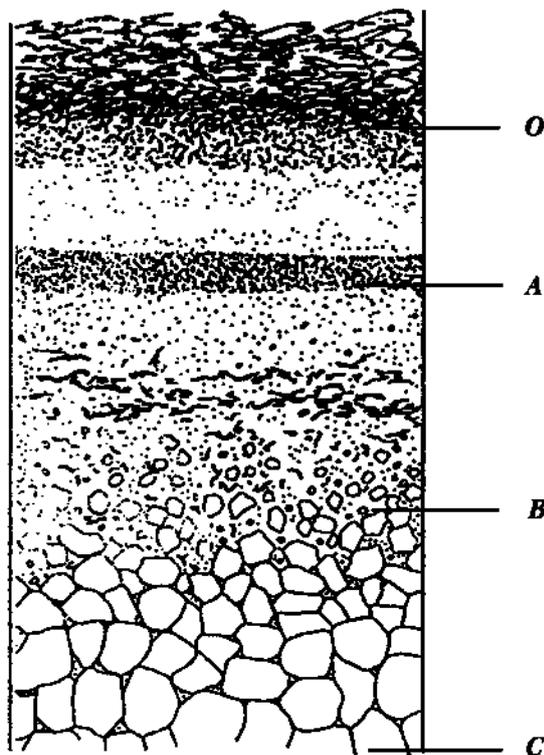


Рис. 1. Почвенные горизонты:
O — гумусный горизонт, A — промывной горизонт,
B — накопительный горизонт, C — материнская порода

Наряду с гумусовыми кислотами (гумин, гуминовые кислоты и их соли, а также фульвокислоты и их соли) в состав гумуса входят углеводы (5-14%), белковые вещества (6-8%) и др. Качество гумуса зависит от соотношения гуминовых кислот и фульвокислот. Если оно больше единицы, гумус качественный, а тип гумусовых веществ фульватно-гуматный. Известно, что гумус может удерживать воды до 70% собственного объема. Кроме того, гумус улучшает структуру почвы, и в

структурированной почве

выпадает подземная роса, которая доставляет почве около 60 кг/га азота.

Гумусовые вещества должны быть клейкими и содержать кальций. Свежие гумусовые вещества, прежде всего гуматы кальция, способствуют формированию водостойкой структуры почвы.

В состав гумуса входит почти весь азот почвы, около половины фосфора и 60-90% серы, а также значительная часть других питательных веществ. Установлено, что в гумусе содержатся кальций, калий, магний, сера, железо, а также фосфор в доступном для растений состоянии, который улучшает усвоение корневой системой питательных веществ из почвенного раствора. При медленном окислении гумуса углерод высвобождается в виде углекислого газа, который способствует растворению некоторых минеральных веществ почвы, в результате чего они легче усваиваются растениями.

Гумус нельзя синтезировать в химической лаборатории. Образование гумуса происходит в два этапа: 1) бактерии расщепляют и усваивают органические остатки, выделяют биологически активные вещества, благодаря которым в почве идут процессы полимеризации; полимеры, соединенные с минеральной частью почвы — это первичный гумус («кислый гумус», «мор»); 2) дождевые черви перерабатывают бактерии, грибы, остатки детрита и почву, образуя биогумус («сладкий гумус», «муль»).

Растения не могут самостоятельно усваивать гуминовые вещества (это

доказал в начале XX в. Д. Н. Прянишников). Раскладывают гумус для растений симбиотические бактерии.

Природное отношение к почве подразумевает диалог и сотрудничество. Не стоит считать себя умнее природы, надо внимательно прислушиваться к ней.

Почва—живая органическая среда. Надо воспринимать ее как живое существо, требующее понимания, заботы, кормления, тепла и покоя.

РОЛЬ ПОЧВЕННОЙ БИОТЫ В ВОССТАНОВЛЕНИИ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ

Кроме минералов и органических остатков растений и животных, в почве много мелких (микро-), средних (мезо-) и больших (макро-) организмов, которые в значительной степени влияют на жизнедеятельность растений. Выдающийся ученый прошлого Владимир Докучаев писал: «Попробуйте вырезать из целинной древней степи кубик почвы. Увидите в нем больше корней, трав, ходов жучков, личинок, чем земли. Все это сверлит, точит, роет почву, и образуется губка, которую ни с чем не сравнить». Эта «губка» впитывает влагу дождей и ливней, оживляет землю. А почва, обработанная лопатой или плугом, превращается в плотную, бесструктурную массу: биота (червяки, личинки, водоросли, рачки, грибки) погибает или уходит глубже в землю.

Группы почвенных организмов:

- микробиота (бактерии, грибы, почвенные водоросли и простейшие организмы);
- мезобиота (нематоды, мелкие личинки насекомых, клещи, ногохвостки);
- макробиота (насекомые, дождевые черви и др.).

В здоровой почве масса живых существ огромна, одних бактерий — до 20 т/га. И все они, даже те, которых называют вредителями, запрограммированы повышать плодородие почвы, но они гибнут из-за химических средств защиты растений, минеральных удобрений, глубокой вспашки с переворотом пласта, сжигания стерни. Давайте поближе познакомимся с представителями этой «армии плодородия».

Бактерии разлагают безазотистые органические соединения; раскладывают белок и мочевины с выделением аммиака; осуществляют нитрификацию, денитрификацию и азотфиксацию; окисляют серу, железо; превращают труднорастворимые соединения фосфора и калия в легкодоступные для растений формы.

Актиномицеты раскладывают гемицеллюлозу, водорастворимые сахара; образуют гумусовые вещества; вместе с бактериями завершают разложение растительных остатков.

Низшие грибы перерабатывают целлюлозу, лигнин; образуют гумусовые вещества; могут окислять серу, часто находятся в симбиозе с высшими растениями, образуя микоризу, которая накапливает питательные вещества и влагу, защищает своими антибиотическими выделениями растение-хозяина (пшеницу, овес, просо, рожь, ячмень, хлопчатник, кукурузу, горох, фасоль) от корневых гнилей.

Почвенные водоросли обогащают почву органическими веществами.

Лишайники инициируют почвообразование, выделяя органические кислоты, ускоряющие химическое выветривание минерального субстрата. Продукты выветривания вместе с отмершими остатками лишайников образуют примитивную почву.

Корни высших растений — системоорганизующий фактор почвы, они формируют ризосферу (корнеобитаемую толщу почвы) — биологически активную зону почвенного профиля, приют разнообразной почвенной биоты.

Простейшие (амебы, радиолярии, инфузории и др.) активно преобразовывают органическое вещество, в том числе и гумус (рис. 2).

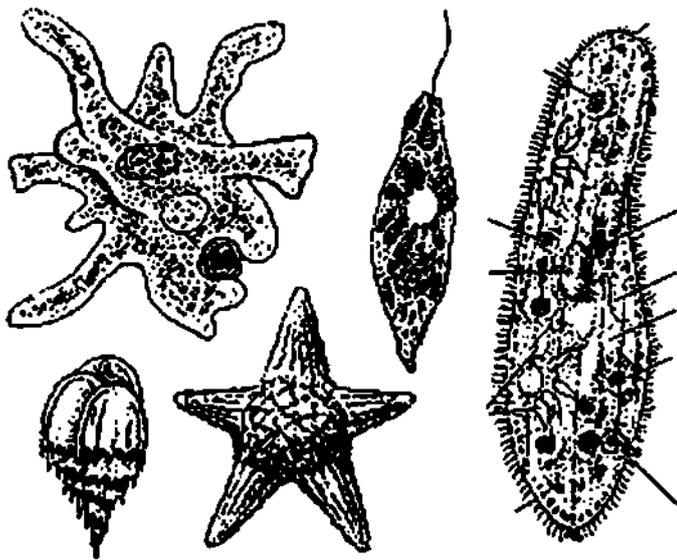


Рис. 2. Простейшие, живущие в почве
(амебы, радиолярии, инфузории)

Ногохвостки, клещи, нематоды измельчают растительные остатки; регулируют численность некоторых микроорганизмов (питаются бактериями).

Слизни проникают вглубь почвы, обогащая почвенный профиль органикой и улучшая его структуру.

Жуки регулярно мигрируют (суточные и сезонные миграции), способствуя разрыхлению и аэрации почвы; хищные насекомые регулируют численность других видов насекомых. Майские жуки измельчают и перемещают вглубь почвы органические вещества. Личинки мух измельчают растительные остатки, а отходы их жизнедеятельности — субстрат для микроорганизмов.

Дождевые черви увеличивают водопроницаемость почвы; обеззараживают навоз; обогащают почву физиологически активными веществами.

Позвоночные (суслики, кроты и другие) измельчают почвенный материал, перемешивают его. Через ходы этих животных осуществляется естественный дренаж почвы.

Чтобы восстановить естественное плодородие почвы, следует вернуть в нее органику.

Для улучшения плодородия почв надо искать наиболее доступные резервы органических удобрений. Это могут быть нетоварная часть урожая (солома, остатки стеблевых культур), вермикомпост. Сюда же относятся и специально посеянные сидераты. Примерно 5 т нетоварной части урожая по эффективности соответствуют 1 т навоза. Кроме того, надо повышать коэффициент гумификации органических остатков. Процесс гумификации зависит от наличия почвенной биоты и от реакции почвенной среды. Исследования показывают, что наибольшие коэффициенты гумификации наблюдались при внесении органических удобрений в верхний слой почвы (на глубину до 10 см) и реакции почвенного раствора около нейтральной.

Количество органических удобрений должно соответствовать количеству почвенной биоты (эффективных микроорганизмов, дождевых червей и т. д.), которая должна успевать перерабатывать органические вещества. В неактивной почве процессы гумификации не идут. Следствие химизации — неактивная почва с малым количеством биоты. При глубокой вспашке с переворотом пласта грунтовая биота верхних слоев почвы, которая активно дышит кислородом (аэробы), оказывается в глубине, где мало кислорода, и в результате погибает. Анаэробные существа, наоборот, попадают на поверхность, где также не могут жить. Некоторые экологически ценные микроорганизмы не выдерживают солнечного света, например клубеньковые

азотфиксаторы (симбионты бобовых растений).

Минимальное поверхностное возделывание почвы обеспечивает оптимальные условия деятельности почвенной биоты.

ХАРАКТЕРИСТИКА ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ

Виды органических удобрений:

- биогумус;
- торфогель;
- гуминовые удобрения;
- навоз;
- птичий помет;
- нетоварная часть урожая;
- торф;
- прудовой ил;
- озерный сапропель.

Биогумус — экологически чистое органическое удобрение, продукт переработки навоза дождевыми червями. Это концентрированное удобрение содержит сбалансированный комплекс питательных веществ, микроэлементов, ферментов, почвенных антибиотиков, витаминов, гормонов роста и развития растений. Кроме того, в состав биогумуса входит большое количество гуминовых веществ. Это уникальное удобрение, в котором живет полезная микробиота, отвечающая за плодородие почвы. Биогумус не содержит патогенной микрофлоры, яиц гельминтов, семян сорняков и тяжелых металлов, легко и постепенно усваивается растениями в течение всего вегетационного периода.

Достоинства биогумуса:

- быстро восстанавливает плодородие почвы, улучшает ее структуру, повышает качество;
- не имеет инертности действия, растения и семена сразу реагируют на него;
- ускоряет прорастание семян, рост и цветение растений, сокращает сроки созревания плодов на 2-4 недели;
- обеспечивает крепкий иммунитет растений, повышая их устойчивость к стрессам, бактериальным и грибным заболеваниям;
- повышает урожайность и вкусовые качества продукции;
- связывает в почве тяжелые металлы и радионуклиды.

Торфогель — концентрат, представляющий собой гомогенную суспензию темно-коричневого цвета, в состав которой входит более 30 макро- и микроэлементов, минеральных и органических веществ, а также аминокислоты и витамины.

Микро- и макроэлементы, содержащиеся в торфогеле, легко усваиваются растениями, в растительных клетках интенсифицируются обменные процессы, повышается содержание витаминов и других ценных веществ (например, в пшенице — клейковины), одновременно снижается содержание нитратов в продукции в 2 раза и более, стимулируется развитие корневой системы. В результате урожайность увеличивается на 20-40%, сроки созревания сокращаются на 10-12 дней, повышается устойчивость растений к засухе и заморозкам. Благодаря применению торфогеля прекращается дальнейшая деградация почв, постепенно накапливается и восстанавливается гумус.

Гуминовые удобрения — катализаторы биохимических процессов в почве, ее биологической активности за счет использования органического вещества гуматов микрофлорой почвы. Гуматы способствуют увеличению численности споровых бактерий, грибов, актиномицетов, целлюлозных бактерий. Гуминовые удобрения улучшают физические, физикохимические свойства почвы, ее воздушный, водный и тепловой режимы. Гуминовые кислоты вместе с минеральными и органоминеральными частицами почвы образуют почвенный поглощающий комплекс, обуславливающий

поглощительную способность почвы. Гуминовые вещества, внесенные в почву, способствуют закреплению в ней питательных элементов и более рациональному их потреблению. Например, гумат калия повышает степень использования фосфора из почвы на 20-25%, калия — на 23-25%.

Навоз. Внесение 20-30 т/га навоза дают прибавку урожая, в частности, зерновых — 0,6-0,7 т/га, картофеля — 6-7 т/га, корнеплодов — 15-20 т/га. Правильное использование навоза улучшает качества всех типов почв. После внесения навоза песчаные и супесчаные почвы становятся более связными, повышается их поглощительная способность. Глинистые почвы становятся более рыхлыми, водо- и воздухопроницаемыми, легче поддаются обработке.

Навоз не только повышает урожайность сельскохозяйственных культур в год внесения, но и оказывает значительное последствие в течение 4-5 лет. Причем в засушливых районах последствие часто превосходит прямое действие (в первый год после внесения).

Минимальные дозы навоза для поддержания содержания гумуса в почве — 10-12 т/га, но дозы зависят от качества навоза, а также удобряемой культуры. Под овощные культуры необходимо вносить больше навоза (40-50 т/га).

В приусадебном хозяйстве используют подстилочный навоз. Бесподстилочный (жидкий) навоз получают в основном на крупных фермах, где используют системы прямого гидросмыва. В последнее время жидкий навоз используют для получения горючего газа с помощью установок метанового брожения. Рациональный способ использования бесподстилочного навоза — компостирование его с торфом, соломой, растительными остатками. Чтобы приготовить компост с соломой, на 1 т соломы берут 3-4 т бесподстилочного навоза. На соломенную подушку высотой 0,7-1 м наносят жидкий навоз, из компостируемой массы формируют бурт, укрывают его землей или торфом и оставляют до созревания. Следует отметить, что навоз с крупных ферм может содержать тяжелые металлы, радионуклиды.

Использование подстилки для содержания животных трудоемко, но существенно улучшает качество навоза из-за того, что подстилка впитывает жидкость и газы, накапливая ценные для растений питательные вещества. В качестве подстилки используют солому, сено, торф или торфяную крошку, реже — древесные стружки и опилки.

Свежий навоз не вносят, потому что в нем много семян сорняков, патогенная микрофлора, гельминты и т. п. Перед внесением навоз хранят, и в это время он частично разлагается (перепревает). В зависимости от способа хранения качество навоза будет отличаться.

Способы хранения навоза:

- плотное (холодное) хранение;
- рыхлое хранение;
- рыхлоплотное (горячее) хранение.

При *плотном, или холодном, хранении* навоз укладывают слоями толщиной 3-4 см и уплотняют в штабель высотой 1,5-2 м (длина зависит от количества навоза). Но для лучшего уплотнения удобнее укладывать навоз в котлован глубиной около 1 м. Сверху его покрывают торфом или соломой. Температура в плотно уложенном штабеле невысокая (20-30 °С), доступ воздуха в него ограничен, свободные от воды поры заняты углекислым газом (CO₂). В результате микробиологическая деятельность затрудняется, разложение протекает медленно, поэтому потери азота при таком способе хранения сравнительно небольшие. Недостаток плотного хранения навоза заключается в том, что при невысокой температуре в бурте не погибают сорные семена, грибки, гельминты и пр.

При *рыхлом хранении* навоза без уплотнения происходят наибольшие потери органического вещества и азота, навоз разлагается быстрее, но содержание азота в нем

снижается из-за улетучивания аммиака.

При *рыхлоплотном, или горячем, хранении* навоз укладывают сначала рыхлым слоем высотой 0,8-1 м, микробиологические процессы протекают в условиях хорошего доступа воздуха, интенсивно происходит разложение органического вещества, температура поднимается до 60-70 °С и наблюдаются значительные потери азота. Затем навоз тщательно уплотняют, при этом доступ воздуха внутрь штабеля прекращается, температура снижается до 30-35 °С, аэробные условия разложения сменяются анаэробными, потери органического вещества и азота уменьшаются. На первый слой навоза накладывают второй, затем третий и так до тех пор, пока высота штабеля не достигнет 2-3 м. При таком способе хранения навоз значительно быстрее разлагается, семена сорных трав и возбудители желудочно-кишечных заболеваний погибают, при этом потери органического вещества и азота меньше, чем при рыхлом способе хранения.

Потери азота при разложении навоза во время хранения значительно сокращаются, если при укладке в штабеля к нему добавляют фосфоритную муку — 2-3% массы навоза. Навозно-фосфоритный компост созревает за 2-3 месяца в весенне-летнее время и за 3-4 месяца зимой. Фосфор фосфоритной муки переходит в доступную для растений форму. Одновременно происходит связывание выделяющегося из навоза аммиака с образованием $NH_4H_2PO_4$, и его потери сокращаются. Один из способов повышения качества навоза — биоконверсия с помощью ферментации бактериальными препаратами *байкал ЭМ1, биостим* и др.

Степени разложения навоза:

- свежий;
- слаборазложившийся (солома почти полностью сохраняет свой цвет и прочность);
- полуперепревший (солома темно-коричневого цвета, легко разрывается);
- перепревший (солома полностью разложилась, навоз представляет собой черную мажущуюся массу);
- перегной (рыхлая землистая масса).

В перепревшем навозе и перегное теряется 40-60% азота, а в полуперепревшем — только около 15%, поэтому наиболее рационально использовать полуперепревший навоз.

Органическое вещество навоза — хорошо доступный источник питания почвенной микрофлоры, поддерживающий ее жизнедеятельность. Поэтому при внесении навоза улучшается микробиологическая деятельность почвы и мобилизация содержащихся в ней запасов питательных веществ. Кроме того, в навозе есть все элементы питания, необходимые растениям. Принято считать, что в 1 т полуперепревшего навоза содержится 4-5 кг азота, 2-2,5 кг фосфора и 5-7 кг калия, фактическое содержание этих элементов может варьироваться (табл. 1).

Содержание элементов питания и органического вещества в подстилочном навозе, %

| Воз | На аж сть | Вл но ство | Орг ан. вещ ество | Зо ль ность | Зо лот щий | Аз об щий | Азот аммонис ффор) | Фо сфор (РА (К,О) | К алий (К,О) | Н | р :N | С |
|------|-----------------|------------------|----------------------------|-------------------|------------------|-----------------|------------------------------|----------------------------|--------------------|---|---------|---|
| С | КР | 65, | 21,0 | 14 | 0,5 | 0,07 | 0,28 | 0, | 8 | 1 | | |
| | 0 | | ,0 | 4 | | | 60 | ,1 | 9 | | | |
| ной | Сви | 60, | 21,9 | 17 | 0,8 | 0,15 | 0,58 | 0, | 7 | 1 | | |
| | 7 | | ,4 | 4 | | | 62 | ,9 | 3 | | | |
| ский | Кон | 69, | 22,6 | 8, | 0,5 | 0,09 | 0,26 | 0, | 7 | 2 | | |
| | 0 | | 4 | 9 | | | 59 | ,9 | 1 | | | |

| | | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|-----|------|------|------|-----|-----|-----|
| Овес | 49,0 | 28,0 | 23,0 | 0,8 | 0,14 | 0,47 | 0,88 | 0,9 | 0,7 | 1,1 |
|------|------|------|------|-----|------|------|------|-----|-----|-----|

Таблица 2

Годовой выход и состав птичьего помета

| Вид птицы | Годовой выход, кг на 1 голову | | Состав подстилочного помета, % на сырое вещество | | | |
|-----------|-------------------------------|----------------------|--|-----|-----|------|
| | выгульное содержание | клеточное содержание | вода | N | P | K, O |
| Куры | 6-8 | 50-70 | 55 | 1,6 | 1,5 | 0,8 |
| Утки | 8-10 | 100-170 | 70 | 0,8 | 1,0 | 0,3 |
| Гусы | 10-12 | 250-380 | 75 | 0,5 | 0,5 | 1,0 |

Вносят навоз обычно осенью, но хорошего качества полуперепревший навоз можно вносить и весной. Глубина заделки навоза в почву в природном земледелии — до 12 см, именно на такой глубине обитает большая часть микробиоты почвы, ответственной за разложение органики.

Птичий помет — полное быстродействующее удобрение, содержащее азот, фосфор и калий в легкодоступной для растений форме (табл. 2).

Для сохранения азота в помете лучше всего использовать в птичниках сухую торфяную подстилку, которая поглощает выделяющийся из помета аммиак, или хранить помет в смеси с торфом. Подстилочный куриный помет относительно невысокой влажности, сыпучий. Он может использоваться как обычный навоз.

Наилучший способ использования птичьего помета — приготовление компостов с торфом или соломой, которых берут столько, чтобы получилась достаточно рыхлая и сыпучая масса. Если торфа нет, можно пересыпать помет сухой землей, опилками. Соотношение между пометом, торфом и древесными опилками: 1:0,5:0,5.

Неговарная часть урожая — солома, пожнивные остатки. Все это — ценный источник пополнения запасов органического вещества в почве. Стерня, что остается на поле, может достигать 10-30 см, но бывает и выше. Вес стерни высотой 10 см может достигать до 1 т/га. Солома содержит до 0,5% азота, 0,25% фосфора, 0,8% калия, 35-40% углерода, а также микроэлементы. Причем калий находится в легкодоступной для растений форме, как и более половины фосфора в соломе злаковых культур. Для усиления минерализации органических веществ пожнивные остатки обрабатывают жидким навозом. Этот способ обогащения почвы органическим веществом

очень распространен в США, где ежегодно вносят около 550 млн т сухих органических остатков (около 75% отходов растениеводства).

Торф часто используют для приготовления компостов, но широкое использование его нецелесообразно. Дело в том, что торфяники аккумулируют много влаги, которой питаются ручьи, реки, озера. Торфяные болота в зависимости от условий образования и характера преобладающей растительности делятся на три типа: верховые, низинные и переходные. Торф различных типов болот отличается по качеству.

Верховой торф обычно содержит большое количество органического вещества, характеризуется повышенной кислотностью и высокой поглотительной способностью: 1 кг сухого торфа может поглотить 8-15 л влаги. Верховой торф используют в качестве подстилочного материала и для приготовления компостов.

Низинный торф характеризуется повышенной зольностью и меньшей, в отличие

от верхового торфа, кислотностью. Низинный торф содержит меньше органики, чем верховой, он менее влагоемкий, его используют для компостирования.

Переходный торф по своим свойствам занимает промежуточное положение между верховым и низинным. Его применяют для приготовления компостов, а также как подстилку для животных.

Прудовой ил и озерный сапропель — ценное удобрение, повышающее плодородие почв (3 т/га хватает для существенного улучшения питательного режима и механического состава почвы). Но у этих удобрений есть недостаток: в них могут накапливаться тяжелые металлы, даже если их содержание, в воде водоема невелико.

БАКТЕРИАЛЬНЫЕ ПРЕПАРАТЫ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ

В агроэкосистемах существует естественная симбиотическая и ассоциативная азотфиксация. Но из-за длительного применения глубокой вспашки с переворотом пласта и химической защиты растений эта микробиологическая деятельность может быть подавлена. Поэтому пригодятся препараты, содержащие активные и эффективные штаммы клубеньковых и ассоциативных азотфиксаторов, нитрифицирующих бактерий и бактерий, окисляющих серу.

Байкал ЭМ1 — многокомпонентный микробиологический препарат для стимуляции биологической активности почвы, обработки семян с целью улучшения питания в ризосферной зоне и защиты от патогенной микрофлоры. В почву этот препарат вносят осенью или весной и опрыскивают им растения по вегетации (внекорневая подкормка).

Многофункциональность препарата связана с широким диапазоном действия его составляющих. Компоненты *байкала ЭМ1*:

- *фотосинтезирующие бактерии* (используя солнечный свет и тепло почвы, синтезируют аминокислоты, биологически активные вещества и сахара, способствующие развитию и росту растений);
- *молочнокислые бактерии* (вырабатывают молочную кислоту из органических соединений, образованных фотосинтезирующими бактериями и дрожжами, которая подавляет вредные микроорганизмы и ускоряет разложение органических веществ);
- *азотфиксирующие бактерии* (поглощают атмосферный азот и накапливают его в почве);
- *фосфоромобилизирующие бактерии* (переводят фосфор в доступную для растений форму);
- *дрожжи* (синтезируют биологически активные вещества, образуют благоприятный субстрат для молочнокислых бактерий и актиномицетов);
- *актиномицеты* (продуцируют биологически активные соединения, которые подавляют рост вредных грибов и бактерий);
- *ферментирующие грибы* (быстро разлагают органические вещества, производя этиловый спирт, сложные эфиры и антибиотики).

Разложение органических остатков происходит в течение двух лет, *байкал ЭМ1* сокращает процесс до двух месяцев, причем подавляется патогенная микрофлора.

Ризоторфин — бактериальный препарат, содержащий высокоэффективные штаммы клубеньковых бактерий. В 1 г препарата содержится до 2,5 млрд активных клубеньковых бактерий. *Ризоторфин* повышает урожайность зернобобовых, однолетних и многолетних бобовых трав. Для каждого вида и даже сорта подбирают определенные штаммы клубеньковых бактерий.

Ризоагрин — препарат ассоциативных азотфиксирующих бактерий, которым обрабатывают семена риса и пшеницы. Повышает устойчивость растений к болезням. Эффект от применения *ризоагрина* равнозначен внесению 40-60 кг/га минерального азота.

Ризоэнтерин — препарат ассоциативных азотфиксаторов для предпосевной

обработки семян озимого и ярового ячменя, риса. Эффект от применения *ризоэнттерина* равнозначен внесению 30-40 кг/га минерального азота. Урожайность после его применения повышается на 10-15%.

Флавобактерин — препарат ассоциативных азот-фиксаторов, который применяют для повышения урожайности кормовой сорго, пшеницы, сахарной свеклы, кормовых трав. Усиливает усвоение питательных веществ, уменьшает заболеваемость фуза-риозом, ризоктониозом.

Мизорин повышает урожайность и качество урожая сорго, кормовых трав, картофеля. Усиливает впитывающую способность корней, производит физиологически активные вещества, снижает заболеваемость растений фузариозом и ризоктониозом.

Азоризин повышает нитрогеназную активность корней проса, обеспечивает прирост урожайности и улучшает аминокислотный состав зерна.

Фосфоробактерин содержит активную форму спороносных бактерий *Bacillus megaterium var Phospa-ticum*, которая превращает органические соединения фосфора в доступные для растений. При этом усиливается рост корневой системы, повышается продуктивность растений.

Интересно, что наши прадеды использовали своеобразные бактериальные удобрения. Владимир Белый пишет, что в древности в некоторых местностях заготавливали на зиму почву, хранили в тепле, а весной разбрасывали на огороде, чтобы повысить урожайность. Такой способ позволял быстро восстановить полезную микрофлору почвы.

МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ В ПРИРОДНОМ РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

Минеральные удобрения, применяемые в природном растениеводстве, — это в основном природные минералы, содержащие питательные вещества в труднодоступной форме. Недостаток калия и фосфора в первые годы применения природной системы земледелия компенсируется увеличением подвижных форм этих элементов в почве за счет внутренних резервов почвы. В дальнейшем можно вносить агроруды: фосфоритную муку и каинит или сильвинит. В связи с малой подвижностью в них элементов питания, их можно вносить большими дозами заранее, то есть раз в 4-5 лет в нормах 200-250 кг/га действующего вещества. Чтобы ускорить переход питательных веществ в доступную форму, фосфориты вносят в виде хорошо перемолотой муки. Хороший эффект дает сочетание их с зеленым удобрением (растениями, которые выращивают специально для того, чтобы вносить их в почву). Седует иметь в виду, что фосфориты не дают эффекта на бедных почвах, где низкая микробиологическая активность, а также на почвах с очень щелочной или кислой реакцией, где фосфор переходит в прочно связанную и недоступную для растений форму.

В тяжелых почвах достаточно калия, он содержится в минералах этих почв и легко переходит в доступную для растений форму. При дефиците калия его источником может стать древесный пепел, который вносят непосредственно под растения или в компост. Пепел содержит 7% калия и 1,5% фосфора, он нейтрализует реакцию почвы, потому что имеет щелочную реакцию. В качестве источника калия и других минералов рекомендуют вносить размолотые в муку гранит и базальт, но это будет стоить дорого.

В качестве минеральных удобрений рекомендуют также водорослевый известняк — донные морские отложения, образуемые красными морскими водорослями. Водорослевый известняк в основном состоит из углекислого кальция органического происхождения и кремния. В нем содержится значительное количество калия, магния, железа, микроэлементов. Водорослевый известняк улучшает физические и водоудерживающие свойства почвы. Его

выкладывают непосредственно на поверхность земли или добавляют в компост.

К минеральным удобрениям можно отнести также молотый известняк, хотя он и не является удобрением в полном смысле слова, а служит для нейтрализации кислых почв. Известняк также вносят в почву или в компост. Вместо известняка можно вносить

молотый минерал доломит или доломитовую муку, которые также нейтрализуют и обогащают почву не только кальцием, но и магнием.

Удобрения, рекомендуемые для природного растениеводства, не требуют точной дозировки. Можно забыть о дозах и следовать общим рекомендациям. Удобрения вносят осенью или весной или добавляют их в компост.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕЛЕННОГО УДОБРЕНИЯ НАЗНАЧЕНИЕ СИДЕРАТОВ

Сидераты, или, как их по-другому называют, *зеленое удобрение*, — это растения, которые выращивают для последующего внесения в почву, компостирования, приготовления жидкого удобрения и для защиты от вредителей и болезней.

В качестве зеленого удобрения используют бобовые и небобовые культуры, а также их смеси. Растениям дают вырасти и развить корневую систему и зеленую массу, а затем или скашивают, или целиком закапывают в почву. Скошенную массу или используют на компост, или покрывают ею поверхность почвы как мульчей, или закапывают в почву.

Итак, основное назначение зеленого удобрения — обогатить почву органическим веществом и азотом. Следующее важное назначение зеленого удобрения — улучшение водного и воздушного режимов почвы благодаря разрыхляющему и структурирующему действию на почву корневой системы растений. Здесь ведущая роль принадлежит злаковым компонента смеси. Такое действие зеленого удобрения особенно полезно для тяжелых уплотненных почв, в которые плохо проникает вода. На легких почвах положительное влияние зеленого удобрения заключается в увеличении водоудерживающей способности вследствие обогащения их органическим веществом. В табл. 3 отражено возможное негативное воздействие зеленого удобрения, причиной которого может быть неправильное использование или ошибочный выбор культур.

Таблица 3

| Вид удобрения | Разрыхлитель | Структурирование почвы | Обогащение | | | | Сорняки | | Болезни и вредители | |
|-----------------------|--------------|------------------------|------------|------|-----------------------|-----------|------------|-----------|---------------------|--|
| | | | гумус | азот | Ca, Mg, микроэлементы | угнетение | стимуляция | угнетение | стимуляция | |
| Бобовые | X | X | XX | X | 0 | | | | | |
| Небобовые | 0 | X | XX | 0 | 0 | | | | | |
| Бобово-злаковые смеси | X | XX | XX | XX | (0) | X | X | | | |

Сравнительная характеристика действия на почву зеленого удобрения (по Г. Канту)

Обозначения:

X — слабое действие;

XX — действие средней силы; XXX — сильное действие;

XXXX — очень сильное действие; 0 — никакого действия;

(0) — действие не изучено.

Увеличение засоренности может быть следствием позднего скашивания обсемененных растений, а увеличение болезней — несоблюдения правил чередования культур.

Сидераты, не переносящие сильных морозов, высаживают, чтобы осенью не перекапывать почву. Зеленое удобрение, которое осенью успевает набрать хорошую вегетативную массу, а зимой отмирает, хорошо структурирует, разрыхляет почву. При этом отмершие растения образуют мульчу, которая защищает почву зимой, а весной сдерживает рост сорняков. Весной небольшое количество сорняков удаляют с помощью плоскорезной обработки, а овощи сеют или сажают между мульчей. В этом случае в качестве зеленого удобрения могут быть использованы овес, горчица, сурепица, вика яровая, горох, бобы.

Одно из основных правил природного земледелия — никогда не оставлять почву без растительного покрова. Зеленое удобрение, которое растет до, после или в промежутках между основными культурами, создает плотный листовой покров. Он защищает почву от выветривания и минерализации органического вещества, снижает вымывание питательных веществ в глубокие слои и удерживает их в верхнем плодородном горизонте. Листовой покров играет роль живой мульчи. Зеленое удобрение также выполняет важную санитарную функцию: оно подавляет рост сорняков. Чтобы сидерат сам не стал сорняком, необходимо скашивать его или вносить до образования семян. Это относится к таким растениям, как рапс, горчица, которые быстро растут и обильно обсеменяются. Некоторые виды зеленого удобрения способствуют очищению почвы от вредителей и болезней. Например, плотный посев горчицы значительно уменьшает количество проволочника и грибных заболеваний. Особенно большое значение имеет зеленое удобрение для окультуривания осваиваемых участков. Оно помогает восстановить плодородие почвы, разрушенной строительными или другими работами, если машины и люди полностью уничтожили или уплотнили верхний культурный слой почвы.

ПРИЕМЫ ВЫРАЩИВАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕЛЕННОГО УДОБРЕНИЯ

Важно определить, что именно требуется от удобрения, и после этого выбрать соответствующую культуру или составить смесь культур.

Действие зеленого удобрения в значительной степени зависит от возраста растений. Молодые и свежие растения богаты азотом, они быстро разлагаются в почве и так же быстро выделяют азот, но если вы внесете в почву слишком много сырой растительной массы, она будет плесневеть.

Большое количество выделяющегося азота может негативно повлиять на основную культуру. Поэтому основную часть свежей зеленой массы лучше использовать для компостирования и мульчирования, а остальное внести в почву. *В свежих растительных остатках почти всегда содержатся ингибиторы роста и прорастания*, поэтому после внесения их в почву необходимо подождать некоторое время, чтобы микроорганизмы успели их усвоить.

Молодые зеленые растения обогатят почву азотом, но не гумусом, так как содержат в основном нестойкие органические вещества. В зрелом возрасте, когда стебель растений становится жестче, они разлагаются медленнее, поскольку содержат стойкие органические вещества, которые способствуют образованию почвенного гумуса. Рекомендуется вносить в почву зеленое удобрение в период бутонизации до начала цветения, когда растения еще не слишком грубые.

Зеленое удобрение лучше вносить неглубоко, поскольку при глубоком внесении оно не разлагается, а превращается в торфообразную массу. Глубина внесения зеленого удобрения на легких почвах 12- 15 см, на тяжелых — 6-8 см.

Сидеральные культуры, как правило, аллело- патичны (их корневые выделения тормозят рост других растений), поэтому после внесения их в почву требуется некоторое время до посадки основных культур (минимум 3 недели).

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СИДЕРАЛЬНЫХ КУЛЬТУР

Для правильного чередования культур рекомендуется учитывать глубину

проникновения корневой системы сидератов в почву (рис. 3-7).

Люпин (рис. 3) используют в качестве зеленого удобрения. Для этих целей выращивают однолетний люпин: синий (узколистный), желтый и белый. Люпин получил наибольшее распространение в Германии, где его называют «благословением песчаных почв». Но он дает хороший эффект и на суглинках.

Люпин обогащает почву органическим веществом, азотом и фосфором. Считается, что на корнях люпина живут микроорганизмы, которые могут переводить, нерастворимые фосфаты в доступную форму. Зеленое удобрение из люпина по составу органических веществ близко к навозу. Растения высевают в конце лета или поздней весной. Люпин вносят в почву примерно через 8 недель после посева, когда появляются цветочные бутоны и до того, как они окрасятся. Позже стебли становятся деревянистыми и медленно разлагаются.

Люпин сеют рядами на глубину 2,5 см. Расстояние между рядами — от 15 до 30 см, между растениями — от 5 до 15 см. К люпину можно подсадить кукурузу, которая остается после уборки люпина и получает богатое азотное и фосфорное питание. После закладки люпина в почву последующую культуру высевают немедленно. Если люпин оставляют расти дольше, его надземную часть скашивают и используют для компоста. Люпин считают лучшим предшественником для земляники.

Синий люпин (рис. 3а) растет быстрее и развивает более глубокую корневую систему, чем другие люпины, кроме того, он устойчив к холоду. Синий люпин лучше всего подходит для северных районов, хорошо растет на супесчаных почвах, нечувствителен к кислотности. *Желтый люпин* (рис. 3б) наименее требователен к почве и малочувствителен к кислотности, но не переносит щелочной реакции почвы, требует достаточного увлажнения. *Белый люпин* требователен к плодородию почвы и не очень чувствителен к кислотности, он дает больше всех зеленой массы. Все люпины требуют хорошо разрыхленной и свободной от сорняков почвы. Сеют люпин весной, а в районах с мягкой зимой — осенью.

Кормовые бобы (рис. 4а) — холодоустойчивое растение, легко переносит заморозки. В средней полосе зацветают через 1,5 месяца после посева. *Вика посевная* (рис. 4б) часто встречается как обычный сорняк в посевах, растет вдоль дорог, на различных замусоренных местах, а также в садах и виноградниках. Еще одно однолетнее растение из семейства бобовых — *горох посевной* (рис. 4в). Характерная особенность — симбиоз с микроорганизмами, способными усваивать атмосферный азот. Это позволяет

ему нормально расти на участках с бедной почвой. Бобовые не истощают почвенное плодородие, а, наоборот, обогащают почву азотными соединениями.



a



б



в

Рис. 3. Растения семейства бобовых с глубокой корневой системой:
а) люпин синий; б) люпин желтый; в) донник

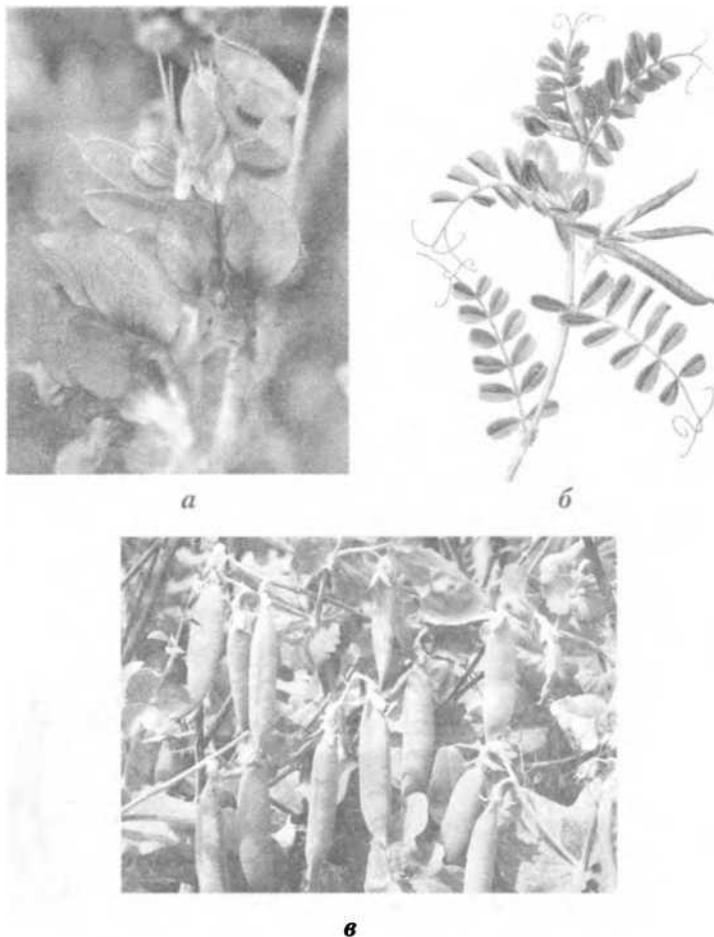


Рис. 4. Растения семейства бобовых с корневой системой средней глубины:
а) бобы кормовые; б) вика посевная; в) горох посевной

Клевер (рис. 5б,5в) для получения оптимального эффекта нужно выращивать не менее двух лет, поэтому на садовом участке его высаживают ограничено. Можно выращивать клевер в междурядьях плодовых культур. Он обогатит почву азотом и калием.

Растет клевер очень быстро, устойчив к холоду, но не выносит кислой среды, поэтому почву для него надо известковать.

Клевер сеют весной или летом, в почву вносят перед цветением. Если клевер сеют в августе, то вносят весной. Норма высева 2,8 г/м². Вносят на глубину

1- 2 см. Мясо-красный клевер в качестве зеленого удобрения пригоден для районов с хорошим увлажнением. Сеют его в начале лета, а вносят следующей весной.

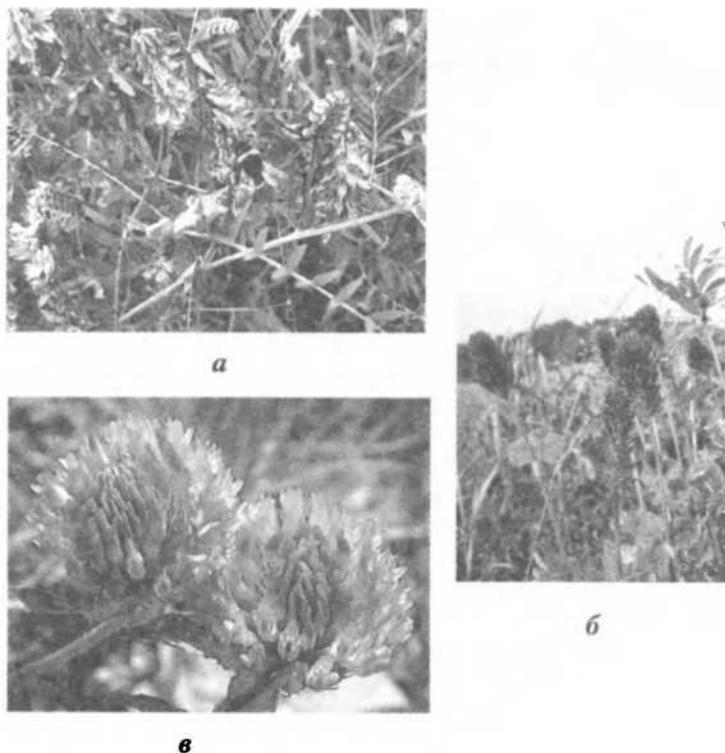


Рис. 5. Растения семейства бобовых с поверхностной корневой системой:
а) вика мохнатая; б) клевер мяско-красный; в) клевер гибридный

Горчица (рис. *6а*) очень популярна как зеленое удобрение на приусадебных участках. Она обогащает почву органическим веществом, фосфором и серой (за счет того, что корни горчицы переводят эти вещества из почвенных минералов в водорастворимое состояние). Горчица быстро прорастает и быстро накапливает зеленую массу, ее можно сеять в любой срок, когда почва свободна: до, после посева и между основными культурами.

Оптимальный срок выращивания горчицы — 8-10 недель, когда она развивает большую зеленую массу и начинает цвести. Но если в вашем распоряжении меньше времени, все равно целесообразно посеять горчицу, которая не только даст органическое вещество, но и предотвратит вымывание питательных веществ из почвы, связав их в своих корнях. Нельзя допускать, чтобы горчица обсеменилась, иначе она превратится в надоедливый сорняк.

Если горчицу заложить осенью, то в следующем году ее органическая масса будет постепенно разлагаться, высвобождая связанный ею азот. Посевы горчицы защищают растения от проволочника. Горчица требует плодородной почвы и особенно — удобрения азотом, поскольку она не фиксирует азот из воздуха.

Горчица плохо переносит засуху. Не стоит сеять ее несколько лет подряд, так как вместе с вредными грибами она убивает и полезные, тормозя развитие микоризы в почве. Горчицу не следует сеять перед крестоцветными (капустой, редькой, редисом), поскольку она поражается теми же болезнями и вредителями. При разбросном посеве норма высева 4 г/м^2 , для защиты от проволочника — $5-6 \text{ г/м}^2$.



а



б

Рис. 6. Растения с глубокой корневой системой:
а) горчица; б) подсолнечник

Гречиха (рис. *1а*) отличается быстрым ростом. Она обогащает почву органикой, фосфором и калием. Особенно рекомендуется сажать гречиху на тяжелых почвах, поскольку ее глубокая разветвленная корневая система значительно улучшает почвенную структуру. Гречиху сеют весной (7 г/м^2), вносят в почву поздней осенью. Надземную часть можно скосить и добавить в компост. Гречиху преимущественно сеют в междурядьях плодовых культур.

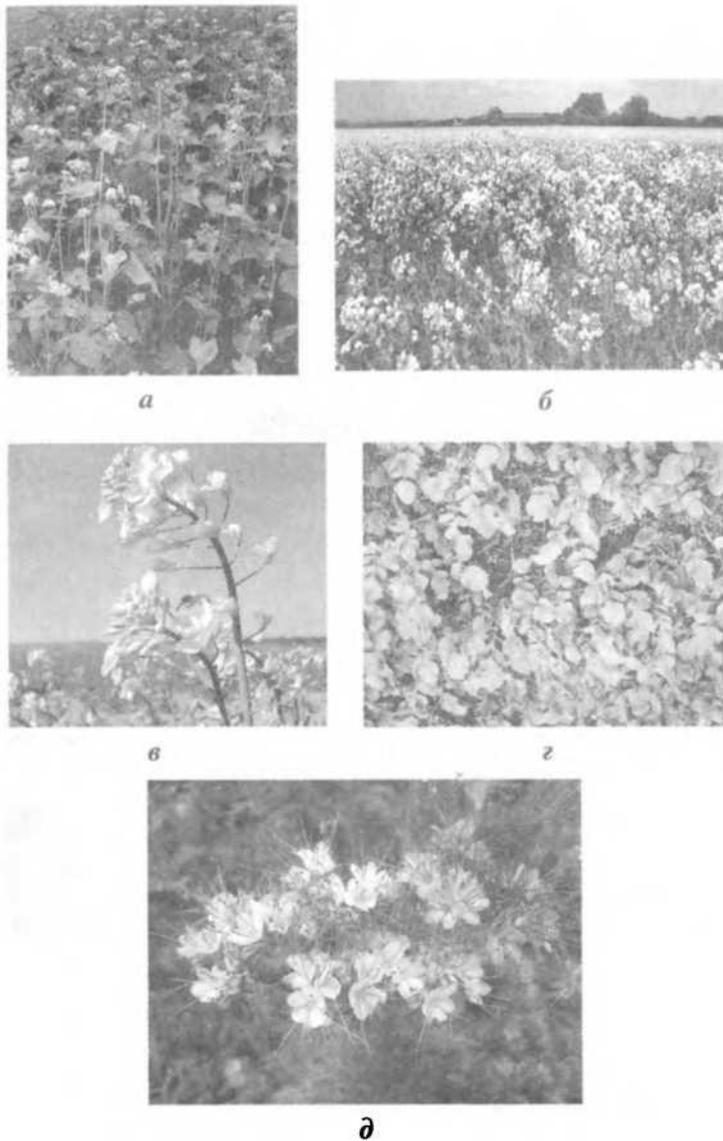


Рис. 7. Растения с корневой системой средней глубины:
а) гречиха; б) рапс; в) сурепица;
г) редька масличная; д) фацелия

Вика яровая (рис. 8) выращивается в качестве зеленого удобрения в районах с суровыми зимами, где озимая вика вымерзает. Часто используется в травосмесях с овсом или кормовыми бобами. Высевают ее ранней весной как предшественника поздних культур (в частности, поздней капусты) и вносят в почву до цветения. Вику яровую можно также высевать во второй половине лета после уборки ранних овощных культур и вносить в почву до морозов. Кроме того, вика — питательный корм для коз и кроликов.



Рис. 8. Вика яровая

Горох полевой (рис. 9) быстро растет и развивает большую зеленую массу. Так как растение холодостойкое, рекомендуется высаживать его в северных районах в смеси с викой и овсом, чтобы обогатить почву азотом и органическим веществом. При разбросном посеве норма высева 15 г/м^2 .



Рис. 9. Горох полевой

Рожь озимая (рис. 10) лучше подходит для подзимнего посева. Вносят в почву весной, когда стебли достигают 60 см, до начала их одревеснения. Молодые и нежные растения быстро разлагаются и обогащают почву органическим веществом, азотом и калием. Грубые растения разлагаются медленно и постепенно высвобождают азот. Норма высева 9 г/м^2 .

Рожь хорошо улучшает физические свойства почвы, но у нее есть недостаток — она сильно высушивает почву, поэтому засеивать рожью междурядья плодовых деревьев можно только в случае, если почва достаточно увлажнена, иначе урожай плодов будет значительно ниже. Рожь также смешивают с викой.



Рис. 10. Рожь озимая

Сераделла лучше других бобовых растет на песчаных и супесчаных почвах, но требует достаточного увлажнения. Она обогащает почву азотом, кальцием, фосфором. Зеленую массу сераделлы можно использовать и как зеленое удобрение, и как корм для скота.

КОНТРОЛЬ СОРНЯКОВ В ПРИРОДНОМ РАСТЕНИЕВОДСТВЕ СОРНЯКИ - ВАЖНОЕ ЗВЕНО ЭКОСИСТЕМЫ

Фермеры, которые переходят от традиционного земледелия к природному, считают сорняки самой большой проблемой. Это связано с определенными стереотипами мышления, когда реальные цели подменяются надуманными. Надо понимать, что цель заключается в выращивании сельскохозяйственных культур, а не в тотальном уничтожении сорняков. Сорняки только тогда представляют проблему, когда снижают урожайность или затрудняют сбор урожая. Поэтому фермеры, занятые естественным растениеводством, не ожидают, что их поля будут полностью свободны от сорняков, они рассматривают свое хозяйство как экологическую систему с разнообразными растениями, большинство из которых — культурные.

Сорняки на поле не всегда вредят культурным растениям, напротив, они могут быть полезны. Например, сорняки могут накапливать и удерживать элементы питания, которые выносятся из верхних слоев почвы, и оставлять их в почве после отмирания. Они защищают почву от развития эрозионных процессов, удерживают влагу, повышают количество органического вещества и поднимают питательные вещества из нижних слоев почвы. Также сорняки — это среда обитания и источник питания для полезных насекомых.

Подавляющее большинство сорняков считаются лекарственными растениями. Например цикорий

обыкновенный (*Cichorium intybus*) лечит нарушения обмена веществ, болезни печени, сахарный диабет. Кроме того, из корневища этого растения варят напиток, заменяющий кофе, а молодые листья добавляют в салаты и супы. Мало кто знает, что амброзия полыннолистная (*Ambrosia artemisiifolia*) в XIX в. была завезена на Украину немецким колонистом Крике-ром в качестве лекарственного растения. Растений, вызывающих аллергию, множество: тимopheевка, полынь, лебеда, подорожник и другие, но чаще обвиняют амброзию. В народной медицине народов Северной Америки амброзию издавна применяют как надежное средство для лечения дизентерии, гельминтозов (болезней, вызываемых паразитическими червями), как жаропонижающее и противовоспалительное, а также при травмах, растяжениях, ранах. Исследования украинских и российских ученых подтвердили выраженное бактерицидное действие препаратов из амброзии, а также антигонадотропные свойства (влияет на

гормонозависимые опухоли) амброзии. Казахстанские медики тоже отметили противоопухолевые свойства растения. Выделенные из сырья вещества: дигидропартенOLID и псилостахиин — предложено было использовать как цитостатики при лечении злокачественных новообразований.

Якорцы ползучие, череда, чистотел богаты цинком и могут лечить бесплодие, анемии, дерматиты. Вьюнок полевой обладает кровоостанавливающим, потогонным, гипотензивным и сильным слабительным действием. Горец птичий используется как кровоостанавливающее, вяжущее и мочегонное средство. Пырей ползучий применяют как обволакивающее, мочегонное, потогонное, смягчительное и отхаркивающее средство. О полезных свойствах портулака говорил еще Гиппократ. Он считал, что это растение способно очищать организм и рекомендовал его пожилым людям и больным в период восстановления после долгих болезней. Авиценна также не раз упоминал портулак в своих трудах. Листьями портулака лечили раны, укусы змей и насекомых, применяли при авитаминозах, нарушениях сна, дизентерии, болезнях почек и печени. Семенами портулака выводили лишай. Считалось, что если положить портулак в постель, то снов не увидишь. По сей день это растение занимает почетное место в кулинарии Кавказа, стран Средиземноморья и Азии. Зелень портулака, терпкая и кисловатая, освежает и утоляет жажду. Молодые листья и побеги едят сырыми и вареными, добавляют в салаты и супы, тушат и обжаривают. Маринованный портулак используют как приправу к мясу, это отличный заменитель каперсов. В Австралии щелкают поджаренные семена портулака, как семена подсолнечника. Как декоративную, так и сорную формы портулака разводят в палисадниках для украшения клумб (рис. 11).

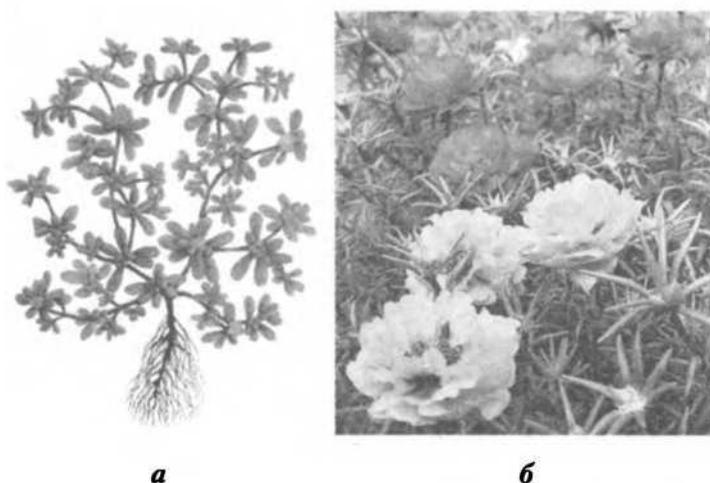


Рис. 11. Портулак:
а) огородный; б) декоративный

Из-за нашей неосведомленности мы не придаем должного значения некоторым сорным растениям. Например, циклахена дурнишниковлистная (*Ciculaena xanthiifolia*) прибыла в Украину и Среднюю Россию из Северной Америки, где ее как ценное масличное растение культивировали индейцы, а потом и садоводы разных стран мира (рис. 12).



Рис. 12. Циклахена дурнишникolistная

Некоторые сорняки издавна известны как растения-защитники, их можно использовать для изготовления растительных инсектицидов и фунгицидов, привлечения полезных насекомых (например,

ктыри, ихневмониды, бракониды питаются нектаром растений семейства сложноцветных и зонтичных), отпугивания (точнее, дезориентации) вредителей (бархатцы) при выращивании совместно с культурными растениями. Из одуванчика и крапивы изготавливают жидкое удобрение: измельченные зеленые растения заливают отстоянной или дождевой водой и настаивают 2-3 недели, после чего настой процеживают и поливают или опрыскивают им культурные растения (для полива настой разбавляют водой в 10, для опрыскивания — в 20 раз). Кстати, если таким способом настоять любые сорняки, мы получим препарат сенной палочки, которая оказывает фунгицидное действие. Большинство культурных растений хорошо реагирует на такую обработку, кроме семейства луковичных.

Зарубежные садовые дизайнеры давно украшают сады сорняками. Вот почему отечественный любитель природного садоводства, выписав семена необычных цветов, может получить семена обычных сорняков. Конечно, у сорняков нет величия и аромата, как у цветов-аристократов, таких как розы или пионы, но их отличает неповторимая природная красота. Например, вероника нитевидная рано весной, когда почва только оттаяла, стелется по земле ажурным покрывалом с нежными цветами. Одуванчик создает хорошее настроение и заряжает энергией, поэтому в Японии его дарят знакомым в горшках. Коровяк скипетровидный (рис. 13а) и коровяк прекрасный (*Verbascum thapsiforme Schrad.*, *Verbascum speciosum Schrad.*) со своими оранжевыми скипетрами цветов давно прижились в английских парках. В последнее время в качестве декоративного растения набирает популярность мордовник круглоголовый (*Echinops ritro L.*) (рис. 13б).



a



б

Рис. 13. Декоративные сорняки:

а) коровяк скипетровидный; б) мордовник круглоголовый

Злаковые травы, встречающиеся кое-где между культурных цветов, только подчеркнут их красоту. Сорняки — самый дешевый способ задернения, который требует минимум ухода, адаптирован к местным агроклиматическим условиям. К тому же есть сведения, что, производя определенные виды сорняков, земля себя излечивает, корректируя излишнюю кислотность, засоление, инактивируя тяжелые металлы и яды, например, портулак огородный снижает засоленность почвы (табл. 4).



Люпин белый



Люпин желтый



Люпин синий



Донник



Клевер гибридный



Клевер мясо-красный



Бобы кормовые



Горчица



Фацелия



Сераделла



Вика мохнатая



Вероника



Портулак огородный



Портулак декоративный



Мордовник круглоголовый



Цикорий

Учитывайте все вышесказанное о сорняках, но не позволяйте им бесконтрольно расти и размножаться.

Сорняки как индикаторы состояния почвы

| Сорняк | Особенности почвы |
|------------------|--|
| Свиной пальчатый | Поверхностный слой почвы уплотнен; недостаток кальция |
| Осот розовый | Глубокое уплотнение, низкое содержание питательных веществ, низкая влажность |
| Амброзия | Калий содержится в составе комплексов или недоступен для растений |
| Лапчатка гусиная | Сухая поверхность, маломощная почва |
| Щавель | Заболачивание, кислая почва |

| | |
|---------|---|
| Белена | Вспаханная почва с высоким содержанием удобрений или органического вещества |
| Василек | Кислая почва |

ПРОФИЛАКТИКА ЗАСОРЕННОСТИ

Улучшение почвенных условий — первый шаг к решению проблем с сорняками. Сорняки переносят уплотнение почвы лучше, чем культурные растения, поэтому они более конкурентоспособны. Высокий уровень растворимых питательных веществ также стимулирует рост и развитие сорняков. Биологически активная почва с хорошим дренажом укрепит культурные растения и значительно уменьшит проблемы с сорняками, поскольку культурное растение сформирует густой покров и само будет противодействовать сорнякам в течение всей вегетации.

Севооборот не только способствует' улучшению почвы, но и позволяет эффективно контролировать сорняки. Больше всего культурные растения страдают от сорняков, имеющих схожий цикл развития. Так, озимые сорняки очень хорошо развиваются на посевах озимой пшеницы, так как циклы их развития почти одинаковые. При смене культур цикл жизни сорняков прерывается. Промежуточные культуры (на зеленый корм или силос) притеняют сорняки, их репродуктивный цикл прерывается из-за скашивания до созревания семян. Включение в севооборот подавляющих (аллелопатических) культур также эффективно контролирует сорняки.

Аллелопатические культуры — рожь, подсолнечник — продуцируют токсины, которые негативно влияют на рост других растений. Например, рожь как осенняя покровная культура может контролировать свинорой (пальчатник). Подсолнечник, овес, пшеница и из корней, и из разлагающихся растительных остатков выделяют токсины, которые подавляют сорняки и после заделки в почву. Корневые выделения конопли практически полностью уничтожают пырей, засоряющий посева большинства

полевых культур. В посевах конопли уничтожаются и другие сорняки — вьюнок, осот, щирица. Культуры в севообороте могут подбираться таким образом, чтобы те противодействовали или адаптировались к сорнякам. Ячмень лучше противостоит сорнякам, чем озимая пшеница, а пшеница — лучше, чем овес. Высокорослые сорта конкурентоспособнее карликовых.

Время посева также необходимо учитывать. Зерновые и бобовые с мелкими семенами целесообразно высевать рано весной. Тогда они успеют развить корни и будут противостоять сорнякам, которые прорастут позже. Но конкуренция усилится, если появление всходов культурных растений совпадет с первой волной сорняков. Поэтому теплолюбивые культуры надо сеять как можно позже. Тогда останется время для уничтожения ранних сорняков при предпосевной обработке почвы.

Ширина междурядий может варьироваться, в частности, ее можно сократить, чтобы культурные растения затенили сорняки. Но надо оставлять достаточно места для механической междурядной обработки.

Нормы высева можно увеличить на 10%, чтобы меньше места оставалось для сорняков.

МЕХАНИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ СОРНЯКОВ

Для очистки почвы от семян сорняков и их вегетативных органов большое значение имеет провокационный метод. После поверхностной обработки стерни и провокационных поливов дружно всходят сорняки, которые уничтожают последующей обработкой почвы.

Для борьбы с сорняками целесообразно осенью применять плоскорезную обработку на глубину 18- 20 см, чтобы корни оставались в земле и перегнивали (возможно, потребуется несколько обработок или постоянное подрезание, если речь идет о корневищных или корнеотпрысковых сорняках), либо, что более разумно,

мульчировать почву вокруг культурных растений. Слой мульчи из сена или соломы должен быть довольно толстым, не менее 15 см, чтобы надежно подавить сорняки хотя бы на 2-3 недели.

На паровых полях всходы сорняков уничтожают культивацией. Хорошо уничтожаются сорняки послепосевным сплошным до- и послеваходовым боронованием, междурядной обработкой. При своевременном и качественном выполнении эти агротехнические приемы не уступают по эффективности гербицидам. Кроме того, рыхление почвы улучшает ее воздушный и питательный режимы, способствует росту и развитию растений.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ СОРНЯКОВ

Применение биогербицидов для борьбы с сорняками не получило еще распространения, однако достигнутые при применении антибиотиков, токсинов и грибных препаратов успехи свидетельствуют об их высокой эффективности. Так, антибиотик бластицидин хорошо справляется с заразихой на посевах арбузов, токсины и актиномицеты уничтожают щирцу, грибные препараты *B-1*, *B-2*, *E-7* губительно действуют на многие сорняки. Специфический грибок фузариум оробанхе поражает заразиху и не вредит подсолнечнику. Используют также специфические болезни сорняков. Например, ржавчина пукциния суавеолинс повреждает осот, но не вредит хлебам.

Для борьбы с сорняками уже несколько десятилетий используют фитофагов. Так, личинки мушки фитомизы (*Phytomyza orobanchia* Kalt), (рис. 14) повреждают семена и стебли заразихи. С этой целью заготавливают коробочки заразихи с куколками фитомизы, просушивают их под навесами и хранят при температуре 6-7 °С. Весной мешочки (по 100 штук куколок) с фитомизой развешивают на кольях из расчета 1 мешочек на 1 га.

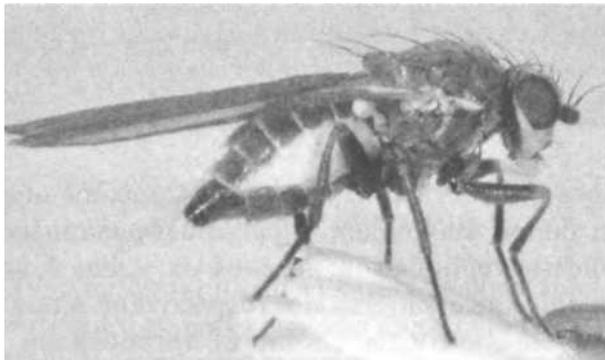


Рис. 14. Фитомиза уничтожает паразитарное растение заразиху

Заразиха заражает около 120 видов растений, в том числе подсолнечник, табак, тыквенные, зонтичные, сложноцветные, крестоцветные и другие культуры. Это растение-паразит прикрепляется своими присосками (гаусториями) к корневой системе растения-хозяина и высасывает воду и

растворенные в ней питательные вещества. При сильном заражении это приводит к гибели культурных растений. В одном соцветии заразики образуются до 25 000 семян, которые сохраняют всхожесть до 15 лет. В борьбе с этим сорняком не дали положительных результатов ни ручная прополка, ни применение различных химических препаратов. Наиболее перспективным оказалось использование мухи фитомизы.

Среди естественных врагов амброзии обнаружено более 400 видов специализированных амброзиевых гербифагов: насекомых, клещей, возбудителей болезней. Это листогрызущие виды (амброзиевые листоеды, слоники, листовертки, совки) галлицы (*Asphondylia ambrosiae* и *Rhopalomyia ambrosiae*), *Euaresta bella*, питающийся амброзиевыми семенами; ложный слоник *Trigonorhinus*, повреждающий мужские цветы амброзии. Все амброзиевые фитофаги контролируют амброзию на ее родине — в Северной Америке, где этот сорняк не считается помехой.

В США и Австралии для борьбы со зверобоем и молочаем на полях используют некоторых листогрызцов и корнеедов, завезенных из Англии и Франции (рис. 15). Эффективным в США оказалось применение долгоносика, также завезенного из Европы, для борьбы с чертополохом.



Рис. 15. *Apthona* — земляные блошки, уничтожают молочай

В Таджикистане для регуляции распространения карантинного сорняка горчака ползучего (розового) (*Acroptilon repens*) используют горчаковую нематоду (*Paranguina picridis*). Фитофаг вводят в почву в виде водной суспензии инвазионных личинок, которую получают путем мацерации собранных из корней растений галл. Массу размятых галл равномерно раскладывают на сите и закрепляют в сосуде. Затем наливают воду выше их уровня. Через 4-6 ч водной суспензией, содержащей нематоды, можно опрыскивать почву. В среднем из 100 г сухих галл в воду выходят около 8,5 млн инвазионных личинок. Количество зараженных растений достигает 60%.

Против повелики используют повеликовую муху и специальные виды долгоносика.

РЕШЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМ С СОРНЯКАМИ С осотом полевым борются, создавая плотный покров из люцерны или клевера, который скашивают трижды за сезон. Люцерна и клевер уменьшают содержание сахаров в корневище осота и приводят к полному истощению сорняка. Если осота очень много, землю оставляют под паром, осоту позволяют вырасти, а потом почву культивируют.

Овсюг контролируют, вводя в севооборот пропашные и фуражные культуры в качестве предшественников зерновых. Также с сорняком борются весенним боронованием зерновых, подсевом зерновых, предпосевной культивацией.

Лучшее средство против молочая пятнистого — введение в севооборот люцерны, клевера или весенний посев гречихи.

Справиться со свиноем пальчатым помогает постоянная культивация (как только сорняк отрастает на 10 см), весенняя культивация, посев гречихи на зеленое удобрение после уборки озимой ржи или промежуточный посев пажитника между пропашными культурами.

ПРИРОДНЫЕ МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ НЕДОСТАТКИ ХИМИЧЕСКИХ ПЕСТИЦИДОВ И ПРЕИМУЩЕСТВА БИОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ЗАЩИТЫ

Мировой ассортимент пестицидов насчитывает около 700 наименований химических соединений, на базе которых производится более 12 000 препаратов. Чрезмерное использование пестицидов вредит окружающей среде, в том числе животным и людям.

Безвредных для человека пестицидов не существует. Многие из них обладают выраженным канцерогенным и мутагенным свойствами. Попав в организм человека с продуктами питания, пестицидные препараты могут вызвать ряд заболеваний: аллергии (*гексахлоран* (ГХЦГ), *цинеб*), дерматит (*гранозан*, *фосфорорганические соединения*). Некоторые фосфор- и хлорорганические пестициды характеризуются эндокринным, гонадотоксическим, катарактогенным и канцерогенным эффектом. Некоторые пестициды способны к миграции в естественной среде: из почвы они попадают в воды поверхностного и подпочвенного стока, донные отложения водоемов, атмосферу, а через продукты растительного и животного происхождения — в организм человека. В районах, где интенсивно применяют пестициды, изменяется численный и видовой состав насекомых, птиц, млекопитающих, особенно обитателей почвы.

Между тем уже сейчас известно более 800 видов насекомых, нечувствительных к инсектицидам. Растет устойчивость сорняков к гербицидам, возбудителей

грибных заболеваний — к фунгицидам. По имеющимся данным, лишь 1-3% фунгицидов и инсектицидов достигают цели, только 5-40% гербицидов уничтожают сорняки. Остатки пестицидов попадают в почву, водоемы, атмосферу. Иностранские компании завозят и продают большое количество пестицидов, не всегда самого лучшего качества. К тому же методы определения остаточного количества этих средств защиты растений в почвах, растениях и продукции отстают от новых методов их химического синтеза. Невыясненными остаются и отдаленные последствия применения препаратов новых поколений для почв, биоценозов, живых организмов. Их остатки попадают как в растениеводческую продукцию, так и в питьевую воду.

Пестициды способны накапливаться в живых тканях. Интенсивное применение гербицидов в агроценозах привело к сокращению видового состава биоты почвы со 150 до 5 доминирующих видов, устойчивых к ядохимикатам. Применение *далапона* уменьшает численность дождевых червей в 5-8 раз, а в некоторых случаях приводит к исчезновению отдельных видов. Гербициды *атразин*, *симазин*, *монурон* действуют как ингибиторы фотосинтеза, подавляют рост водорослей в агроэкосистемах.

Использование гербицидов под предшествующие культуры и накопление их в почвах сопровождаются еще одним негативным явлением — угнетением, а нередко и гибелью чувствительных культур, выращиваемых следующими в севообороте. Микроорганизмы почвы раскладывают от 10 до 70% пестицидов, но они вызывают и накопление в природе некоторых продуктов разложения, более токсичных, чем исходный препарат.

Пестициды загрязняют почву несвойственными ей соединениями, подавляют ее биологическую активность, нарушают состав популяций биоценозов и

угнетают полезную фауну почвы, стимулируют возникновение популяций вредителей, устойчивых к пестицидам; вызывают опасность появления мутаций, нарушающих генетическую чистоту высокопродуктивных сортов, ухудшают качество сельскохозяйственной продукции, порождая опасность интоксикации животных и человека.

Недостатки химических пестицидов:

- фитотоксичность (сдерживает рост растений и начало плодоношения);
- опасность опадения завязи;
- снижение устойчивости растений к возбудителям болезней;
- формирование специфической групповой устойчивости популяций вредных организмов к химическим пестицидам;
- загрязнение окружающей среды;
- непредвиденное взаимодействие остатков различных химических препаратов в почве;
- уничтожение полезной энтомофауны и, как следствие, вспышки размножения вредителей, не имевших ранее экономического значения;
- негативное влияние на насекомых-опылителей.

Преимущества биологических методов защиты:

- вредители уничтожаются на начальных стадиях развития;
- насекомые-паразиты и хищники сами находят вредителей в недоступных местах;
- люди, выращивающие растения, не отравляются пестицидами;
- выращиваемая продукция получается экологически чистой, спрос на нее растет.

РАСТЕНИЯ-ЗАЩИТНИКИ

Одно из относительно безопасных средств защиты культурных растений — применение растительных препаратов. С глубокой древности для борьбы с вредителями использовали растительные настои и порошки высушенных растений. Токсичным веществам растений нередко свойственно избирательное действие, что особенно ценно в биоценозах. Многие растения, обладающие ценными фунгицидными и инсектицидными свойствами, мы безжалостно уничтожаем как сорняки. Пижма, конопля, полынь отпугивают яблочную плодожорку, запах бузины крайне не нравится мышам. Конопля среднерусская приманивает во время цветения бабочек яблонной плодожорки и минирующей моли, которые прилипают к женским цветкам и погибают.

Прибегая к помощи растений-защитников, надо иметь в виду, что некоторые из них полезны для человека, но некоторые ядовиты. Например чабрец, папоротник мужской, тысячелистник, мята, лаванда[^] шишки хмеля успокаивающе действуют на человека, улучшают сон. Дурман обыкновенный, белена черная могут вызвать ожоги при контакте с кожей человека, отравление. Достаточно ядовиты экстракты из листьев картофеля, табака, помидоров: после опрыскивания такими экстрактами плоды можно есть только через 10 суток. Листья и другие части грецкого ореха содержат ядовитое вещество юглон, из-за которого желтеют листья, а многие молодые растения даже гибнут. Нельзя опрыскивать препаратами из грецкого ореха помидоры, картофель, перец, капусту, баклажаны и яблони. Мульча из ореховых листьев под этими культурами также нежелательна. После обработки растительные экстракты быстро разрушаются и теряют свои свойства. Поэтому опрыскивание следует повторять несколько раз с интервалом 7-10 суток.

Собирать растения-защитники надо в сухую ясную погоду, после того как сойдет роса. Корневища нужно промыть в холодной воде, для ускорения сушки их можно разрезать. Сушить растения нужно в тени при хорошем проветривании, собирая их в небольшие пучки и подвешивая или раскладывая тонким слоем. Сухие растения следует хранить в темных, сухих помещениях в закрытой таре, с этикеткой.

Для борьбы с вредными организмами используют настои, отвары и порошки из растений (табл. 5,6). Настои и отвары лучше использовать свежими (эффективность

сохраняется в течение 1-2 суток после приготовления), но если горячий отвар залить в стеклянные банки и плотно закрыть, он сохранит свои свойства на 1-2 месяца.

Для лучшего закрепления защитных веществ на поверхности листьев и усиления защитного действия в рабочий раствор надо добавлять хозяйственное мыло (40-50 г на 10 л раствора) или молоко (1 л на 10 л раствора). Если к рабочему раствору добавить настой куриного помета, перепревшего коровьего навоза или настоя перепревшего сена, это не только усилит защитный эффект, но и послужит подкормкой для растения. Настои куриного помета, перепревшего коровьего навоза и перепревшего сена оказывают фунгицидное, инсектицидное и акарицидное действие, поэтому их можно применять и отдельно, без добавления растительных препаратов. **Настой куриного помета:** 0,5 кг помета настаивать сутки в 10 л воды; **настой перепревшего коровьего навоза:** 1,5 кг навоза настаивать 3 суток в 10 л воды; **настой перепревшего сена:** 3-4 кг сена настаивать 3-6 суток на 10 л воды.

Растения, отпугивающие вредителей

| Вредители | Растения |
|--|---|
| Белокрылка | Настурция, мята, чабрец, полынь горькая |
| Гусеницы (листогрызы, совки, моли, плодожорки) | Чеснок, полынь горькая, картофель, помидоры, одуванчик лекарственный, лук, горчица, перец горький |
| Жук колорадский | Полынь горькая, календула |
| Кроты | Клещевина, нарциссы ⁷ |
| Муравьи | Мята, пижма, полынь горькая, лаванда, валерианица малая |
| Мыши | Полынь горькая, чеснок, чина |
| Нематоды | Бархатцы, календула |
| Тли | Котовник, кориандр, шнитт-лук, щавель, фенхель, чеснок, бархатцы, горчица, настурция, мята, все ароматические травы |
| Слизни, улитки | Фенхель, чеснок, розмарин, петрушка, кора дуба, горчица, перец горький |
| Стелянница персиковая | Чеснок, горчица, пижма |

Способы применения растений-защитников

| Растения | Способы применения |
|-----------------------------------|---|
| Белена черная | 1 кг сухого, или 2 кг сырого сырья, или 500 г сухого измельченного порошка залить 10 л воды, настаивать 12 ч или кипятить 15 мин. Применяют против листогрызущих и плодоядных насекомых |
| Бузина черная | 300 г измельченных побегов и цветков залить 10 л воды, настаивать сутки. Применяют против листогрызущих и сосущих вредителей |
| Горчица белая, горчица сарептская | Порошок горчицы используют для протравливания семян, опыления и опрыскивания. Для опрыскивания готовят суспензию: 150 г порошка растворить в 10 л воды. Для протравливания рассады 10 г порошка настаивать в 1 л воды 2 суток. Применяют против грибных болезней, тлей, слизней |
| Дурман обыкновенный | 1 кг сухого, или 2 кг сырого сырья, или 400 г сухого измельченного порошка залить 10 л воды, настаивать 10-12 ч. Применяют против листогрызущих гусениц, характеризуется кишечным действием |

Продолжение табл. 6

| | |
|-------------------------|--|
| Календула | Опрыскивание картофеля водным настоем (200 г семян на 10 л воды) или отваром (100 г цветков на 1 л воды) снижает поражение колорадским жуком в 4-6 раз (личинки перестают питаться) |
| Одуванчик лекарственный | 300 г измельченных корней, листьев, цветков залить 10 л теплой воды, настаивать 2 ч. Применяют против сосущих вредителей |
| Перец горький красный | 1 кг сырых или 0,5 кг сухих плодов залить 10 л воды и кипятить в течение 1 ч в эмалированной посуде, настаивать 2 суток, процедить. Полученный раствор можно хранить в закрытых бутылках. Перед применением в 0,5-1 л раствора добавляют воду, доводя объем до 10 л. Применяют против клещей, тлей, белокрылки, листогрызущих вредителей |
| Пижма | 200 г измельченных цветков и листьев настаивать в 10 л воды 2 суток. Применяют как инсектицид и акарицид |
| Полынь горькая | 1 кг сухого или 2 кг сырого сырья залить 10 л воды, настаивать сутки и кипятить 30 мин в эмалированной посуде. Применяют против яблонной плодожорки |

| | |
|-------------------|---|
| Хвощ полевой | <p>1. 1 кг надземной части сухого сырья настаивать в 10 л воды. Перед применением разбавить в 5 раз.</p> <p>Применяют против грибных заболеваний</p> <p>2. 280 г сухой травы хвоща залить водой и кипятить 10-20 мин, добавить воды, доведя объем до 15 л.</p> <p>Опрыскивают почву под плодовыми и ягодными культурами</p> |
| Хрен обыкновенный | <p>1. 150 г измельченных корневищ или 200 г измельченных листьев настаивать в 10 л воды 2 суток.</p> <p>Применяют против грибных и бактериальных болезней, а также вредителей: яблонной плодожорки, щитовки, тли, клещей</p> <p>2. 300 г листьев или измельченных корневищ залить водой, довести до кипения, охладить, добавить воды, доведя объем до 10 л.</p> <p>Применяют против монилиоза</p> |
| Лук | <p>1. При совместном выращивании с капустой предотвращает килу и другие болезни.</p> <p>2. 200 г измельченного репчатого лука настаивать в течение суток.</p> <p>Применяют против клещей и тлей</p> <p>3. 200 г луковой шелухи залить 10 л воды, настаивать 3-5 дней или отварить. Луковую шелуху можно использовать и неподготовленной: рассыпать в междурядьях садовой земляники.</p> <p>Применяют против морковной мухи, тлей и клещей</p> |
| Чеснок | <p>200 г измельченных зубцов настаивать в 10 л воды 2 суток.</p> <p>Применяют против грибных и бактериальных болезней, а также против вредителей: щитовок, тлей, клещей</p> |
| Бархатцы | <p>2-3 кг сухих измельченных растений залить 10 л теплой воды, выдержать 48 часов, добавить хозяйственное мыло.</p> <p>Применяют против тлей, замачивают клубни или корни рассады на 8-10 ч</p> |
| Щавель конский | <p>1. 300 г измельченных корней залить 10 л теплой воды, настаивать 3 ч.</p> <p>Применяют против тлей и клещей</p> <p>2. 2-3 раза в день натирать раны листьями щавеля или прикладывать листья щавеля к ране как пластырь слоем 1-1,5 см. В течение лета «пластырь» менять 2-3 раза. Применяют для заживления ран на деревьях</p> |

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ ЭНТОМОФАГОВ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

Природные помощники

По способу питания животных относят к фагам (пожирателям). Соответственно, пожиратели растений называются фитофаги (гербифаги), насекомых — энтомофаги, нематод — гельминтофаги, клещей — акарифаги. Выпущено много атласов вредителей сельскохозяйственных культур, где можно найти их цветные изображения и детальное описание образа жизни. Но внешний вид и образ жизни полезных насекомых сегодня изучены недостаточно. Из-за такого информационного вакуума большинство уверено, что сады и поля кишат вредителями, а значит, применение ядохимикатов оправдано. Однако энтомофаги и акарифаги составляют почти половину видового разнообразия членистоногих. Однажды довелось увидеть ребенка, который на прогулке нашел бракониду, и реакцию его мамы:

— Мама, смотри, какое насекомое!

— Убей немедленно эту гадость! Дави ее сандаликом, так!

Конечно, не надо играть с насекомыми, не надо их трогать руками, но разумно и правильно научиться уважать их.

Три способа поддержания оптимального количества энтомофагов и акарифагов, позволяющие регулировать численность вредителей:

- интродукция (внедрение) в новые регионы;
- выпуск значительного количества особей при сезонной колонизации;
- создание благоприятных условий для местных энтомофагов.

Впервые в мире интродукцию полезных насекомых провел Фитч: в 1854 г. из Европы в США был завезен паразит пшеничного комарика.

Выпуск большого количества полезных насекомых сейчас довольно доступное мероприятие даже для огородника-любителя, достаточно заказать по Интернету партию трихограммы, златоглазки, фитосейулюса (их разведение сегодня возрождается и становится прибыльным, видовой состав искусственно выращиваемых полезных насекомых расширяется).

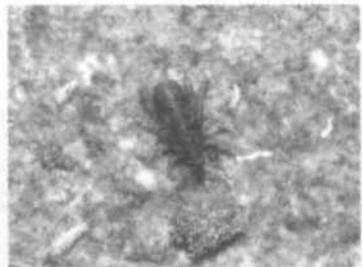
Полезные насекомые и животные гибнут из-за неблагоприятных факторов, к которым относятся **обработка растений и почвы ядохимикатами**, **глубокая вспашка** или **перекопка почвы** (много полезных видов зимует в почве на небольшой глубине или в растительных остатках), **недостаток нектароносных растений** (взрослые формы многих полезных насекомых питаются нектаром и от количества нектара зависит их производительность и даже срок жизни). Если устранить эти факторы, то можно будет полностью отказаться от химических средств защиты сельскохозяйственных культур, потому что защищать их будут полезные нематоды, паукообразные, клещи, многоножки, стрекозы, богомолы, уховертки, клопы, жуки, златоглазки, наездники и другие помощники.

Насекомые-хищники

Класс паукообразных (*Arachnida*) насчитывает 35 000 видов. К паукообразным относятся скорпионы (*Scorpiones*), ложные скорпионы (*Pseudoscorpiones*) телифоны (*Uropygi*) сольпуги (*Solifugae*), сенокосцы (*Opuliones*), пауки (*Arachnida*) и клещи (*Acarina*). Подавляющее большинство этих животных — хищники. Клещи — вредители растений (паутинные, галловые, амбарные клещи и др.), некоторые виды вызывают или распространяют болезни животных и людей, однако есть и много полезных видов, которые питаются нематодами, яйцами и личинками различных насекомых (рис. 16). В почве и в щелях коры деревьев в садах и лесу часто встречаются хищные клещи семейства *Bdellidae*, которые уничтожают ногохвосток и других мелких насекомых и клещей, например *Bdella longicomis*. Много акарифагов в семействе *Phytoseiidae*. Так, *Kampimodromus aberrans* уничтожают плодовых клещей. Очень активные акарифаги клещи *Amblyseius finlandicus*, *Paraseiulus soleiger*. Клеща фитосейулюса (*Phytoseiulus persimilis*) фермеры широко используют для борьбы с паутинным клещом в теплицах.



a



б

Рис. 16. Хищные полезные клещи:
а) Anystis sp.; б) Zetzelia sp.

Стрекоза (*Odonatoptem*) — самое древнее насекомое. Есть много разных видов стрекоз. Эти насекомые

летают днем, больше всего их можно встретить вблизи рек и водоемов, а также на лугах, опушках. Они вылавливают много комаров, мошек, мелких бабочек. Яйца откладывают в воду или на водные растения. Личинки живут в воде, питаются личинками комаров и других водных насекомых, хватая их видоизмененной нижней губой — маской, которая складывается в состоянии покоя.

Богомол (*Mantoptera*) (рис. 17) — насекомое с ротовыми органами грызущего типа, удлинённой переднегрудью, сетчатыми крыльями. Характерный признак богомола — хватательные передние ноги. Окраска насекомых в основном зеленая или буровато-желтая, а виды, обитающие в пустынях, обычно серого цвета. Личинки богомолов питаются преимущественно тлями, а взрослые — различными насекомыми (саранчовыми, мухами, мелкими бабочками и т. п.). Выжидая свою жертву, богомол сидит на растениях в характерной позе с поднятыми вверх передними ногами, которыми и хватает насекомых, появившихся поблизости. На Украине распространен богомол обыкновенный (*Mantis religiosa*), а в Крыму — еще и полосатый (*Empusa fasciata*). Для привлечения богомола на участке сажают горох, потому что он откладывает яйца только на этом растении.



Рис. 17. Богомол обыкновенный

Кузнечик степная дыбка (*Saga pedo*) тоже хищник. Он достигает 10 см в длину, бескрылый. Питается саранчовыми, клопами, гусеницами. Распространен в степной

зоне.

Зеленый кузнечик (*Tettigonia viridissima*) — «факультативный» хищник, распространенный почти везде. Он питается мелкими бабочками, гусеницами и другими насекомыми, а иногда повреждает растения.

Трипсы (*Thysanoptera*) в большинстве своем фитофаги, но среди них есть и 17 хищных видов. Так, *Aeolothrips intermedius* уничтожает вредных пшеничного, табачного, ржаного, пустоцветного и льняного трипсов. Одна его личинка в течение суток высасывает до 90 яиц пшеничного или 40 личинок табачного трипса.

Сколотрипс шестипятнистый (*Scolothrips sexmaculatus*) живет на разных растениях, заселенных клещами. Особенно много уничтожает этот трипс тернового и бурого плодовых клещей.

Клопы могут быть вредителями сельскохозяйственных культур, но при этом во многих семействах отряда клопов (рис. 18, 19, 20) есть энтомофаги, например, антокорис обыкновенный (*Anthocoris nemorum L.*) (рис. 18а). Взрослые клопы зимуют в растительных остатках, в трещинах коры деревьев. Выходят в конце апреля — начале мая и питаются яйцами красного плодового клеща, тлей, медяницами — всего 37 видами насекомых и клещей. Самки откладывают яйца (по одной в день) на листьях яблони и других культур на верхней стороне листа в течение 2 месяцев (всего 60-100 яиц). Хищные полезные клопы наиболее часто встречаются на полях, раскинувшихся вблизи лиственных лесов, зарослей кустарников, парковых насаждений.

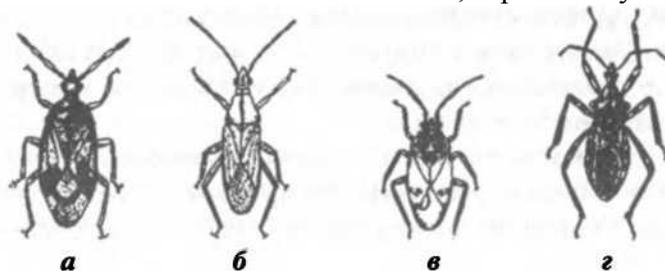


Рис. 18. Хищные полезные клопы:

- а) антокорис обыкновенный; б) набис серый;
в) хищный слепняк; г) ринокорис кольчатый

Из семейства клопов-слепняков (*Miridae*) как полезный вид известен клещевой слепняк (*Blepharidopterus angulatus*) (рис. 19), который уничтожает плодовых клещей.



а



б

Рис. 19. Клещевой слепняк:
а) взрослая особь; б) нимфа

Несколько семейств клопов состоят из одних только хищных видов. Семейство *Reduviidae* так и называется — хищницы. Некоторые из хищниц живут на полях, лугах или в лесу и уничтожают различных насекомых. Комнатные хищницы (*Ploearia domestica*) в помещениях ночью охотятся на мух.

Взрослые особи клопов *Perillus bioculatus* F. (рис. 20) зимуют в растительных остатках, лесной подстилке, в трещинах коры деревьев. После выхода из спячки самцы и самки некоторое время питаются соком листьев картофеля, а потом — яйцами, личинками и имаго колорадского жука. После спаривания самка откладывает на верхнюю сторону листа картофеля кладку — 14 яиц в двух строках. Яйца желтолимонного цвета со временем становятся коричневаточерными. Самка живет 10 месяцев, спаривается каждые 14 суток и откладывает в среднем 160 яиц. Личинка питается яйцами и личинками колорадского жука, за 3-4 недели своего развития она съедает не менее 400 яиц и личинок.



а



б

Рис. 20. Клопы семейства щитников:
а) *Podisus*; б) *Perillus*

Клоп подизус пятнистый (*Podisus maculiventris*) (рис. 20а) — хищное насекомое из отряда клопы (*Hemiptera*) семейства щитников (*Pentatomidae*), питающееся личинками многих видов вредителей: американской хлопковой совки (*Heliothis zed*), эпи-ляхны (*Epilachna spp.*), табачного листового минера (*Phthorimaea*

operculella) и др. Личинки и нимфы клопа активно питаются яйцами и личинками колорадского жука, и в меньшей степени имаго. Одна личинка энтомофага съедает 140 яиц, 7-12 личинок и 1 жука, тогда как имаго — до 500 яиц, 50-60 личинок и до 14 жуков.

Некоторые не отличают подизуса от клопа вредной черепашки (*Eurygaster integriceps*) (рис. 21), но это совершенно разные клопы, хотя и относятся к одному семейству щитников.



Продолжение табл. 6

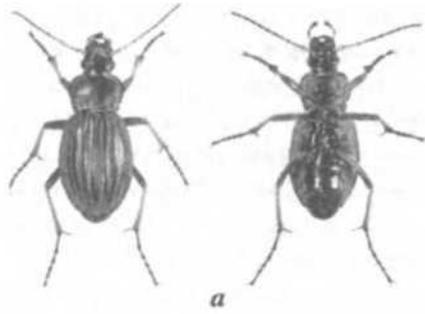
Рис. 21. Клоп вредная черепашка

Оптимальные условия для развития подизуса: 25-28 °С, влажность воздуха 85%. В этом случае весь цикл его развития длится 34 дня. Средняя плодовитость самок — около 260 яиц. Яйца и личинки клопа погибают при длительном воздействии температур (более 5 суток) ниже 10 °С, поэтому в практических целях его используют преимущественно в южных районах страны. Против колорадского жука подизуса целесообразно применять при появлении первого поколения. При норме выпуска клопа 1: 20 эффективность достигает 85%. После окрыления клопы обычно улетают с полей, из-за чего требуется повторное заселение. Всего за вегетацию рекомендуется 3 раза выпускать энтомофагов. Избытка насекомых не наблюдается, потому что подавляющее число особей гибнет в зимний период, в результате применения традиционной агротехники на пасленовых культурах (перцах, баклажанах, картофеле), весенней и осенней обработке почвы, севооборотов.

Семейства клопы-охотники (*Nabidae*) и антокориды (*Anthocoridae*) тоже состоят из одних только хищников. Они уничтожают яйца, мелких личинок и имаго разных насекомых. Некоторые из них — энтомофаги колорадского жука (*Himacerus apterus*, *Anthocorismemorum*, *A. pilosus*, *Onusniger*, *O. majusculus* и др.)>

Отряд жесткокрылых (*Coleoptera*) насчитывает больше 250 000 видов и состоит из 2 подотрядов — плотоядных и разноядных. К плотоядным относят жужелиц (*Carabidae*) (рис. 22).

Значительная часть жужелиц не летает, зато быстро бегают, лазают по деревьям. Большое количество гусениц уничтожают жужелицы рода красотел (*Calosoma*). Так, большой красотел (рис. 23а) уничтожает мохнатых гусениц непарного и других шелкопрядов,



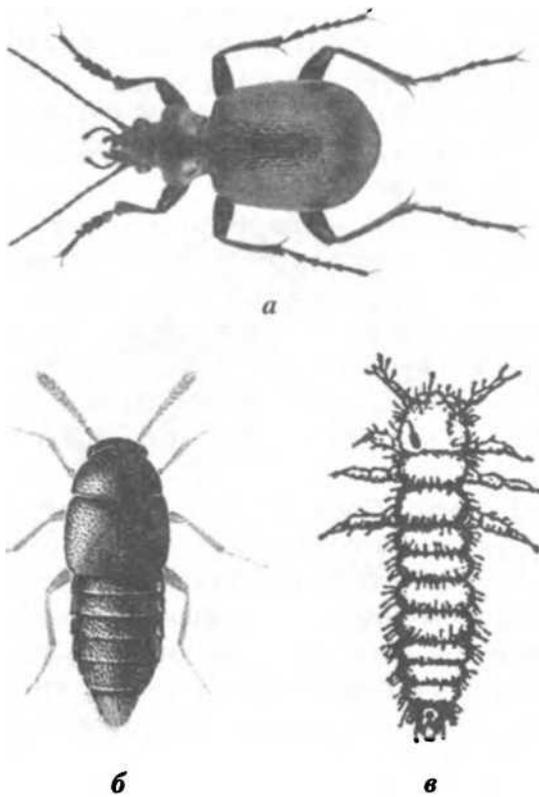
б

Рис. 22. Жужелицы:

а) жужелица золотистая; б) жужелица крымская

златогуза. Один жук в течение суток поедает более десяти гусениц. Малый красотел (*C. inquisitor*) хорошо летает, уничтожает различных гусениц в садах и полезащитных полосах, а степной красотел (*C. denti-colle*) — на полях.

Стафилиниды, или коротконадкрылые жуки (*Staphylinidae*), отличаются от других укороченными надкрыльями, которые едва покрывают половину брюшка. Питаются стафилиниды различными членистоногими, нематодами. Так, личинки и жуки *Oligota* (рис. 236, в) высасывают вредных паутиных клещей. Часто встречается вид *A. Pusillima*. Очень эффективный энтомофаг капустной и свекловичной минирующих мух — *Aleochara bilineata*.



Продолжение табл. 6

Рис. 23. Полезные хищные жуки:
 а) большой красотел; б) жук *Oligota*;
 в) личинка жука *Oligota*

Родолия (*Rodolia cardinalis*)— насекомое из отряда жесткокрылых (*Coleoptera*) семейства коровок (*Coccinellidae*). Специализированный хищник, питается желобчатым червецом (*Icerya purchasi*) — вредителем цитрусовых, плодовых (маслины, инжир, яблоня, миндаль, абрикос, фейхоа) и других культур. Жук завезен из Египта. Он хорошо зимует под растительными остатками в стадии имаго и куколки. В начале

лета родолия откладывает яйца (всего 300—500) на растениях в местах скопления червцов. Личинки

1-го возраста уничтожают яйца червеца, а старшие — червцов на всех остальных стадиях. После этого личинки окукливаются на нижней стороне листьев и в развилках ветвей.

Цикл развития родолии продолжается 20-40 дней в зависимости от погодных условий. За вегетационный период обычно формируется 4 поколения. Для подавления желобчатого червеца выпускают 10-20 жуков на одно дерево. Одноразового заселения часто оказывается достаточно для контроля за развитием вредителя в течение нескольких лет (2-3 года).

Криптолемус (*Cryptolaemus montrouzieri*) — среднее по размерам насекомое (3-4 мм) из отряда жесткокрылых (*Coleoptera*) семейства божьих коровок (*Coccinellidae*), взрослые и личиночные стадии которого питаются яйцами, личинками и имаго мучнистых червцов и подушечниц. Одна личинка криптолемуса съедает за свою жизнь до 4000-7000 яиц, 200-300 личинок или 40-60 взрослых особей. Имаго криптолемуса черного цвета, брюшко красное. Живут жуки до 12 месяцев. Плодовитость самок — 200- 500 яиц. Яйца овальные, желтые. Личинки желто- зеленые, с восковыми выростами. Цикл развития при благоприятных условиях (температура 20-26 °С, влажность 70-85%, длина светового дня 18 часов) составляет 35-40 дней. За год в

южных районах развивается 3-4 поколения.

Норма выпуска криптолемуса на 1 га — от 5000 до 10 000 имаго или 10 000 личинок, на плодовых деревьях — 5-10 особей/дереву, на винограде — 3 особи/растение. В этом случае эффективность действия энтомофага достигает 90-95%, а контроль за вредителями будет продолжаться 2-3 года.

Божья коровка семиточечная (*Coccinella septempunctata*) (рис. 24). Научное название говорит о красной окраске, а коровкой насекомое называется из-за желтоватой жидкости, которую божья коровка выделяет, если на нее нажать.

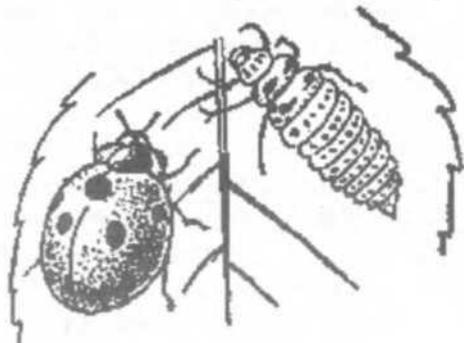


Рис. 24. Божья коровка и ее личинка — враги тли

Кроме семиточечной, в садах встречается еще около 20 видов божьих коровок, которые отличаются окраской надкрыльев и количеством точек. Среди местных видов обычно преобладает в садах *Adalia bipunctata*, *Coccinellaseptempunctata*, *Calvia spp.*, *Scymnum spp.*, *Stethorus punctillum*, на овощных культурах — *Adonia variegata*, *Propileae quatuordecimpunctata*, *C. septempunctata*, *C. undecimpunctata*.

Зимует жук под опавшими листьями в лесополосах, садах, под корой деревьев. Рано весной божьи коровки спариваются и откладывают среди колоний тлей небольшие кучки гладких желтых яиц. Каждая самка откладывает около 100 яиц. Через 6-8 суток появляются яркоокрашенные личинки. Они очень подвижны, быстро передвигаются в поисках пищи. В пищевой рацион входят преимущественно тли. Каждая личинка съедает за сутки 30-40 тлей, а за всю жизнь — 600-800 особей. Также она питается

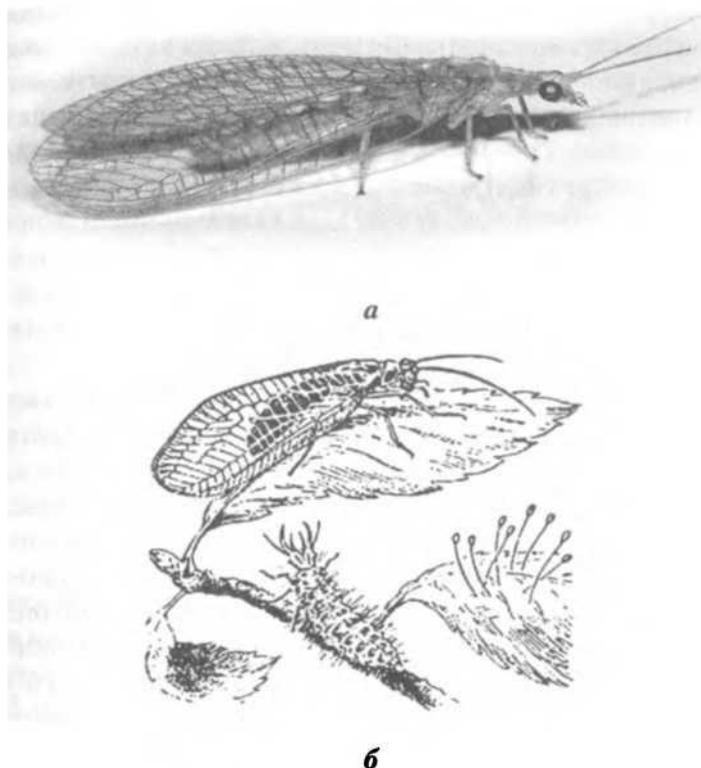
щитовками, мелкими гусеницами, другими вредителями.

Взрослые личинки окукливаются в местах питания и через 6-9 суток появляются жуки, которые также активно питаются тлями. Развитие от фазы яйца до взрослого насекомого занимает около месяца. За год развиваются 1-2 поколения. Численность божьих коровок в садах зависит от задернения междурядий: на люпине их может быть до 3-4 особей на 1 м². После скашивания люпина насекомые переходят на плодовые деревья и на 80% сокращают количество тлей и медяниц. Численность божьих коровок определяется также численностью различных видов тлей, которые заселяют полевые, овощные и садовые культуры. В свою очередь, численность тлей зависит от многих факторов, в том числе и от погодных условий. Если погодные условия способствуют развитию тлей, следует ожидать увеличения количества божьих коровок как в настоящем, так и в следующем годах.

Златоглазка обыкновенная (*Chrysopa camea Steph*) (рис. 25а). Нежно-зеленое или желто-зеленое насекомое с удлинённым тельцем и большими сетчатыми крыльями (до 40 мм), выпуклыми блестящими глазами.

Златоглазки летают преимущественно в сумерках, их привлекает свет, особенно желтый. Зимуют в трещинах коры деревьев, в помещениях, в растительных остатках и в других потаенных местах. Златоглазки покидают места зимовки весной, когда воздух

нагревается до 10 °С. Питаются нектаром раноцветущих растений, сладкими выделениями тлей, после чего приступают к яйцекладке. За сутки каждая самка откладывает 60 яиц, общая ее средняя производительность — 400 яиц. Яйца держатся на отдельных «ножках», чтобы личинка, которая отродится первой, не смогла съесть остальных (рис. 25б).



Продолжение табл. 6

Рис. 25. Златоглазка обыкновенная:
а) взрослая особь; б) взрослая особь,
яйцекладка и хищная личинка

Когда личинка спускается по «ножке» на листок, она находит легкую добычу — тлей. Питаются личинки, тлей и кокцидиями, но могут есть и яйца других вредителей телей. Всего за стадию личинки златоглазка съедает около 600 тлей, за сутки — около 50 яблоневых красных клещей. Развитие от личинки до взрослого насекомого длится 60 суток. За сезон златоглазка дает 2-3 поколения.

Афидомиза (*Aphidoletes aphidimyza*) — мелкое насекомое из отряда двукрылых (*Diptera*) семейство

галлиц (*Cecidomyiidae*). В природных условиях широко распространены. Зимует в фазе куколки на поверхности почвы под растительными остатками. Самки вылетают с началом вегетационного периода и откладывают яйца (от 50 до 140) среди колоний тлей. Личинки питаются тлями, предварительно парализуя жертву с помощью токсина. Одна личинка афидомизы уничтожает 60 и более тлей. В оптимальных условиях (температура 25 °С, относительная влажность воздуха 70-90%) развитие одного поколения длится 16-20 дней.

При массовом разведении энтомофага обычно используют колонии тлей (*Megoura viciae* или *Aphis fabae*), содержащихся на растениях кормовых бобов. Личинки, закончив питание, образуют коконы, которые собирают и раскладывают вблизи колоний тлей в небольших емкостях (например, торфоперегнойных горшках), закрытых сверху бумагой. На практике используют также подсадку личинок непосредственно в колонии тлей или выпуск имаго.

Сколопендровые (*Scolopendromorpha*) — исключительно хищники.

Распространены они преимущественно в тропической и субтропической зонах. В Крыму, на юге Украины и России часто встречается сколопендра кольчатая (*Scolopendra singulata*). Это крупная многоножка, до 10 см длиной. У нее есть ядовитые железы. Активна ночью, истребляет много жуков, прямокрылых, гусениц подгрызающих совок т. п. Хищный образ жизни ведут также многоножки костянки (*Lithobiomorpha*) и скутигеры (*Scutigeroomorpha*). Они также питаются разными насекомыми ночью. Иногда встречаются в домах (в квартирах не встречаются из-за сухости воздуха), некоторые называют их мухоловками.

Уховертка обыкновенная (*Forficula auricularia L.*) (рис. 26) — еще один полезный хищник. У взрослого насекомого хорошо развит ротовой аппарат, тело заканчивается крепкими щипками, которые служат для защиты и нападения. У уховертки 2 пары крыльев: задние крылья складываются несколько раз вдоль (как опахало) и дважды поперек. Составные задние крылья прикрыты сверху небольшими кожистыми передними крыльями.

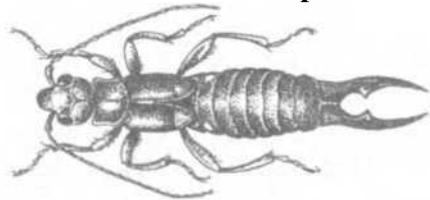


Рис. 26. Уховертка обыкновенная

Уховертка развивается по типу насекомых с неполным превращением. Спаривание происходит в конце лета и осенью. Самка спаривается несколько раз с разными самцами. Осенью роет в почве норы

5- 15 см глубиной и после первых заморозков забирается туда вместе с одним самцом. После весеннего спаривания самка изгоняет самца из норы и откладывает 20-60 яиц, которые охраняет, прикрывая собственным телом. Эмбриональное развитие длится около 2 недель. Некоторые особи откладывают яйца осенью, тогда их развитие продолжается до весны.

Личинки, вышедшие из яиц, похожи на взрослых насекомых, только у них нет крыльев. До второй линьки личинки находятся под защитой матери. Постепенно гнездовые связи слабеют, и личинки, вышедшие на поиски пищи, уже не возвращаются в гнездо. Развитие продолжается 5-6 месяцев. За это время личинки линяют 5 раз, все больше становясь похожими на взрослых особей.

Молодые уховертки ведут сумеречный образ жизни. Днем они прячутся под ветвями, досками, листьями, лежащими на земле, в щелях коры деревьев. С наступлением сумерек охотно поедают гусениц, тлей, куколок, яйца различных насекомых. Особенно удачно их охота проходит в ловчих поясах, где они находят убежище и питаются личинками и куколками плодовых и других насекомых.

Уховертки живут вблизи жилья человека, могут приносить определенный вред при массовом размножении, подгрызая молодые листья и стебли овощных культур, сочные плоды земляники, персика, абрикоса. Но массовое их размножение — явление очень редкое.

Тауматомия (*Thaumatomyia*) (рис. 27) — основной враг свекловичной тли. Зимуют пупарии этой мухи в почве на глубине 10-30 см. Нормально перезимовывают около 80% хищников. При этом пупарии выдерживают не только длительное снижение температуры до -17 °С, но и температурные перепады от +5 °С до -17 °С. Лёт мухи начинается во второй половине мая и продолжается все лето. Пик приходится на начало июня. Интенсивный лёт наблюдается на вики. Сосредоточение мух на этой культуре обусловлено морфофизиологическими особенностями растения: на ее прилистниках

расположены железы, продуцирующие сладкие выделения, которые привлекают мух как дополнительное питание для имаго. В это время мухи и откладывают яйца. Личинки, которые впоследствии из них выходят, живут в почве и уничтожают корневую тлю. Вот почему для этого насекомого вблизи свекловичных плантаций можно создать условия для развития и размножения, посеяв вику.

Мухи-журчалки, или сирфиды (*Syrphidae*), (рис. 28) — насекомые, похожие на шершней, летом их можно заметить на цветках укропа и моркови.



Рис. 27. Муха тауматомия

Продолжение табл. 6



Рис. 28. Сирфида, или муха-журчалка

Взрослые сирфиды питаются нектаром мелко- цветных растений, а личинки — тлями, паутинными клещами и другими вредителями. После спаривания самка откладывает до 200 яиц, причем яйца сирфиды откладывают там, где много тлей. Через 2-4 суток отрождаются желтоватые или зеленоватые безногие личинки, которые питаются тлями. Передвигается личинка, переливая содержимое своего тела с хвостового конца в головной, и наоборот.

Развитие личинки продолжается 2-3 недели. Чем взрослее личинка, тем больше ее аппетит. Взрослая личинка может съесть за сутки около 200 тлей, а за весь период развития — до 2000. Завершает развитие личинка в виде пупария, который похож на каплю смолы. Через 1-2 недели из пупариев выходит взрослое насекомое, которое пару часов отдыхает, расправляет крылышки, а потом отправляется во взрослую жизнь. За сезон у некоторых видов бывает 1-2 поколения, а у некоторых — до 4.

Сирфид запускают в теплицы для подавления различных видов тлей, вредящих овощным и декоративным культурам. Технология их разведения уже освоена для таких видов, как *Syrphus corollae*, *S. balteatus*, *S. ribesii*. Сирфиды — светолюбивые насекомые. В зависимости от условий содержания самки могут откладывать от 60 до 250 яиц. Например, при освещенности в 420 люкс количество яиц в 7 раз больше (более 200), чем при 174 люксах. На плодовитость самок также влияет плотность вредителей (тлей) на растениях, ведь яйца размещают в их колониях. Оптимальная температура для развития сирфиды 20-25 °С, относительная влажность воздуха 70-95%. В таких условиях продолжительность развития у разных видов варьируется от 16 до 23 дней. У

самок сирфиды есть специфические видовые предпочтения, так, сирф лунчатый преимущественно откладывает яйца в колонии капустной тли (*Brevicoryne brassicae*).

Насекомые-паразиты

Паразиты, используя тело хозяина для питания и развития, медленно приводят его к разрушению и гибели. Кроме того, внутренние паразиты используют тело хозяина как среду обитания. Завершив развитие, взрослые паразиты покидают тело хозяина, прогрызая в нем отверстие.

Взрослые паразитические насекомые ведут свободный образ жизни, питаются нектаром, пылью растений, капельками росы. Питание продлевает их жизнь и увеличивает плодовитость. Паразитизмом они, в отличие от собственных личинок, не занимаются, но ведут активный поиск насекомых-хозяев для откладки в них яиц. Есть паразиты первичные, которые паразитируют непосредственно на растительноядных насекомых, и вторичные, которые откладывают яйца в личинки и куколки первичных паразитов, в том числе и в те, которые уже находятся в теле хозяина.

Ихневмонида (*Ichneumonidae*) — семейство паразитических наездников (рис. 29), некоторые, например *Thalessa curipes*, достигают 4 см в длину и отличаются длинным яйцекладом.



Рис. 29. Ихневмонида

Наездники паразитируют на разных насекомых и приспособились находить и заражать их, даже когда те находятся в тканях растений, например, в древесине, просверливая яйцекладом кору и древесину.

Бракониды (*Braconidae*) (рис. 30) — семейство паразитических наездников, которое включает в себя много эффективных истребителей вредителей. Например, апантелес паразитирует на различных гусеницах. Так, *Apanteles lipandis* известен как паразит гусениц непарного и кольчатого шелкопрядов,

A. glomeratus — гусениц капустного, рапсового и боярышничкового беланов. Браконид рогас (*Rhogas dimidiatus*) паразитирует на озимой и зерновой совках. Аскогастер (*Ascogaster quadridentata*) известен как энтомофаг гусениц яблонной плодовой жорки.



Рис. 30. Браконид

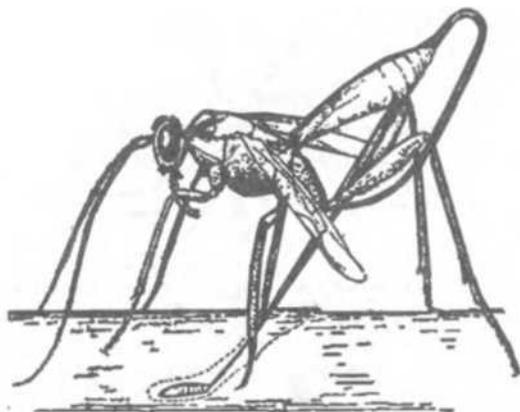
Габробракон (*Habrobracon gebetor*) — мелкое насекомое (2-3 мм) из отряда перепончатокрылых (семейство *Braconidae*). Паразитирует на гусеницах

чешуекрылых. Распространен в естественных условиях в южных районах страны. В практических целях используется 2 вида — *Habrobracon hebetorn* *H. juglandis*.

Зимует энтомофаг в фазе имаго. Самки питаются нектаром цветковых растений. Плодовитость их колеблется от 100 до 800 яиц. Яйца откладывают на гусениц разных видов (совок, огневка, молей, кукурузного мотылька и др.), предварительно парализованных с помощью яйцеклада (рис. 31). Число отложенных на одну гусеницу яиц может достигать 45 штук. Обычно парализованных энтомофагом гусениц больше, чем тех, на которые отложены яйца. Продолжительность развития одного поколения

9- 16 дней.

Для массового получения энтомофага используют гусениц восковой моли или мельничной огневки, которых разводят на смеси из пшеничных отрубей и пшеничной муки (9:1). В биолaborаториях за неделю получают до 25 000 особей имаго.



Продолжение табл. 6

Рис. 31. Самка бракониды макроцентруса откладывает яйцо в гусеницу восточной плодовой гусеницы, которая находится внутри побега

Габробракона применяют для борьбы с гусеницами хлопковой, озимой, люцерновой совки на хлопчатнике, кукурузе, томатах и других культурах, с совкой-гаммой — на капусте и свекле. Энтомофага рекомендуется выпускать 3-4 раза, как только начинают появляться гусеницы первого поколения. Норма выпуска — около 1000 особей на 1 га (или 1 самка габробракона на 20 гусениц). Во второй срок соотношение увеличивается до 1:10, а в 3-й и 4-й — до 1:5.

Перед выпуском самок для стимулирования активности в течение 2-х дней целесообразно подкармливать их медом или сахарным сиропом. Эффективность габробракона в полевых условиях достигает 80-95%.

Энкарзия (*Encarsia formosa*) (рис. 32) — мелкое насекомое (0,6 мм) из отряда перепончатокрылых семейства *Aphelinidae*.



Рис. 32. Энкарзия — специализированный паразит белокрылки

Специализированный паразит оранжерейной белокрылки. Вид был завезен

из Канады. Размножается энкарзия партеногенетически. Самцы в популяциях встречаются крайне редко. Самки с помощью яйцеклада откладывают яйца в тело личинок и пупарии белокрылок. В среднем одна самка заражает около 50 особей белокрылки. Полный цикл развития энтомофага от яйца до имаго длится в зависимости от условий от 13 до 30 дней. Оптимальные условия для развития энкарзии: температура 25-30 °С, влажность воздуха 50-70%, освещенность 7000-8000 люкс, длина светового дня 14-17 ч.

На 1 га закрытого грунта для защиты выращиваемых в нем культур потребуется около 150 000 особей энкарзии. Операцию заселения теплицы энкарзией повторяют дважды с интервалом 1,5-2 недели, каждый раз увеличивая плотность энтомофага на 10 особей/м². Уже через 5-7 дней при температуре 22-30 °С начинают выходить имаго.

Трихограммы (*Trichogramma*) (рис. 33) — род паразитических наездников-яйцеедов. Трихограммами называют несколько видов насекомых, относящихся к семейству трихограмматид (*Trichogrammatidae*). Все они многоядные и паразитируют в яйцах более 200 видов хозяев. Этим насекомых называют яйцееды.

Трихограммы — маленькие, менее 1 мм, перепончатокрылые насекомые. Окраска в зависимости от вида может быть бурой, желтой, серой, глаза красные. Передние крылья широкие с округлой верхушкой и небольшой бахромой. Задние крылья узкие. Усики коленчатые.

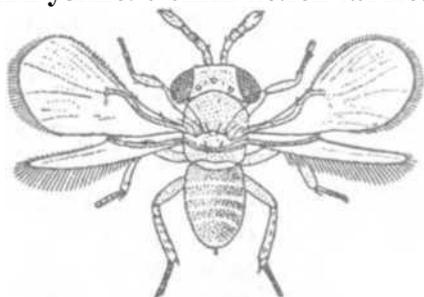


Рис. 33. Трихограмма

При температуре воздуха 12° трихограммы малоподвижны. С повышением температуры до 25-30 °С они становятся активнее и трудятся уже в радиусе 30 м. Когда температура становится еще выше, трихограмма скрывается в тень под листья растений.

Паразит ведет надпочвенный образ жизни. Самка трихограммы откладывает собственные яйца внутри яиц различных видов бабочек, в том числе плодовых. Плодовитость самки — 40-80 яиц. Личинка трихограммы при 25-30 °С возрождается уже через несколько часов и сразу начинает питаться. Она полностью обеспечена пищей, содержания яйца хозяина ей хватает на полный цикл развития, который при 25-30 °С длится 8-12 дней, а при понижении температуры увеличивается.

Полностью развившись, личинка превращается во взрослое насекомое, разрушает оболочку яйца хозяина и вылетает наружу. Всего в популяции отрождается 75-90% самок. Через несколько дней оплодотворенная самка уже ищет яйца насекомого-хозяина, чтобы отложить в него собственные. Так продолжается 9-10 раз за сезон.

Зимует трихограмма в яйцах хозяина. В начале вегетационного сезона зараженность яиц трихограммой небольшая, что навело на мысль об искусственном разведении трихограммы. Практическое применение нашли три вида: трихограмма обыкновенная, бессамцовая и желтая плодовой. У каждого из этих видов есть свой любимый хозяин, яйца которого он поражает. Трихограмма обыкновенная предпочитает яйца различных видов совок: капустной, огородной, озимой и других.

Желтая плодоярочная и бессамцовая трихограммы приспособлены к жизни в древесных насаждениях. Оба вида, в отличие от обыкновенной трихограммы, хорошо разлетаются и предпочитают яйца яблонной плодоярки, листовертки и других бабочек. Трихограмму искусственно разводят на яйцах зерновой моли, которую культивируют на зерне ячменя. На 1 дерево выпускают до 1500 особей плодоярочных видов трихограммы в 3 срока. Благодаря этой мере защиты пораженность яблонной плодояркой снижается в 2-3 раза. Норма выпуска колеблется в зависимости от региона, защищаемой культуры, плотности популяции и вида вредителя (от 40 000 до 200 000 особей/га). Энтомофагов выпускают рано утром или вечером вручную или с помощью наземной и авиационной аппаратуры.

Псевдафикус (*Pseudaphycus*) — мелкое насекомое (около 1 мм) из отряда перепончатокрылых семейства *Erwyrtidae*. В настоящее время для борьбы с вредителями используют *Ps. malinus* против червеца комстока (*Ps. comstoki*) и *Ps. maculipenis* против приморского мучнистого червеца (*Ps. obscurus*).

Самка *Ps. malinus* в течение жизни с помощью яйцеклада откладывает до 160 яиц в тело личинок и самок червеца комстока. Каждая самка способна заразить более 25 особей. Период яйцекладки длится от 2 до 8 дней. Зараженные ~~Продолжение работы~~ питаются, забираются в трещины под кору или в почву, где мумифицируются. В одной мумии может развиваться от 1 до 30 личинок энтомофага. Зимует он в фазе взрослой личинки в мумии червеца. В зависимости от региона за вегетационный период сменяются

5- 8 поколений. Развитие одного поколения длится 17-21 день. В среднем на одно поколение червеца приходится два поколения энтомофага, что способствует значительному снижению численности вредителя — на 85-97%.

Афелинус (*Aphelinus mali*) — мелкое насекомое (0,8-1,3 мм) отряда перепончатокрылых семейства афелинид (*Aphelinidae*). Паразитирует преимущественно на яблонево-красной тле. Зимует в фазе личинки в теле жертвы. Ранней весной при температуре выше 5 °С личинки окукливаются. Взрослые насекомые начинают вылетать при 16 °С. Имаго черного цвета с желтым брюшком. У самки короткий яйцеклад, с помощью которого она откладывает в тело тли по одному яйцу, всего до 100 яиц. Отродившиеся личинки живут и питаются внутри тлей. Развитие одного поколения в зависимости от условий длится 16-25 дней. В течение вегетационного периода афелинус может дать 6-9 поколений. При температуре ниже 13 °С личинки впадают в диапаузу.

Эффективность афелинуса может достигать 95%. На 1 га требуется около 1000 особей. Для этого ветви с зимующими афелинусами развешивают в садах.

Триблиографа (*Trybliographa rapae West*) — специализированный паразит капустных мух, для борьбы с которыми применение инсектицидов малоэффективно в связи с особенностями жизненного цикла вредителей (длительный период яйцекладки, короткий эмбриональный период, быстрое проникновение личинок в подземную часть стебля).

Весенняя капустная муха наносит ощутимый вред ранней капусте и редису: при зараженности 20-30 личинками растение повреждается на 80%.

Триблиографа — холодостойкий вид. Имаго черного цвета, блестящие. Личинки белые, проходят четыре возраста. Самки поражают личинок капустных мух всех возрастов, но предпочитают молодых личинок (1-2 возраста). Самка откладывает яйца через несколько часов после вылета имаго. Процесс заражения длится 40-60 секунд. Большую часть яиц самка откладывает за первую неделю жизни, она не отличает пораженных личинок от непораженных, поэтому в одной личинке может быть одновременно

6- 11 яиц. В результате личинки полностью уничтожают куколку вредителя,

оставляя лишь кутикулу.

Роющие осы (*Sphecoidea*) «заготавливают» для питания своим личинкам гусениц, тараканов, мух, жуков, цикад и т. п. Их гнезда напоминают норки в почве, в щелях среди камней, в трухлявой древесине или в камерах из мелких камешков и песчинок, сцементированных илом. Оса ларра анафемская (*Larra anathema*) ищет в почве медведок, временно парализует их уколами жала и откладывает на них свои яйца. Личинки осы паразитируют на живой медведке. Роющая оса аммофила (*Ammophila sabulosa*) выкармливает личинок гусеницам озимой, капустной и других совок. Оса спиломена (*Spilomena troglodytes*) выкармливает своих личинок трипсами и устраивает гнезда не в почве, а внутри соломинок (в камыше).

Ктыри (*Asilidae*) (рис. 34) вылавливают на лету большое количество различных насекомых, бабочек, мелких жуков, саранчовых и высасывают их. Личинки ктырей живут в почве, где уничтожают личинок различных насекомых. В южных районах встречается крупнейший из ктырей — *Satanas gigas*, который достигает 5 см в длину.



Рис. 34. Ктырь

Жужжала (*Bombyliidae*) (рис. 35) — паразит саранчовых, уничтожает яйца в кубышках.



Рис. 35. Жужжала

Тахины (*Tachirtidae*) (рис. 36) заражают гусениц или личинок, иногда взрослых насекомых различными способами: приклеивают яйцо на кожу гусеницы или прикрепляют к волоскам, некоторые виды откладывают яйца на листья, а гусеницы случайно глотают их.



Рис. 36. Тахина

Фазия золотистая (*Clytiomyia helleo*), фазия пестрая (*Phasia crassipennis*) — паразиты вредной черепашки. Они откладывают яйца на глаза или брюшко клопа, и личинки паразитируют в его полости тела, выедая внутренние органы. Эрнестия (*Emestia consobrina*) и эксориста (*Exorista larvarum*) уничтожают гусениц капустной совки, гония (*Gonia capitata*) — гусениц озимой совки, изомера (*Isomera cinerascens*) — гусениц и куколок зерновой совки, *Actia pomonella* и *Weberia thoradca* — яблонную плодоядку, *Ceromasia senilis* — гусениц кукурузного мотылька, *Microphthalma disjuncta* — личинок хруща.

Для сохранения, накопления и активизации природных популяций энтомофагов высевают нектароносные растения. Кроме традиционных растений, имаго привлекают фацелия, кориандр, эхинацея, семенники моркови и укропа.

Хищные мухи-журчалки, ктыри облюбовали растения семейства астровых: золотарник, ромашку, маргаритки, а также различные виды мяты. Вкусы людей и насекомых не совпадают: нам нравятся крупные красивые цветы, а насекомым — мелкие, незаметные, особенно семейства зонтичных.

Полезные нематоды

Нематод (*Nematoda*) сегодня изучают с целью применения для контроля вредителей. Представители отряда эноплид (*Enoplida*) — это хищники или паразиты насекомых и других вредителей растений. Например, однозуб, или мононх (*Mononchus papillatus*), который живет в почве, очень прожорлив: за день съедает несколько десятков личинок галловой нематоды. Мермитиды (*Mermithidae*) — крупные нитевидные черви длиной 0,5-30 см, многие живут в почве. Личинки их паразитируют на прямокрылых, гусеницах, личинках жуков, клопов и других насекомых. Мермитида гексамермис (*Hexameris albicans*) паразитирует на личинках колорадского жука, заражение личинок достигает 90%.

Неоплектаны (*Neoplectana*, отряд *Rhabditida*, семейство *Steinemematidae*) — мелкие нематоды, которые заражают многих насекомых и находятся в симбиотических связях с бактериями. Насекомые погибают от общего поражения нематодой и бактериозом. В США неоплектану разводят в лабораторных условиях, а затем опрыскивают деревья водной суспензией с цистами нематоды. Через неделю после опрыскивания личинки неоплектаны отыскивают гусениц плодоядки и проникают в них. Нематода переносит споровые бактерии, поэтому гусеницы плодоядки погибают, собственно, от бактериоза. Продолжительность действия такой обработки — 8 лет. В наших

садах неоплектаны довольно часто встречаются там, где не пользуются инсектицидами.

Севооборот дезориентирует не только вредителей, но и полезных насекомых. Например, на полях, где 2 года подряд сажали капусту, количество пораженных паразитами пупариев капустной мухи было в 3-4 раза больше, чем на полях, где капусту выращивали после картофеля. Это объясняется тем, что при заселении новой

территории рост количества фитофагов значительно опережает формирование их естественных врагов — паразитов и хищников.

Разновидности и сорта сельскохозяйственных культур также влияют на количество энтомофагов. Так, на цветной и белоголовой капусте сорта Харьковская зимняя пораженных паразитами пупариев в 1,5-2 раза больше, чем на сорте Лангендейкер.

Интенсивное освоение земель привело к тому, что первичная дикая фауна была вытеснена в узкие полосы залежей, оврагов, балок и других непригодных или неудобных для землепользования площадей. Поэтому нужно сохранять заповедники полезных насекомых площадью 1-2 га на каждые 100 км², откуда они будут переходить на соседние поля для опыления многолетних трав и уничтожения вредителей.

ПРЕПАРАТЫ ПРОТИВ ОСНОВНЫХ ВРЕДИТЕЛЕЙ И БОЛЕЗНЕЙ

Разновидности биопрепаратов

Биопрепараты промышленного изготовления пользуются все большей популярностью у населения. Это объясняется легкостью их применения и доступной ценой, практически соответствующей цене на химические средства защиты.

Разновидности микробиологических препаратов:

- бактериальные;
- грибные;
- вирусные;
- риккетсиальные;
- протозойные.

Комплексные биопрепараты содержат два и более микроорганизмов из разных групп. Микробиологические препараты действуют избирательно, только на определенную группу видов вредителей, не оказывая негативного влияния на полезные организмы. Биопрепараты не проникают в растительные ткани, не накапливаются в плодах и не воздействуют на человека. Применяя биопрепараты, следует иметь в виду, что эффект будет заметен не сразу. Например, установлено, что при применении *энтобактерина* гусеницы гибнут через 48 ч, при применении *дендробациллина* — через 24-36 ч. Но в итоге эффект от биопрепаратов будет лучше, чем от химических, так как в последующие годы численность вредителей снизится.

Биопрепараты фунгицидного действия (против заболеваний растений)

Некоторые виды почвенных бактерий обладают антибиотическими свойствами, их хорошо использовать против возбудителей грибных заболеваний у растений — ризоктонии, склеротинии, корневых гнилей. На основе этих бактерий создано довольно много биологических препаратов.

Планриз — биопрепарат на основе почвенных бактерий специализированного штамма *Pseudomonas fluorescens*. Защищает зерновые, овощные и ягодные культуры от корневых гнилей, септориоза, бурой ржавчины, мучнистой росы и других заболеваний.

Применяется для предпосевной обработки семян и опрыскивания вегетирующих растений. Кроме того, бактерии *Pseudomonas fluorescens* производят комплекс биологически активных веществ.

Биологически активные вещества антибиотической и ростстимулирующей групп, наработанные в процессе ферментации, во время предпосевной обработки обеззараживают поверхность семян от фитопатогенов, подавляя семенную инфекцию.

В период высадки рассады бактерии *Pseudomonas fluorescens* активно заселяют ризосферу (корневую систему) растений, питаясь корневыми выделениями и продуцируя биологически активные вещества, подавляющие развитие болезней, и усиливают рост растений.

Биологически активные вещества, которые продуцируют бактерии *Pseudomonas*

fluorescens, при обработке вегетирующих растений подавляют развитие фитопатогенов, вызывающих различные заболевания. Вследствие колонизации ризосферы и продуцирования биологически активных веществ также улучшается усвоение питательных веществ растениями. Органические кислоты, выделяемые псевдомонадами, растворяют труднодоступные минеральные соединения, которые впоследствии усваиваются растениями, что в итоге приводит к увеличению урожая.

Триходермин — биопрепарат на основе гриба-антагониста *Trichoderma tignorum*. Применяется для защиты томатов, огурцов, перца и других овощных, зерновых и технических культур от различных заболеваний. Триходерма паразитирует на грибах, вызывающих развитие белой, серой, сухой и корневой гнилей, гельминтоспороза, фитофтороза и других заболеваний.

Триходермин — генератор биологически активных веществ, которые стимулируют рост и развитие растений, повышают их устойчивость к болезням. Все это в комплексе обеспечивает не только профилактику большого количества заболеваний, но и улучшает почву, состояние растений и в итоге приводит к повышению урожайности.

Применение **триходермина** при выращивании овощей начинают с обработки семян 2%-ным раствором препарата за сутки до посева. Если используется безрассадный способ выращивания, то **триходермин** вносят в лунки из расчета 3-4 мл на растение.

При высадке рассады в лунку вносят 3-4 мл **триходермина** (концентрация рабочего раствора определяется необходимостью), это защищает растения от болезнетворных организмов, а также снимает стресс при пересадке рассады.

В период вегетации растения обрабатываются 1%-ным раствором **триходермина** каждые 14 дней. Необходимо помнить, что применение этого препарата, как и других биологических средств защиты, наиболее эффективно при профилактических обработках, позволяющих предотвратить развитие заболеваний растений.

Триходермин эффективно действует при температуре выше 14 °С, а при использовании жидкой формы препарата влажность не имеет значения. Действенность **триходермина** может усиливаться при совместном применении с биопрепаратом **Планриз**. Комплекс препаратов действует не только на возбудителей заболеваний корневой и вегетативной системы, но и ограничивает развитие сосудистых — грибных и бактериальных — заболеваний. Кроме того, эффективность препаратов повышается при температуре ниже 14 °С.

Фитобактериомицин (ФБМ) — препарат, который готовится из актиномицета *Actinomyces lavendula*. Рекомендован для борьбы с бактериальными и грибными болезнями. Выпускается в виде 2%-, 5%- и 10%-ного смачиваемого порошка активностью 20 000- 50000 ед./г. Действующее вещество — антибиотические соединения, выделяемые актиномицетами. Эффективность обработок препаратом достаточно высока. Например, предпосевная обработка семян фасоли снижает пораженность культуры бактериозом на 70%. Норма расхода — 3 кг/т. ФБМ — среднетоксичен для теплокровных. На основе актиномицета выпускается и другой препарат — **фитолавин-100**, с таким же спектром действия, но в 10 раз менее токсичный, при этом его биологическая активность повышена до 100 000 ед./г.

Пентафаг — биопрепарат, применяемый для биологической защиты растений от бактериозов. Действующее вещество — вирионы 5 штаммов бактериальных вирусов, а также биологически активные вещества, образующиеся при лизисе бактерий. Рекомендуется для защиты огурцов, томатов, груш, яблонь и других сельскохозяйственных культур.

Пентафаг предназначен для биологической защиты растений от болезней, обладает профилактическим и лечебным действием против широкого спектра

бактериозов сельскохозяйственных культур: плодовых (груша, яблоня, вишня, слива, черешня и др.), овощных (огурцы, томаты). При правильном применении препарата подавляются бактериальный рак плодовых, дырчатая пятнистость косточковых, угловатая пятнистость огурцов и других тыквенных. Препарат также эффективно защищает от бактериальной пятнистости томатов, рябухи табака, бактериозов гороха, фасоли и сои, других бобовых растений, бактериозов зерновых, цитрусовых, женьшеня. Благодаря обработке **пентафагом** растения меньше поражаются мучнистой росой и паршой. Препарат разрушает клетки фитопатогенных бактерий. После разрушения бактериальной клетки выделяется 100-200 новых частиц вируса, способных заражать новые клетки бактерий. Биологически активные вещества формируют устойчивость растений к болезням, угнетают развитие фитопатогенных грибов и стимулируют размножение микроорганизмов-антагонистов. Рабочая форма — 0,5-5%-ная водная суспензия.

Гауписин — биопрепарат фунгицидно-инсектицидного действия (против болезней и вредителей растений) на основе бактерий группы *Pseudomonas aureofaciens*, штамм ИМВ 2637. Применяется для защиты зерновых культур и плодовых насаждений от комплекса болезней и вредителей. Борется с гусеницами яблонной плодовой гнили и антагонистически действует на возбудителей грибных заболеваний.

Наряду с использованием препаратов, выпускаемых микробиологической промышленностью, для борьбы с болезнями и нематодами используют приемы активизации почвенных сапрофитных организмов, обладающих антибиотическими свойствами по отношению к фитопатогенной микрофлоре, а также прибегают к помощи суперпаразитов. Так, простой посев овса перед посевом клевера способствует размножению гриба *Tr. lignorum*, который подавляет корневые гнили клевера.

Биопрепараты инсектицидного действия (против вредителей)

Вирусные препараты

Вирусы широко распространены в природных популяциях. В настоящее время известно более 800 возбудителей вирусных заболеваний членистоногих, из них около четверти приходится на чешуекрылых. Вирусы членистоногих безвредны для человека, рыб, птиц, теплокровных животных и многих других полезных организмов. В тело жертвы вирусы попадают с пищей, зараженной испражнениями больных, и остатками погибших особей. В естественных условиях наиболее часто обнаруживается вирус гранулеза: в отдельные годы смертность гусениц чешуекрылых, например, серой зерновой совки, достигала 90%. Особенно чувствительны к поражению вирусами вредители младших и средних возрастов (1-4-й возраст). После инфицирования, примерно через неделю, гусеницы становятся малоподвижными, меньше едят и затем погибают.

Для развития и появления гранулеза необходима повышенная влажность и температура воздуха и почвы не ниже 20 °С. Полиэдроз эффективнее распространяется при более высоких температурах — 23- 25 °С. Для поддержания высокого уровня заражения популяции того или иного вредителя культуру приходится обрабатывать за вегетационный период от

5 до 9 раз. Вирулентность (болезнетворность) вирусов может резко снижаться (до 65%) под влиянием окружающей температуры и прямых солнечных лучей.

На основе отобранных наиболее вирулентных штаммов создан ряд промышленных препаратов, в частности из группы **виринов**, содержащих возбудителей ядерного полиэдроза и гранулеза. Например, в США выпускаются производные этих вирусов, такие препараты как **биотрол**, **вирон Н2** и другие.

Вирин ЭКС готовится из биологического материала (инфицированных вирусом ядерного полиэдроза гусениц чешуекрылых — шелкопрядов, совок и др.) в виде

порошка с титром (концентрацией) 1 млрд полиэдров на 1 г препарата. Его рекомендуют для борьбы с гусеницами младших возрастов капустной совки при нормах расхода 100-200 г/га. Смертность вредителя достигает 88%.

Вириин ХС также выпускается в виде дуста, но с большим титром (7 млрд полиэдров на 1 г). Применяется против гусениц хлопковой совки. При дозе 0,5 кг/га численность вредителей через 2 недели после обработки снижается на 90%.

Среди зарубежных препаратов, получаемых на основе вируса ядерного полиэдроза, известны **эль-кар** (против хлопковой совки), **джипчик**, **биоконтрол** (против непарного шелкопряда). В перспективе приоритет будет отдан комплексным препаратам, в состав которых входит целый набор возбудителей, поражающих насекомых. Уже опробована порошкообразная форма — **вириин АББ-3**, содержащий вирусы ядерного полиэдроза, гранулеза общего и кишечного типа (титр 6 млрд/г). Применение его в лесных и садовых насаждениях при норме расхода 100 г/га обеспечивало смертность гусениц американской белой бабочки в пределах 90-95%.

Бактериальные препараты

Впервые бактериальное заболевание личинок хлебного жука *Anisoplia austriaca* описал И. И. Мечников в 1879 г. В настоящее время зарегистрировано **Продолжение 2506 страниц 6** бактерий, способных вызывать различные болезни у членистоногих. Некоторые из них используются для приготовления биологических препаратов. Попадая с пищей в кишечный тракт членистоногих, бактерии и их токсины вызывают заболевания, паралич и гибель в результате повреждения внутренних органов. Бактериальные препараты имеют достаточно высокую специфичность действия. С их помощью удается подавлять численность определенных видов вредителей без ущерба для полезной фауны. Препараты практически безвредны для теплокровных и человека, их можно применять и перед уборкой урожая. Проявлений резистентности к препаратам, а также фитотоксичности не отмечено. Сравнительно простая технология их производства объясняется тем, что бактерии легко размножаются на искусственных средах и способны в процессе метаболизма образовывать эндо- и экзотоксины.

Большинство бактериальных препаратов производят на основе бактерии *Bacillus thuringiensis*. Существует более 30 разновидностей и штаммов этой бактерии с различной патогенностью. Она относится к возбудителям кишечного действия. С помощью своих хитинолитических ферментов бактерия, попадая с пищей в кишечник, разрушает эпителий кишечника, а ее токсины проникают в гемолимфу, в результате насекомое погибает.

Энтобактерин содержит споры и эндотоксин *B. thuringiensis var. galleriae*. Выпускается в виде смачивающего порошка и пасты против шелкопрядов, листоверток и др. Норма расхода при опрыскивании — от

1 до 5 кг/га. Расход жидкости 500-800 л/га. Активность препарата сохраняется 8-9 дней. Оптимальными считаются условия обработки при 20-30 °С. Эффективность составляет 80-90%. Насекомые гибнут, когда в их организм с пищей попадают большие дозы препарата, в противном случае развивается паралич.

Дендробациллин производится на основе спор и эндотоксинов *Bt. var. dendrolimus*. Рекомендуется для борьбы с шелкопрядом (сибирским и непарным), совками, американской белой бабочкой, листовертками. При оптимальных температурных условиях (18-30 °С) и норме расхода 1-5 кг/га эффективность обработок достигает 80-90%.

Битоксибациллин содержит споры и токсины *Bt. var. thuringiensis*. Норма расхода порошкообразного препарата при опрыскивании — 2-4 кг/га. Применяется 1-3 раза с интервалом 7-8 дней против личинок колорадского жука, совок. Больные насекомые в зависимости от дозы препарата и возраста погибают через 2-15 дней. Действие препарата сказывается на развитии куколок и имаго, резко снижается

плодовитость самок. Содержание в составе экзотоксина значительно расширяет спектр действия **битокси-бациллина** (по сравнению с **дендробациллином** и **энтобактерином**) и обеспечивает высокую эффективность (82-99%) против младших возрастов личинок колорадского жука, долгоносика, паутинного клеща и др. Применяется на овощных, ягодных, зерновых и многолетних растениях.

Лепидоцид выпускается в виде порошка на основе спор и токсинов **Vt. var. kurstaki**. Препарат обладает широким спектром действия. Его эффективность против гусениц чешуекрылых (огневки, совки, моли, белянки, листовертки и др.) при норме расхода 0,5—2 кг/га достигает 95%.

Еще больше расширились возможности бактериальных препаратов с использованием новой разновидности **Vt. var. tenebrionis**. На ее основе получены **демицид**, **Колорадо**, **новодор**, содержащие бета-эндо-токсины, уничтожающие жесткокрылых вредителей.

Грибные препараты против вредителей

В естественных условиях поражение беспозвоночных грибной инфекцией встречается весьма широко. Грибы заражают хозяев непосредственно при контакте, проникая через покровы, а не только с пищей, как бактерии и вирусы. На мертвой ткани погибшего хозяина (насекомые, клещи и нематоды) грибы образуют споры, распространяясь, вызывают эпизоотии. Они способны контролировать развитие популяции длительное время. Однако степень эффективности грибов зависит от влажности и температуры. Поэтому препараты, получаемые на основе грибов, чаще рекомендуют применять в оранжереях.

Многие виды грибов заражают широкий круг хозяев. Например, **B. bassiana** проявлялась в около 200 вредных видов членистоногих, в том числе таких, как вредная черепашка, колорадский жук, яблонная моль и плодоярка, кукурузный и луговой мотылек, различные совки и др.

В настоящее время используются несколько десятков препаратов на основе грибов.

Нематофагин — биопрепарат на основе хищного гриба **Arthrobotris oligospora**, предназначенный для борьбы с галловой нематодой в теплицах. Препарат содержит конидии и мицелий, которые в почве образуют ловчие кольца для удержания и уничтожения нематод.

Боверин — препарат, полученный на основе несовершенного гриба **Beauveria bassiana (Bals)**, который вызывает у насекомых заболевание под названием «белая мускардина». Попадая в организм насекомых, гриб выделяет токсины (боверин, циклодеп-сипептид). Положительные результаты от его применения были отмечены при борьбе с вредной черепашкой, свекловичным долгоносиком, яблонной и персиковой плодоярками. Норма расхода — 2 кг/га. Применяется против трипсов и оранжерейной белокрылки на овощных и декоративных культурах в теплицах.

Вертициллин изготавливают на основе гриба **Cephalosporum (Verticillium) lecanii**. Препарат рекомендован для борьбы с оранжерейной белокрылкой, табачным трипсом, тлей, ненастоящими щитовками на цитрусовых и древесных породах и другими насекомыми. Оптимальные условия для проявления его действия: относительная влажность в пределах 75-95% и температура 20-30 °C. Всего за вегетационный период проводят 4-5 обработок препаратом.

Энтомофторин получается из грибов семейства **Entomophthoraceae**. Выпущена партия жидкого биопрепарата — **микоафидин**, представляющего собой

1-2%-ную суспензию спор и конидий этих грибов. Представители семейства **Entomophthoraceae** относятся преимущественно к специализированным паразитам. Число выявленных и перспективных для биологической защиты видов постоянно растет. Обнаружены виды **E. sphaerosprma**, заражающие медяниц, тлей, трипсов,

жуков, бабочек, *E. erupta* — клопов-слепняков, *E. grylli* — саранчовых. Попадая на поверхность тела насекомых, клещей, конидии и споры прорастают, грибница проникает в ткани. После гибели хозяина на поверхности его тела образуется налет из конидиеносцев с конидиями, которые при определенной влажности (близкой к абсолютной), рассеиваются на значительные расстояния. Их жизнеспособность сохраняется не более 3 дней. При попадании в воду споры прорастают. При неблагоприятных условиях в теле погибших хозяев формируются споры с двойной оболочкой, способные сохраняться в почве и на растительных остатках много лет.

МАТЕРИАЛЫ ПРИРОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ для КОНТРОЛЯ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ

Известь. Известью белят деревья для предупреждения солнечных ожогов и замедления распускания плодовых почек (защита от весенних заморозков). Чтобы слой извести защитил от вредителей (погибают яйцекладки листоверток, шелкопряда, зимующие клещи, стеклянницы и другие вредители), он должен быть не менее 0,3 мм. Чтобы приготовить суспензию для побелки 2 кг извести смешивают с 1 кг жирной глины, 1 кг коровяка, 200 мл молока и 6 л воды. Для защиты от слизней сухую известь рассыпают по периметру грядок, после дождя присыпку

Продолжение табл. 6

обновляют. Против цветоедов берут 1,5 кг свежегашеной извести, 1 л молока, добавляют воду, доводя объем до 10 л, процеживают и опрыскивают фруктовые деревья. Молоко добавляют для лучшего закрепления извести на поверхности деревьев, кроме того, молочнокислые бактерии обладают противогрибковыми свойствами.

Молоко. Применяют против вирусной табачной мозаики на табаке, помидорах. Для этого 1 л молока разводят в 10 л воды и опрыскивают получившимся раствором растения.

Кефир. Смесь кефира и воды в соотношении 1:1 поможет справиться с мучнистой росой.

Мел. Если вишня и слива растут на кислой почве, им грозит опадание завязи, обусловленное недостатком извести. Чтобы этого не произошло, почву под деревьями поливают раствором мела (1 ст. ложка мела на ведро воды) по 2-3 раза каждые 10-12 дней.

Мед. С помощью меда можно соорудить ловушку для медведки. Для этого нужно смазать медом горлышко стеклянной банки с внутренней стороны, а затем вкопать банку в землю по плечики. Сверху ловушку накрывают доской так, чтобы между банкой и доской оставался промежуток в 1-1,5 см.

Садовый вар. Часто во время обрезки деревьев большие раны замазывают масляной краской. Но она только защищает от пересыхания и частично от инфекции, а садовый вар лечит дерево. Существует несколько рецептов приготовления садового вара природного состава.

1-й рецепт. Канифоль — 1 часть, воск — 1 часть, растительное масло или смалец — 1 часть.

2-й рецепт. Канифоль — 10 частей, скипидар —

5 частей, смалец — 1 часть, охра — 1 часть, древесный спирт — 2 части.

3-й рецепт. Воск — 5 частей, скипидар — 5 частей, канифоль — 5 частей, смалец — 1 часть.

4-й рецепт. Канифоль — 6 частей, прополис —

2 части, воск — 3 части, скипидар — 1 часть.

Для приготовления садового вара сначала на водяной бане расплавляют канифоль, смалец, затем добавляют скипидар, спирт и другие составляющие; тщательно перемешивают.

Сода. В 10 л воды растворяют 50 г соды и 40 г мыла. Применяют для опрыскивания против мучнистой росы и других грибных болезней.

Подсолнечное масло. Используют против грибных болезней и насекомых в виде эмульсии (1 ст. ложка масла на 3 л воды).

Сахар. Средство привлечения пчел. В 1 л воды растворяют 1 ч. ложку сахара и полученным раствором опрыскивают пчелоопыляемые гибриды.

Красный и черный перец (молотый). Перец отпугивает блошек от редиса и капустных мух. Его следует рассыпать в междурядьях после полива перед рыхлением.

Яблочный уксус. Против грибных болезней и тли. В 1 л воды растворяют 1 ст. ложку уксуса. Растения опрыскивают полученной смесью, причем делают это в пасмурную погоду.

Яичная скорлупа. Еще одно оружие в борьбе с медведкой — яичная скорлупа. Ее перетирают в порошок и смешивают с растительным маслом. Смесью вносят в почву перед посевом овощных культур.

Настой из вредителей. Существует интересный народный способ борьбы с вредителями с помощью водного настоя самих вредителей. Например, для уничтожения колорадского жука собирают около 100 г жуков, заливают 10 л воды и настаивают около

6ч, периодически перемешивая. Затем настоем процеживают и опрыскивают им картофель. Эффективность настоя, видимо, объясняется тем, что препарат содержит вредные для колорадского жука специфические вирусы, бактерии, грибки, нематоды, клещи (среди собранных жуков обязательно есть больные или зараженные).

Гнезда вредителей. Собранные в саду зимой гнезда вредителей укладывают в сосуды, которые тщательно закрывают тонкой сеткой, и оставляют на участке. Весной из них вылетают мелкие паразиты, которые поражают новых вредителей.

ТЕХНОЛОГИЯ СОДЕРЖАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЕРМИКУЛЬТУРЫ ВЕРМИТЕХНОЛОГИЯ

Вермитехнология — это культивирование дождевых червей на различных субстратах, обработка и применение копролита и биомассы червей в сельском хозяйстве.

Два направления вермитехнологии:

- вермикультивирование, при котором размножают дождевых компостных червей или получают их биомассу;
- вермикомпостирование, цель которого — экологически безопасная переработка различных органических отходов и получение массы экскрементов дождевых червей — копролита (биогумуса, верми- компоста) — ценного органического удобрения.

Вермикомпост может использоваться в почвосмесях для комнатных растений, а также для любых сельскохозяйственных культур. В смеси с почвой вермикомпост — идеальная среда для прорастания растений, а также их роста на всех стадиях. Также вермикомпост можно применять в качестве мульчи, поскольку он не содержит семян сорняков и является отличным кондиционером для почвы.

Известно, что в Арабских Эмиратах на мертвые пески укладывают слой биогумуса (до 50 см толщиной), привезенного из Европы, и, используя капельное орошение, получают три и более урожаев в год экологически чистой продукции. Таким образом, страны этого региона превратились из импортера в экспортера сельскохозяйственной продукции.

Рекордные урожаи с использованием биогумуса собирают в подобных условиях и в Израиле.

Черви ускоряют процесс образования гумуса в 52- 56 раз. Им свойственна высокая активность потребления растительных остатков — до 185% от собственного веса. Почвы, населенные дождевыми червями, естественно, очень густо пронизаны их ходами. Один червь может прорыть целую систему ходов, которая выходит на поверхность в нескольких местах. Благодаря этим ходам обеспечивается доступ

кислорода и воды в почву, улучшаются условия существования бактерий и грибов. Специальные железы пищеварительного тракта червей производят известь, нейтрализующую кислоты, образующиеся при разложении органического вещества. Переваривая органические вещества, черви перемешивают их с минеральной частью почвы и создают копролиты, которые содержат много азота, фосфора и калия. Черви переводят эти элементы в доступную для растений форму. Таким образом, почва становится рыхлой, насыщается воздухом, влагой и питательными веществами. Питательные вещества освобождаются из копролитов постепенно, обеспечивая питание растений длительное время.

По количеству дождевых червей можно определить степень плодородия почвы. Если при вскапывании почвы в ней находят много алых червей, активных и крупных, — значит почва плодородная и можно рассчитывать на высокий урожай. Если червей мало, надо вносить навоз и другие органические удобрения.

На пашне, где почвенная структура разрушается тяжелыми машинами, питательные вещества вымываются из почвы, внесение органических удобрений, прежде всего, навоза и компоста, совершенно необходимо. Но, если червей уже совсем нет, это не даст желаемого эффекта, потому что некому будет ~~продержать~~ **продерживать** внесенную органику. При этом условия вспашки особенно тяжелы для червей: они массово гибнут от ядохимикатов, в жару вспаханная почва быстро сохнет и черви погибают от недостатка влаги (уже при 22% влаги в почве), во время пахоты черви оказываются на поверхности почвы и их съедают птицы, глубокая вспашка поздней осенью выворачивает червей из их норок, когда они уже приготовились к зимовке. Грунт, оставшийся без червей, представляет собой глыбы, которые не распадаются даже после боронования и больше напоминают горную породу без каких-либо признаков жизни.

Вермикомпост (биогумус) содержит не только копролиты червей, но и органические отходы различных степеней разложения, червей на разных стадиях развития (если предварительно он не был просеян) и целый комплекс микроорганизмов, участвующих в компостировании органики. Копролиты червей содержат не только в 5-11 раз больше азота, фосфора и калия, чем окружающая почва, но и питательные элементы, которые очень трудно выработать искусственно.

По сравнению с обычным компостом биогумус содержит больше ферментов, витаминов, почвенных антибиотиков, гормонов роста растений и других биологически активных веществ. Гумуса в вермикомпосте в 4-8 раз больше, чем в навозе и компосте. В отличие от навоза и обычного компоста вермикомпост не имеет инертности действия, он действует на растение сразу после внесения, что способствует приросту урожайности до 30% и сокращению вегетационного периода на 2-3 недели. Микроэлементы в биогумусе находятся в подвижной форме — доступных водорастворимых фракций в нем 1/10—1/20 части — это очень высокое содержание, что особенно способствует росту и развитию растений. **Но повышенное содержание азота в биогумусе, если его применять в чистом виде, может задерживать или подавлять всходы. Вот почему биогумус надо смешивать с почвой.** Даже глинистый и тяжелый грунт биогумус делает структурным. Продолжительность действия биогумуса — 5 лет. Причем за время хранения он может высохнуть, но своих качеств не теряет.

Есть данные, что растения меньше поражаются вредителями и болезнями, если растут на грунтовых смесях с биогумусом и их опрыскивают водными настояками биогумуса. Биогумус не содержит семян сорняков, поскольку переваривается червями полностью. Кроме того, черви уменьшают содержание тяжелых металлов в субстрате (тяжелые металлы переходят в комплексные труднорастворимые соединения, практически недоступные для растений).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЕРМИКОМПОСТА

Способов применения вермикомпоста очень много. Его используют в качестве мульчи, то есть покрывают им почву, добавляют в почвосмеси для выращивания рассады и комнатных растений, растворяют в воде и поливают или опрыскивают растения. Биогумус вносят весной: насыпают в лунки для рассады, в бороздки для посева семян. Для проращивания семян вермикомпост смешивают с различными почвами.

Вермикомпостом невозможно «пересолить» почву, поскольку он не содержит веществ, выжигающих корни растений, кислотность его нейтральная.

Черви в биогумусе не мешают его использовать в открытом грунте. При попадании червей в контейнер с комнатными цветами возможно повреждение ими мелких корешков растений, поэтому для комнатных растений нужно покупать очищенный биогумус или использовать раствор биогумуса.

Нормы внесения биогумуса: 2-5 т/га (для зерновых), до 10 т/га (для овощей). Биогумус может вымываться при поливах и дождях в нижние горизонты почвы. Поэтому вносить его лучше порциями. Количество дроблений зависит от сроков вегетации растений. Например, под картофель половину нормы вносят перед посадкой, вторую половину — под первое окучивание. Под овощи длительного сбора (помидоры, огурцы, перец, баклажаны, кабачки и др.) при посадке можно внести 1/3 нормы, остальное — равными долями через 2 недели после посадки, в начале цветения, во время завязывания плодов и дальше через каждые 2 недели до окончания вегетации. Под корнеплоды (морковь, свеклу, сельдерей, редьку, петрушку и др.) 1/2 нормы вносят перед посадкой, 1/4 — через 2 недели после всходов, 1/4 — после полной выгонки ботвы. Капуста: такие же дробные нормы, как и под овощи длительного сбора, но необходимы еще и промежуточные подкормки настойкой навоза и сена (поочередно) к концу вегетации через каждые 2 недели. Дробное внесение поддерживает активную жизнь бактерий в почве и обогащает ее питательным биогумусом. Подкормку вносят под мелкое рыхление на глубину 5 см. При необходимости усиленного азотного питания можно добавлять к биогумусу куриный помет в соотношении 5:1.

Нормы внесения биогумуса:

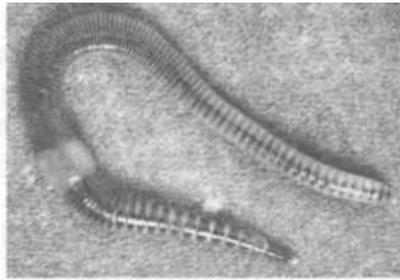
- при посадке рассады — в почву добавить 1- 2 горсти в лунку.
- при посадке рассады помидоров — 0,5-1 л в каждую лунку.
- под картофель — 0,5-1 л на каждую семенную картофелину.
- после посадки рассады огурцов мульчируют почву слоем 1-2 см.
- под клубнику мульчируют почву слоем 1-2 см.
- под плодовые деревья — почву не перекапывают, ежегодно мульчируют слоем 2-3 см.

ТИПЫ ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ

Anecic — почти всегда роют вертикальные норы глубиной 1,5-2 м. Питаются ферментированной органикой на поверхности почвы и превращают ее в перегной. Если перенести их в другое место обитания, прекращают размножаться и расти. В состав экотипа *anecic* входят виды: *Lumbricus terrestris* и *Apporectodea longa* (рис. 38а). Представители экотипа *anecic* — самые крупные дождевые черви, имеют темную окраску на головном конце (красную или коричневую) и бледный хвост.

В рационе *endogeic* преобладают минеральные вещества почвы. Эти черви роют разветвленные горизонтальные норы, где находятся большую часть времени. Сюда относится обычный садовый (полевой)

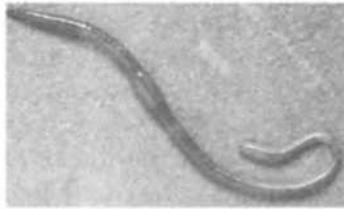
Рис. 37. Дождевой червь *Eisenia veneta*



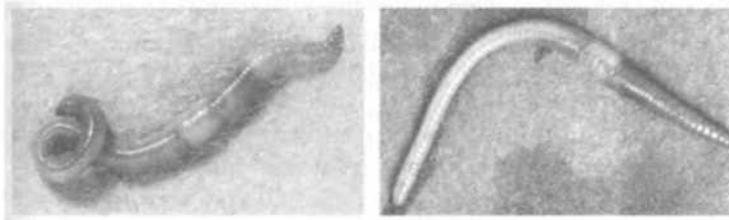
Дождевые черви (рис. 37) — наземные беспозвоночные, которых можно разделить на три экотипа в соответствии с их поведением в окружающей среде: *apetic*, *endogeic*, *epigeic* (рис. 38).

червь — аллолобофора серая (*Allolobophora coliginosa*). Экотип *endogeic* включает виды: *Apporectodea caliginosa*, *Apporectodea icterica*, *Apporectodea rosea*, *Murchieona muldali*, *Octolasion cyaneum* и *Octolasion cyaneum*, *Allolobophora chlorotica* (рис. 38б). Представители экотипа *endogeic* часто бледного цвета: серого, бледно-розового, зеленого или синего.

Продолжение табл. 6



а



б

в

Рис. 38. Черви: а) *Apporectodea longa*, червь экотипа *apetic*; б) *Allolobophora chlorotica*, червь экотипа *endogeic*; в) *Lumbricus castaneus*, червь экотипа *epigeic*

Epigeic не роют нор, существуют в местах, богатых органикой (в верхнем слое почвы, в лесной подстилке), лишь иногда опускаются в минеральные слои почвы. Страдают от климатических колебаний и хищников. Экотип *epigeic* включает виды: *Dendrobaena octaedra*, *Dendrobaena attemsi*, *Dendrodrilus rubidus*, *Eiseniella tetraedra*, *Heliodrillus oculatus*, *Lumbricus rubellus*, *Lumbricus festivus*, *Lumbricus friendi*, *Satchellius mammalis*, *Lumbricus castaneus* (рис. 38е). Наиболее характерный представитель этого типа — красный калифорнийский червь (*Eisenia fetida*).

Для вермикомпостирования используют красных калифорнийских червей и эйзения андреа (*Eisenia andrei*) (в 80-90% промышленных вермикультиваторов) благодаря тому, что они не роют глубоких нор и питаются преимущественно органикой. Червей этих видов можно найти в старых навозных или компостных буртах. Они

отличаются чередованием красных полосок на теле, однако их можно спутать с обычным полевым червем, который встречается у основания компостных буртов, но предпочитает питаться почвой. Красный калифорнийский червь — новая порода дождевого червя *Eisenia fetida*, полученная в 1959 г. в университете штата Калифорния (США) в результате гибридизации специально для переработки органических отходов. В отличие от своих диких сородичей, которые дают потомство 4-6 раз в год, «калифорниец» размножается в 4-5 чаще в открытом грунте и дает потомство до 500 раз в специальных теплицах, а также быстро утилизирует субстрат. Длина червя до 10 см, диаметр — 3-5 мм, масса — до 10 г. Взрослые особи при благоприятных условиях живут 10-16 лет.

Особенности содержания калифорнийского червя:

- среда обитания — специальный, насыщенный органическими соединениями субстрат, но не почва;
- за сутки съедает столько, сколько весит сам;
- никуда не уползает из контейнера, в котором содержится (при наличии корма, даже если в контейнере есть отверстия и он находится в открытом грунте);
- температура в помещениях для содержания должна быть в пределах 4-40 °С, активно работают при температуре воздуха 15-25 °С;
- субстрат должен быть обязательно влажным, для сохранения влаги можно покрывать контейнеры полиэтиленовой пленкой;
- в пищевые смеси нужно добавлять толченую яичную скорлупу или известь для нейтрализации кислот;
- можно разводить как в промышленных масштабах, так и в квартире, на балконе, на дачном участке.

ВИДЫ ВЕРМИКУЛЬТИВАТОРОВ

Технологической особенностью червей является невозможность их культивирования в недозрелых компостных буртах. Процесс компостирования в буртах сопровождается разогревом и выделением вредных газов (углекислоты, метана, аммиака), которые убивают червей. Поэтому необходимо организовать для червей «помещение» там, где им не будет жарко или холодно: в тени деревьев, под навесом, в сарае, погребе, в кухне, в гараже и т. д.

Вермикультиватором могут служить корзина, старая ванна, бочка, деревянный, пластмассовый или картонный ящик, выстланный изнутри полиэтиленом, старый стеклянный аквариум или просто огражденный досками участок земли, который заполняется слоем 40-50 см субстрата в виде насыпного гребня. Преимущество деревянных ящиков в том, что они обеспечивают лучшую изоляцию, но нельзя использовать ароматическую древесину, которая может убить червей. В пластмассовом ящике субстрат будет долго оставаться сырым (а в деревянной таре всегда есть микровентиляция), хотя пластмасса — более легкий в обслуживании материал и меньше загрязняется по сравнению с деревом.

Для лучшей аэрации и удобства ширина ящика должна быть 1-2 м при неограниченной длине, высота — 40-50 см. В целом размер вермикультиватора не должен быть большим, достаточно 2 м². Если использовать корзину, то у нее должна быть плотно прилегающая крышка и отверстия по бокам и в днище для хорошей вентиляции и дренажа. Но отверстия должны быть малого диаметра (не более 6 мм), чтобы в корзине не завелись грызуны. Если отверстия большие, нужно закрыть их сеткой. Из-за жизнедеятельности червей на дне вермикультиватора скапливается влага, которая является ценным жидким удобрением, так называемый компостный чай. После предварительного разведения в 5-10 раз компостный чай используют для опрыскивания и полива растений.

ПРИГОТОВЛЕНИЕ СУБСТРАТА

Для успешного содержания культуры *Eisenia fetida* необходимо, чтобы субстрат отвечал следующим условиям: влажность 70-85%; рН = 6,5-8,0; предельно допустимая концентрация аммиака 0,5 мг/кг; предельно допустимая концентрация углекислоты 6%; кислорода — не менее 15%.

Компостируют органику для червей только в буртах на открытой площадке, но ни в коем случае не в ямах, так как в ямах образуются кислые продукты распада, непригодные для червей. Но есть исключения для южных степных местностей. Почвы в южных степях Украины богаты известью, поэтому добавление такой почвы нейтрализует кислую реакцию. К тому же если компостная яма имеет дренаж, то вода в ней не застаивается, температура летом несколько ниже температуры воздуха, а зимой достаточна для выживания червей (особенно, если сверху накрыть толстым слоем мульчи). Часто готовят компост из навоза, торфа, ботвы картофеля и других овощей, сорняков, соломы, сена, опавших листьев, опилок, дерна, лесной подстилки, пищевых отходов. Поскольку такой субстрат имеет кислую реакцию, то в него надо внести любые известковые материалы (мел, доломитовую муку, известь и т. п.), чтобы кислотность (рН) субстрата составляла 6,5-8. Массу хорошо увлажняют (до 60%-ной влажности).

Продолжение табл. 6

Правильно приготовленный и хорошо покрытый осенью компост продолжает созревать зимой, а ранней весной уже может быть использован в качестве корма для червей. Основным критерий готовности субстрата — отсутствие запаха аммиака, однородность и рассыпчатость.

КОРМЛЕНИЕ ЧЕРВЕЙ

Для размножения и роста червей требуется много пищи, поэтому в вермикультиватор по мере переработки нужно добавлять корм, насаивая его по 10- 20 см и увлажняя массу. Первые прикормки проводят через 20-30 дней. Очередные кормления проводят через 7-10 дней, пытаясь кормить так, чтобы не накапливался переработанный субстрат. Последнее кормление на открытых площадках проводится в конце октября — начале ноября, до наступления морозов.

Следует четко придерживаться графика кормления и одновременно следить за полноценностью питания червей, так как при недостатке пищи черви выползают из контейнера, а при избытке затрудняются газообмен в субстрате и дыхание червей. При этом надо помнить, что червь потребляет в сутки столько компоста, сколько весит сам. По мере подсыпки компоста черви постепенно оставляют нижние несъедобные слои и передвигаются в верхней свежий съедобный слой толщиной около 20 см. Этот слой можно снять и использовать для заселения новой партии субстрата. Нижние слои — это продукты жизнедеятельности червей, они и называются вермикомпостом, или биогумусом, ради получения которого и культивируют червей.

Черви хорошо переваривают кожуру бананов, цитрусовых (в небольшом количестве, иначе субстрат будет слишком кислым), гнилые яблоки, помидоры и другие растительные остатки, чайную заварку, кофейную гущу, заплесневелый хлеб, кашу, кухонные отходы.

Сырые овощи нужно измельчить (пропустить через мясорубку), иначе они не будут переработаны. Можно кормить червей травой и листьями. Кроме того, можно использовать для кормления кроличий и козий навоз без предварительной подготовки, а свиной, лошадиный, коровий и птичий навоз — только полуперепревший (после компостирования).

Надо следить, чтобы в вермикультиватор не попадали химикаты (особенно инсектициды), металлы, пластмасса, стекло, мыло, удобрения, ядовитые растения.

1 Не рекомендуется кормить червей мясными отходами, костями, молочными продуктами, / чесноком, специями.

При переработке червями 1 т органических отходов в пересчете на сухое

вещество получают до 600 кг биогумуса и 100 кг биомассы червей.

Температура. Черви могут жить при температуре от 5 до 30 °С. Оптимальная температура для культивирования — от 15 до 26 °С, для размножения — от 15 до 21 °С. Если температура поднялась до критического уровня, нужно охлаждать субстрат водой или вносить меньше свежего корма. .

Влажность. При выращивании червей оптимальной является влажность 70-85%, то есть близкая к влажности тела червя. Субстрат при этом выглядит рассыпчатым и влажным, но не сухим и не слишком

мокрым. Черви должны быть защищены от прямого солнечного света, чтобы не перегреться и не погибнуть. Если при очередной загрузке контейнера вы заметите неприятный запах, значит, субстрат слишком сырой. Нужно чуть реже добавлять органику, чтобы черви успевали ее перерабатывать.

Влажность 30-35% тормозит развитие червей, а при влажности 22% они погибают в течение недели.

Влажность и температура зимой и летом могут поддерживаться с помощью соломы или чего-то подобного (сена, опилок). Зимой солома используется в качестве утеплителя (при надворном содержании червей), а летом — в качестве термоса, чтобы предотвратить высыхание субстрата. Не допускайте чрезмерного переувлажнения — черви могут просто утонуть.

Проветривание. Дождевые черви могут жить при достаточно низком содержании кислорода в среде обитания и даже выживать в воде, если в ней растворен кислород. Однако если кислорода совсем нет, черви погибают. Кислород может закончиться из-за чрезмерного полива и если поступает слишком много свежего корма. Сократив полив и подачу свежего корма и поворошив субстрат, можно повысить содержание кислорода. Перемешивать субстрат рекомендуется каждые 2-3 недели.

Кислотность (рН). Черви комфортно чувствуют себя при рН в пределах 4,2-8,0. Оптимальный уровень для промышленного вермикольтивирования — 6,8- 7,2. Есть много способов проверить кислотность — от лакмусовой бумаги до специального рН-метра. Измерять уровень рН рекомендуется 1 раз в неделю на глубине 10—20 см и 1 раз в месяц во всем субстрате. Повышенную кислотность можно исправить с помощью гашеной извести, перемешав ее с субстратом. Пониженную кислотность исправляют, добавляя в субстрат мох, торф, пока рН не достигнет уровня 6,8-7,2.

ОТДЕЛЕНИЕ ЧЕРВЕЙ ОТ БИОГУМУСА

Через 3-5 месяцев вермикольтивирования вермикомпост будет готов, за это время количество червей увеличится в 5-10 раз. Полученный биогумус однородный, рыхлый, черно-бурого цвета и ничем не пахнет. Его просеивают, если надо — подсушивают и складывают в удобную тару или вносят непосредственно на грядки.

Если отделять взрослых червей каждые 2 месяца, можно ускорить процесс воспроизводства.

Чтобы черви чувствовали себя хорошо, надо выбирать биогумус из вермикольтиватора хотя бы 1 раз в год.

При механических способах отделения червей от субстрата (сита, грохоты^щетки) черви травмируются, поэтому эти способы не соответствуют философии природного земледелия. Наиболее целесообразно отделять червей с помощью свежего корма. Для этого надо переработанный субстрат с червями расположить в одной половине вермикольтиватора, а рядом, во второй половине, насыпать свежий корм. После того как черви мигрируют к свежему корму (примерно через 2-3 дня), готовый биогумус надо выбрать.

Также, чтобы отделить червей, можно воспользоваться тем, что они не любят яркий свет. В этом случае вермикомпост раскладывают на небольшие кучи на открытом солнечном месте или под ярким электрическим светом. Через 10 мин верхний слой

(приблизительно 3 см) с каждой кучи снимается, пока не появятся черви. Когда кучи станут совсем маленькими, их объединяют в одну кучу. Операцию повторяют, пока не останется слой червей и куча готового биогумуса. Следует отметить, что капсулы (яйца) червей такими способами не отделяются и остаются в биогумусе.

ПОДГОТОВКА ЧЕРВЕЙ К ЗИМОВКЕ В ОТКРЫТОМ ГРУНТЕ

На зиму необходимо укрыть вермикультиватор слоем соломы толщиной 50 см. При температуре 6 °С черви перестают питаться, при 4 °С освобождают пищеварительный тракт и впадают в состояние анабиоза. С наступлением морозов они замерзают, но не умирают. С наступлением весны черви просыпаются и нуждаются в пище. Поэтому компост должен быть готов с осени. При недостатке корма черви могут погибнуть. В открытом грунте червей подстерегают паразиты и другие враги. Особенно опасны для них кроты, ежи, мыши, крысы, змеи, жабы, птицы, а среди беспозвоночных — жуки, нематоды, мокрицы, моль, муравьи, мухи. Один крот может за несколько дней уничтожить всю популяцию червей. Мокрица, моль и муравьи прямой угрозы для червей не представляют, но конкурируют с ними за пищу. От грызунов вермикультиватор надо хорошо защитить металлической сеткой или шифером по периметру.

Продолжение табл. 6

Опасность для червей также представляют лягушки, землеройки, крысы, молодняк домашних животных. Надо следить, чтобы ягнята, телята и особенно поросята не имели доступа к вермикультиватору.

Для отпугивания муравьев применяют серу и табак (лучше рассыпать их по периметру ящика, а не внутри).

Чтобы приманить дождевых червей в компостную кучу, в нее нужно добавить настой валерианы, корни цикория, листья лука.

ПРИРОДНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОМПОСТА

ПРИГОТОВЛЕНИЕ КОМПОСТА

Существует много методов приготовления компоста, но основные принципы всегда одинаковы. Разложение идет тем лучше и полнее, чем разнообразнее органические материалы, которые слоями укладываются в кучу. Если сделать кучу из какого-то одного материала, например из скошенной травы, процесс компостирования не пойдет. В куче должны обязательно сочетаться насыщенные углеродом остатки растений с материалом, богатым азотом, например, с навозом.

Слои чередуются следующим образом: зеленые растения (15-20 см), богатые азотом вещества, например навоз, костная мука (5 см), слой извести, фосфорита или пепла, слой почвы (2 см). Почва — обязательный компонент компостной кучи. Она может быть даже неплодородной, но обязательно глинистой или суглинистой. Почва — исходный материал для образования гумусовых органоминеральных комплексов. Слои укладывают в такой последовательности, пока куча не достигнет нужной высоты. Ее покрывают слоем почвы, а сверху кладут солому, траву, сено, листья или что-то подобное, чтобы защитить от пересыхания. В конце куча будет состоять на 70% из остатков растений, на 10% — из почвы и на 20% — из навоза.

Необходимо помнить, что в компостной куче будут жить миллионы организмов, которым в равной степени нужны вода и воздух. То есть куча не должна быть очень плотной и влажной или слишком рыхлой

и сухой. На поверхности кучи делают небольшое углубление для лучшего впитывания дождевой воды. Боковые стенки делают наклонными, чтобы куча в поперечном сечении выглядела как трапеция.

Для приготовления компоста годятся все органические остатки, которые могут разлагаться: ветви и листья деревьев и кустов, опилки, сорняки, сено, солома, кухонные отходы, дерн, навоз. Грубый материал нужно измельчать на частицы длиной 15-20 см, чтобы он быстрее разлагался.

Все природные минеральные удобрения лучше вносить в компост, где они будут переработаны и войдут в состав органоминеральных гуминовых соединений. Скошенную траву, перед тем как вносить в кучи, подсушивают, чтобы она не гнила.

Если куча переувлажнена или слишком плотная, в нее поступает недостаточно воздуха, содержимое склеивается и начинает гнить, источая неприятный запах. В этом случае нужно перевернуть кучу и снова собрать, добавив сухого материала. Если у основания кучи скапливается жидкость, то необходимо улучшить ее дренаж, выкопав канавку для отвода лишней влаги или положив в основу кучи хворост. Если куча пересохла, в ее верхней части делают несколько отверстий, вставляют в них шланг и подают воду тонкой струйкой, чтобы она постепенно впитывалась.

Компост будет готов, когда составляющие растительные остатки потеряют форму и не будут различимы в общей массе. Зрелый компост представляет собой однородный рассыпчатый материал темно-коричневого цвета со свежим запахом лесной почвы. Обычно на созревание компоста нужно около 1-1,5 лет. Но есть методы ускоренного получения компоста.

Для обогащения компостной кучи минеральными элементами питания в нее добавляют растения, которые накапливают эти элементы. Например, гречка и дыня накапливают кальций, крапива — железо, горчица и рапс — фосфор.

КОМПОСТ ИЗ ОПАВШЕЙ ЛИСТВЫ

Компост из опавшей листвы готовят отдельно, поскольку листья разлагаются совсем другой микрофлорой, преимущественно микроскопическими грибами. В опавших листьях мало минеральных элементов (большая их часть перед опадением листьев перешла в ветви и будет там храниться до будущей весны), но много гемицеллюлозы и лигнина, которые разлагаются с трудом. Особенно плохо разлагается танин (содержится в листьях дуба, бука). Поэтому для компостирования листьев потребуется около 2 лет, а для листьев каштана и платана — 3 года. Компост из листьев — источник стабильного гумуса, не поставляет растениям питательных веществ, но улучшает структуру и водоудерживающую способность почвы.

Для компостирования листья собирают в проволочные контейнеры, плотно уминают, увлажняют и оставляют на 2 года. Компост из листьев особенно уместен на бедных песчаных и тяжелых глинистых почвах. Его вносят вместе с обычным компостом и известью. Он может заменить торф.

УСКОРЕННЫЙ МЕТОД КОМПОСТИРОВАНИЯ

Обычно компост созревает 1-1,5 года, но с применением препарата *байкал ЭМ1* это время сокращается до 2-5 месяцев. К тому же в компостной куче поселяются бактерии, грибы и другие почвенные микроорганизмы, которые перерабатывают свежие органические остатки.

Эффективные микроорганизмы (ЭМ) бывают аэробные и анаэробные, поэтому есть два способа приготовления ЭМ-компоста — аэробный и анаэробный. Если нужно получить компост быстро, то применяют аэробный способ. Но анаэробный компост имеет большую питательную ценность за счет накопления в нем аммиака (азота). При этом скорость ферментации материала ниже, чем при аэробном способе. Для аэрации в кучу добавляют грубые и крупные материалы, перемешивают компост вилами (сначала раз в 3 дня, затем каждые 6 дней), перемещая компостную массу от центра кучи наружу и наоборот. Минимальные размеры бурта — 90 х 90 х 90 см, что позволяет поддерживать температуру внутри бурта не выше 40 °С. Каждые 20 см толщины компостного материала поливают раствором *байкала ЭМ1* в концентрации 1:100 с расходом 1 л на тонну компостной массы. В результате компост будет готов через

2-3 недели. Если ЭМ-компост не достиг полной зрелости, то лучше его внести осенью, чтобы последние стадии созревания он прошел в почве.

ЭМ-компост отличается большей биологической активностью, чем обычный компост. Его вносят слоем

2-3 см под каждое растение, где он подавляет патогенную микрофлору. Не следует закапывать ЭМ-компост глубже 10 см, поскольку именно в 10-сантиметровом слое почвы активна почвенная биота.

Правильное компостирование начинается с выбора места под компостную кучу. Санитарные нормы требуют располагать ее в удалении, не менее 25 м от жилых зданий и колодцев.

Готовый компост (даже полуготовый) осенью надо разбрасывать на грядки, иначе компостная куча может быть заселена хрущами, которые за зиму переедят всех дождевых червей и существенно ухудшат качество компоста.

ЖИВОТНЫЕ - АГЕНТЫ БИОМЕТОДА

Жабы. Семейство жаб насчитывает 21 род и 304 вида. Основная часть видов принадлежит роду *Bufo*. Активные энтомофаги: жаба зеленая (*Bufo viridis Laur.*), жаба обыкновенная (*B. bufo Laur.*) и жаба камышовая (*B. calamita Laur.*). В рационе жаб преобладают жуки, прямокрылые, клопы, личинки бабочек и другие насекомые.

Лягушки. Лягушки травяная (*Rana temporaria L.*) и остромордая (*Rana lessonae Andr.*) связаны с водой только в период размножения. Большую часть жизни они проводят на суше, где ночью охотятся на мелких беспозвоночных: улиток, пауков, насекомых-фитофагов (в основном жесткокрылых, прямокрылых и чешуекрылых).

Ящерицы. Наибольший интерес с точки зрения биометода представляют лацертиды — настоящие ящерицы, которые питаются мелкими беспозвоночными: ящерица прыткая, или обыкновенная (*Lacerta agilis L.*), живородящая ящерица (*L. Vivipara Jacq.*), зеленая ящерица (*L. Viridis L.*), арвинская ящерица (*L. Derjugini Nik.*) и крымская ящерица (*L. Tavrca Pall.*). Ящерица обыкновенная живет в сухих и солнечных местах, населяет степи, лесополосы, сады, заросли кустарников, склоны холмов и оврагов.

Лягушки и ящерицы поселяются в кучах камней, которые прогревает солнце.

Ежи. Ежи селятся в укромных уголках живой изгороди и поедают насекомых в радиусе 300 м вокруг своего жилища. За ночь одно животное может съесть до

200 г насекомых. Ежей можно подкармливать молоком или мелко нарезанным мясом. Главное — защитить от собак и других хищников, создав непроницаемый для них уютный участок, где некошенная трава прорастает сквозь кучи хвороста, а сверху растет живая изгородь.

Летучие мыши. Это исключительно полезные животные, поскольку питаются насекомыми, как и птицы, а вреда плодовым насаждениям не наносят никакого. Поселяются на чердаках, иногда — в скворечниках. Для удобства летучих мышей в скворечниках делают шероховатые (необструганные) внутренние перегородки.

ВЫРАЩИВАНИЕ ОВОЩЕЙ ПО ПРИРОДНОЙ АГРОТЕХНОЛОГИИ ТРЕБОВАНИЯ ОВОЩЕЙ К ПОЧВАМ

Овощи достаточно требовательны к плодородию почвы. Лучше всего для них подходят легкие (супесчаные, суглинистые) почвы, содержащие достаточное количество питательных веществ и влаги. Тяжелые карбонатные почвы малопригодны. Лучше — со слабокислой и нейтральной реакцией почвенного раствора. Здесь встает проблема оздоровления почвы. Причем иногда нет другого способа справиться с заболеваниями растений. Например, возбудитель вертициллезного вилта может жить на любых овощах, то есть ротация (чередование) культур в севообороте не поможет. Один из методов борьбы с этим заболеванием — внесение органических удобрений, активирующих сапрофитные микробы и грибы — антагонисты возбудителя вилта. На участке, удобренном компостом, больных растений в 3-5 раз меньше, чем на неудобренном, некоторые болезни (капустная кила) полностью уничтожены. Всего 1 кг

компоста на 1 м² почвы полностью избавляет от корневой гнили. Очень хорошо рассыпать сантиметровый слой компоста вокруг каждого растения.

Парадокс, но удобренные растения меньше поражаются вредными насекомыми. В опытах с капустой брокколи установлено, что участки, удобренные компостом (1,5-2 кг/м²) или покровными бобовыми культурами, менее поражены тлями, чем химически подкормленные растения. Ученые считают, что причина в высоком уровне азота в листьях растений на синтетическом минеральном удобрении (листья более сочные, рыхлые) — это привлекает насекомых. А из компоста азот высвобождается медленно и не накапливается в листьях.

Энтомологи штата Огайо выращивали сладкую кукурузу в горшках в парнике. В половине горшков была почва с органической фермы, в другой половине — с фермы, где применялись химические удобрения. Затем в парник запустили кукурузного мотылька и посчитали яйцекладки: на кукурузе, растущей на органической почве, их было в 18 раз меньше. Пришли к выводу, что все дело в соотношении минералов в почве: в органической почве необходимые растениям минералы доступны в сбалансированных пропорциях. Таким образом, растения адсорбируют только необходимое количество для преобразования сахаров и аминокислот в крахмал, белки. А в растениях на химически удобренной почве минералы разбалансированы, в результате все простые сахара и аминокислоты переходят в крахмал и белки и привлекают вредителей.

ОВОЩНЫЕ СЕВООБОРОТЫ

Принцип овощных севооборотов: культуры одного семейства можно возвращать на прежнее место не ранее чем через 3-4 года. Особенно опасны для овощей фузариозное увядание (картофель, томаты), корневые гнили. Вот почему надо увеличивать срок ротации, для чего нужно уменьшать площадь под монокультуру. Сокращение площади можно компенсировать увеличением урожайности. А чтобы повысить урожайность, нужно лучше отбирать семена, вносить органические удобрения и мульчировать почву.

Иногда за неимением площадей невозможно обеспечить ротацию. Тогда обязательным мероприятием должна стать **санация грунта с помощью покровной культуры**. Например, овес, пшеница, рожь, ячмень борются с корневой нематодой. Личинки жуков и других вредителей уничтожают покровный посев гречихи или клевера и повышают плодородие почвы.

Следует чередовать листовые и плодовые овощи с корнеплодами, травами и бобовыми.

Некоторые болезнетворные микробы могут жить в почве без растения-хозяина несколько лет, например возбудитель антракноза фасоли, фузариоза и вертициллезного вилта. Чтобы избавиться от них, потребуется как минимум 4-летняя ротация.

При природном земледелии почву обрабатывают поверхностно, лучше делать это плоскорезами, культиваторами. Опыт выращивания свеклы при поверхностной плоскорезной обработке описан еще у И. Е. Овсинского. То есть даже под корнеплоды не нужна глубокая обработка почвы. Очень хорошо разрыхляется структура почвы под мульчей. В древности новый участок под огород заранее (за год) мульчировали толстым слоем навоза (15-20 см). За год навоз перепревал, а под ним оказывалась свободная от сорняков рыхлая земля, готовая для посева овощей.

Предпосевная обработка — временное удаление мульчи, пожнивных остатков (в компост), нарезка бороздок или рыхление поверхности.

Иногда мульча дает неожиданный эффект, например, замульчированную рассаду не подъедают медведка и совка. И если с совкой более-менее понятно (ей неудобно по сухому селу подбираться к основанию побега), то как может мульча помешать медведке добраться под землей к корешкам рассады — загадка. Однако

это проверенный факт: если рассаду замульчировать толстым слоем сена сразу после высадки, медведка ее не тронет.

СЕВ ОВОЩЕЙ

Подготовка семян к посеву. Морковь, сельдерей, свеклу, пастернак, укроп, редис, репу, брюкву, салат можно сеять под зиму (сухие семена в сухую землю в конце октября — ноябре). При подзимних посевах все эти овощи меньше поражаются вредителями и болезнями и раньше дают урожай. Но надо иметь в виду, что свекла при подзимнем посеве может дать цветуху (то есть зацветет в первый год жизни, не образовав плода). Можно стратифицировать семена, то есть ускорить прорастание и повысить всхожесть. Для этого пакет с семенами следует закопать в почву на глубину 20-30 см и оставить до весны.

Против болезней можно залить семена водой температурой 50 °С, охладить и промыть холодной водой, можно замачивать семена в компостном чае, в настое дубовой коры, календулы, бархатцев, чеснока.

Сроки посева и посадки лучше привязывать к растительным ориентирам: распустились листья сирени — сейте горох, салат, редис; распустились листья березы, зацвел абрикос, одуванчик — сажайте картофель. Распустились ~~цветы вишни~~ ^{цветы вишни} — пора сажать кукурузу, фасоль, тыкву. А когда зацветет вишня — сажайте огурцы.

Совместные посадки (смешанные посадки) хорошо описаны у Б. А. Бублика, а также у Н. М. Жирмунской. Но наш многолетний опыт показывает, что в жизни все получается не так красиво, как в индейской сказке про трех сестер (жили-были три сестры: тыква, кукуруза и фасоль и во всем помогали друг другу...). На самом деле растения борются друг с другом за место под солнцем, за питание и воду. Абсолютно полного взаимодействия не бывает, выделения корневой системы одного растения (аллелопатия) могут быть полезны для другого растения только в минимальных, так сказать гомеопатических дозах как стимуляторы иммунитета и роста (собственно, как и любой яд). Поэтому при смешанных посадках овощей, ароматических трав, отпугивающих (дезориентирующих) вредителей растений надо оставлять между ними достаточное расстояние, хотя бы 20-25 см. Некоторые полезные растения (календула, чеснок), безусловно, благотворно влияют на здоровье листьев рядом растущих культурных растений (например, земляники), но их урожайность снижается, а вкус плодов ухудшается.

СПОСОБЫ ПОДДЕРЖАНИЯ БИОЦЕНОЗА СДДА

АГРОБИОЦЕНОЗ САДА

Природный сад — это совокупность растений и животных. Причем животный мир представляют и довольно крупные животные (например, кроты), и более мелкие (ящерицы, лягушки), и насекомые, и, конечно же, птицы. Результаты исследования немецкого ученого Ханса Штайнера показали, что в кроне взрослой яблони живут 300 видов представителей животного мира, а в почве под ней — еще 70. Задача садовода заключается в том, чтобы растения и животные в его саду существовали в гармоничном равновесии, как в природе.

Если в саду растут только плодовые деревья, проблема вредителей стоит крайне остро. Вредители размножаются в таком случае очень быстро — у них много еды и нет врагов. Основной принцип органического садоводства — не борьба с вредителями, а создание условий, при которых они не смогут нанести ощутимый вред. Природные биоценозы способны противостоять вредителям и болезням. Если такой биоценоз поддерживать в саду, он будет жить собственной жизнью, в нем станут действовать законы саморегулирования. Вредители не исчезают совсем, но перестают наносить значительный вред. Чтобы воспроизвести такой биоценоз в саду, нужно знать, каких животных и насекомых приманивать и как это делать.

ПТИЦЫ В СДДУ

Уничтожая насекомых, птицы не различают, где вредные, где полезные. Но установлено, что в рационе птиц преобладают вредные виды насекомых, из них 60-90% — гусеницы и куколки бабочек, 10- 30% — жуки. На 1 га сада приходится около 2 млн насекомых общим весом 250-350 кг. Из этого количества птицы за 3 месяца уничтожают 1,1 млн насекомых общим весом 140-180 кг, из них 42% — вредители, 13% — полезные. Скворцы поедают клопа-че- репашку, личинок и взрослых шелкоунов, песчаных медляков, долгоносиков и др. Синицы уничтожают бабочек, гусениц, клопов-щитников, долгоносиков, листогрызцов т. п. Однако птицы не справляются со всеми вредными насекомыми, потому что им негде поселиться в саду. Как приманить птиц в сад? Прежде всего, нужно развесить искусственные гнезда — скворечники и дуплянки (для синиц, скворцов, вертишейек, горихвосток, мухоловок, воробьев).

Для изготовления скворечника понадобятся две доски (лучше сосновые): одна 91 х 13 см, другая — 89 х 17 см. Стенки скворечника (особенно изнутри) должны быть шершавыми, чтобы птицы, тем более птенцы могли легко вылезать из гнездовья. Из доски шириной 13 см вырезают две боковые стенки (по 32 см), низ крышки (13 см) и дно (13 см). Из второй доски должны получиться передняя и задняя стенки длиной 32 см и крышка — 24 см. Крышку лучше сделать из горбыля. В передней стенке в 5 см от верхнего края проделывают круглое отверстие (леток) диаметром 4,7 см (рис. 39а). Если нет возможности сделать круглое отверстие, можно вырезать часть передней стенки, как показано на рис. 39б. Длина и ширина отверстия должны быть 4,5 см.

Крышку лучше сделать распашной, чтобы можно было проверять гнездовья. Надо следить, чтобы концы гвоздей не попадали внутрь скворечника. Важный нюанс: для надлежащей вентиляции надо сделать по крайней мере 4 отверстия диаметром 6 мм в нижней части скворечника и минимум 2 отверстия такого же диаметра в верхней части стенок скворечника. Закреплять скворечник на дереве лучше гвоздями или шурупами. В этом случае довольно быстро происходит опробковение, и в дальнейшем конструкция не мешает дереву расти. Некоторые специалисты даже советуют забивать гвозди в плодовые деревья для стимуляции плодоношения (Н. И. Курдюмов). Мы этого делать не советуем, но считаем, что крепление скворечника проволокой вредит дереву сильнее из-за длительного нарушения транспортных путей, к тому же такое крепление ненадежное, и будет очень жаль, если птенцы выпадут из гнездовья.

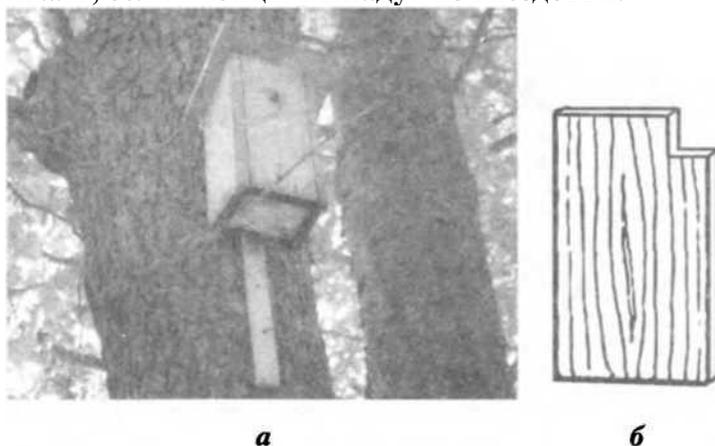


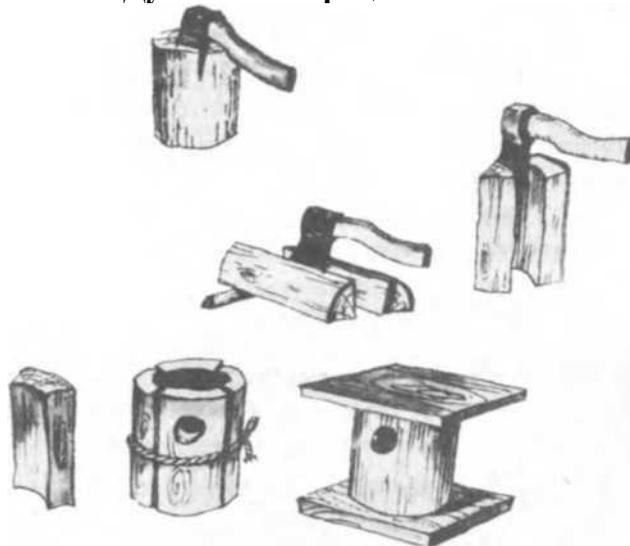
Рис. 39. Скворечник:

- а) скворечник с круглым летком;
- б) передняя стенка скворечника с квадратным летком

Естественно, синичники делают меньшего размера, чем скворечники, но кто поселится в искусственном гнездовье, зависит также от диаметра отверстия и от сроков развешивания. Так, при диаметре отверстия 4,5 см и вывешивании до

середины февраля, а в ранние вёсны — в начале февраля (за 10 дней до прилета скворцов) скворечник заселят скворцы. Если диаметр летка будет 3-3,2 см, а скворечник

Рис. 40. Дуплянка и процесс ее изготовления



Продолжение табл. 6

Дуплянку проще сделать так, как показано на рис. 40. Дерево для дуплянок (осина, ива и др.) должно быть с корой и толщиной 15-20 см. Предназначенное для изготовления дуплянки дерево разрезают на куски длиной 28-30 см. Стамеской вынимают сердцевину, чтобы внутренний диаметр был 10-12 см. Легче это сделать, предварительно разрубив дерево вдоль. Леток делают на расстоянии 4 см от верхнего края дуплянки. Части дуплянки скручивают проволокой и скрепляют шурупами.

повесить осенью, то, вероятно, в нем поселятся воробьи или синицы. Интересный подход к заселению искусственных гнездовий у поползней: если отверстие летка больше 3,3 см, птицы замазывают его глиной и коровьим навозом, пока леток не станет желаемого размера. Если диаметр отверстия в искусственном гнездовье 5 см и более, то в нем могут поселиться белки, которые конкурируют с птицами.

Развешивая скворечники и синичники, следует учитывать некоторые особенности птиц. Скворцы гнездятся колониями, поэтому скворечники нужно развешивать близко друг от друга (но не ближе 3 м), на 1 га может быть от 5 до 30 скворечников, которые надо развесить на высоте 5-10 м от земли так, чтобы они были наклонены летком немного вниз и в сторону, противоположную от доминирующих весенне-летних ветров. Синичники надо развешивать на расстоянии не менее 50 м друг от друга, около 10 на 1 га. Синицы в основном оседлые птицы (за исключением ремезов), поэтому синичники развешивают с осени, чтобы зимой в них могли жить синицы.

Для мухоловок делают ящики размером 12x12x12 см с 5-сантиметровым летком (рис. 41).

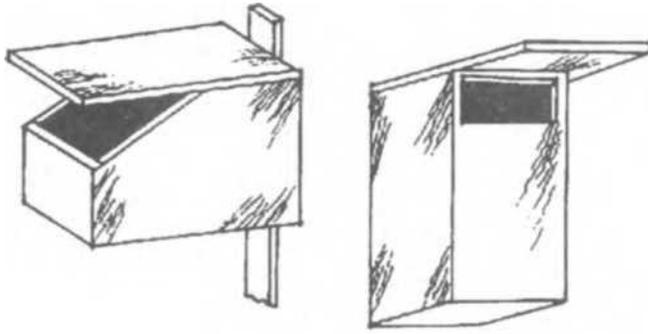


Рис. 41. Полуоткрытые ящичные гнездовья
для мухоловок

Для привлечения уодов можно делать гнездовья размером 20 x 20 x 25 см и диаметром летка

6- 8 см. Для изготовления таких гнездовий используют доски, горбыль, саман, кирпич или камни с нишами (рис. 42).



Рис. 42. Гнездовье удода

Также для уодов можно рыть норы в обрывах. Длина норы 1 м, диаметр — 8-10 см с гнездовой камерой диаметром 20 см в конце норы. Удоды питаются насекомыми и личинками из верхнего слоя почвы.

Для птиц, которые строят открытые гнезда, привлекательны живые изгороди из кустов различной высоты, шириной не менее 2-3 м, с высокой травой под ними. Ограждения должны быть из разных пород, чтобы учесть птичьи предпочтения: колючие кусты (шиповник, барбарис, терн, боярышник), ягодные кусты и деревья (лох, бузина, ирга, рябина, дикая вишня, дикая яблоня). Эти насаждения дают птицам корм и отвлекают от культурных насаждений. Потому что у птиц и у людей разные вкусовые предпочтения: человек любит крупные и сладкие ягоды, а птицы — мелкие и кислые.

Как создать живую изгородь без лишних затрат? Можно сажать черенки клена остролистного, самшита, гледичии, ивы, сирени, тополя и многих других растений, которые хорошо приживаются при вегетативном размножении. Лучший способ посадки черенками: осенью (октябрь) с помощью тяпки или плоскореза на месте будущей изгороди делают канавку глубиной 8-10 см, заливают ее водой и втыкают черенки длиной около 20 см наполовину в землю, сверху канавку с черенками накрывают полиэтиленовой пленкой, которую плотно присыпают землей по периметру. Эту конструкцию не трогают до конца апреля. Под пленкой в изобилии будут расти сорняки, но они не мешают укоренению. Если снять укрытие раньше конца апреля,

черенки (даже те, на которых набухли почки) могут пересохнуть. В конце апреля укрытие снимают, сорняки осторожно удаляют и поливают черенки. Оптимальный вариант полива — уложенная под черенки лента капельного орошения. Кстати, таким образом очень хорошо размножаются розы. Живая изгородь из высокорослых (парковых) роз не только функциональна, но и красива.

Чтобы вырастить живую изгородь, можно обойтись без черенков, достаточно посеять семена или орехи. Эту работу можно доверить птицам. Для этого по периметру участка оставляют хворост, на него садятся птицы (в том числе и перелетные), в помете которых зачастую встречаются семена, которые впоследствии прорастают.

Зимой следует подкармливать птиц семенами подсолнечника, зернами пшеницы и ржи, овса, пшена, тыквы, дыни, несоленым салом. Открытые кормушки размещают под навесом или делают закрытые кормушки-домики. На рис. 43а изображена кормушка с дозатором. Между прозрачной стенкой и кормовым столиком оставлена щель, через которую высыпается корм, по мере того как птицы с ним расправляются.

Благодаря прозрачной стенке дозатора всегда видно, сколько корма осталось и не надо ли его добавить. На боковых стенках закреплены сетки. Между стенкой кормушки и сеткой удобно положить кусочки сала или хлебные ~~Иррдрлжлеллжлнлбл~~, чтобы куски корма были крупнее ячеек сетки.

Рис. 43. Кормушки: а) кормушка с дозатором; б) кормушка-рамка



a



б

б

Также для птиц вешают кормушки, очень похожие на новогодние елочные украшения (рис. 44).

Чтобы сделать «кормушку-шарик», размочите в воде белый хлеб. Дайте ему как следует размокнуть, затем хорошенько отожмите. Перемешайте получившееся тесто с семенами подсолнечника, тыквы, разными орешками. Должна получиться густая масса, пригодная для формирования шариков. Отрезки веревки сложите пополам и свяжите узлом.

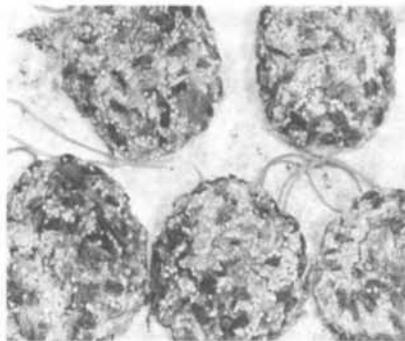


Рис. 44. Кормушки — новогодние украшения

Теперь возьмите немного массы, вложите внутрь веревку и слепите шар. Подсушите изделие в духовке. Чтобы сделать кормушки других форм, вырежьте из картона сердечки и звездочки, намажьте толстым слоем мучного клейстера и посыпьте кормовой смесью. Половинки «украшения-угощения» подсушите в духовке. Затем склейте половинки, вставив между ними веревочку.

Летом в саду также расставляют поилки с водой (рис. 45).



Рис. 45. Поилка для птиц

Благодаря перечисленным мерам количество птиц в саду увеличивается в 1,5-2 раза и, соответственно, вредителей становится на 50-60% меньше.

УХОД ЗА ПОЧВЕННЫМ ПОКРОВОМ

Главная задача — сохранить плодородие почвы сада. Для этого в природном садоводстве используют различные методы: задернение, мульчирование и др. Непокрытая почва становится менее плодородной, ухудшаются ее агрофизические свойства. Верхний слой почвы подвергается неблагоприятным воздействиям. Дожди вымывают из него питательные вещества, он пересыхает, перемерзает, интенсивно идет минерализация гумуса, исчезает биота.

Задернение

Задернение — газонная дерново-перегнойная система, культурное залужение. Предусматривает содержание почвы под покровом многолетних трав. Задернение применяют по всему миру, где годовое количество осадков составляет 700-800 мм, или на орошаемых землях. В засушливых районах задернение ухудшает водный режим, поэтому применяют мульчирование приствольных кругов или всего сада. Травяной покров защищает почву от перегрева летом, способствует медленному высыханию почвы весной, что задерживает цветение на 7-10 дней и таким образом защищает завязь

от заморозков. При задернении приствольные круги (0,5-1 м) можно поддерживать в рыхлом состоянии. Траву периодически подкашивают (5-6 раз за сезон), оставляя газон высотой 5-6 см. Скошенную траву оставляют там же. Основное требование к травосмеси — быстрое образование дернины, которая накапливает и удерживает влагу и дает приют разнообразной биоте.

Есть многочисленные научные данные о влиянии задернения на состояние почвы и продуктивность сада. Как показано в работе В. Н. Сидоренко, постоянное задернение улучшает структуру почвы и повышает водоупорность почвенных агрегатов (на черноземах обычных — на 32-64%, на темно-каштановых почвах — на 42%), повышает содержание гумуса и валового азота. Реакция почвенного раствора и количество карбонатов под влиянием задернения изменяется мало. Содержание микроэлементов в почве зависит не только от задернения, но и от вида высеянных трав. Например, задернение райграсом способствует накоплению железа, бора, цинка, марганца, кобальта и уменьшению меди; люцерна накапливает меньше микроэлементов, чем райграс.

Задернение способствует развитию корневой системы плодовых деревьев (формируется больше мочковатых корней). Режим содержания *Продолговатая табла 6* химический состав почек, листьев и плодов: в почках груши при задернении азота больше, а калия меньше, чем на пару, в листьях яблони азота, фосфора и калия при задернении больше, чем на пару; в плодах груши и яблони при задернении больше сухих веществ, общего сахара и кислот, чем на пару.

Наилучшие результаты в грушевых и яблоневых садах дает задернение смесями злаковых и бобовых трав (райграс английский и люцерна посевная). Во многих странах лучшей для задернения сада считают смесь мятлика лугового, полевицы тонкой и овсяницы красной в равных пропорциях при общей норме высева 30-60 кг/га (300-600 г/100 м²). Интересный вариант для задернения сада — посев вероники. У нее стелющиеся, подушковидные побеги, к тому же она быстро растет, устойчива к вытаптыванию и красива.

А. С. Тертышный рекомендует смесь фацелии, озимого рапса и гречихи в пропорции 1:1:1. Устойчив к засолению и вытаптыванию пальчатник (рис. 46), но он нуждается в поливе. На газонах сохраняется более 30 лет. В промышленных садах рекомендуют включать в травосмеси клевер.

Сеют травы в конце лета — осенью, в южных районах — в февральские и мартовские «окна» на глубину 1-2 см, поверхность почвы слегка уплотняют и осторожно, чтобы не смыть семена, поливают (10-20 л воды на 1 м²).



Рис. 46. Пальчатник (свиной пальчатый), стойкая к засолению трава для природного задернения сада

Мульчирование

Чтобы мульча выполняла свою функцию, ее слой должен быть не менее 5-8 см. Слой мульчи в 15 см практически полностью подавляет сорняки. В качестве мульчи используют скошенную траву, навоз, опилки, компост, птичий помет, солому, тростник и др. Для мульчирования вокруг дерева расстилают сетку площадью до 4 м², заполняют ее мульчей, оставляя вокруг ствола пустое кольцо диаметром 0,5 м. Внешняя граница мульчи совпадает с границей кроны (рис. 47). Можно оставлять мульчу на том же месте 3 года, после чего ее рекомендуется заложить в компост.



Рис. 47. Мульчирование в приствольных зонах

Что делать с опавшими листьями

Известны три эффективных способа использования опавших листьев: заделка в почву, мульчирование почвы и изготовление компоста. *Заделка листьев в почву* требует меньше усилий, потому что не нужно перемещать компост из кучи. Измельченные листья разбрасывают по участку слоем 3 см и поливают сверху водным раствором препарата *бай-кал ЭМ1* в концентрации 1:50 (листья плохо разлагаются, поэтому концентрация вдвое больше, чем для обычного компостирования). Норма расхода: 2 л неразбавленного препарата на 1 т листьев. С препаратом *байкал ЭМ1* лучше работать в вечерние часы или в пасмурные дни, потому что эффективные микроорганизмы не переносят солнечного света. Листья заделывают в почву на глубину до 10 см.

При *мульчировании байкал ЭМ1* наносят непосредственно на почву, а сверху — 10-15-сантиметровый слой мульчи. Под защитным слоем мульчи эффективные микроорганизмы хорошо адаптируются к почве и размножаются.

Процесс приготовления *компоста* может быть ускорен во много раз, если в опавшие листья внести *байкал ЭМ1*. А еще лучше добавить на 1 л рабочего раствора *байкал ЭМ1* мл биологического стимулятора *биостим*.

БОРЬБА С ВРЕДИТЕЛЯМИ САДА

Агротехнические методы борьбы

Результаты исследований показали, что тли откладывают яйца преимущественно на корневой поросли и «волчках» (в среднем 61% всех особей, которые живут на дереве). Поэтому существенно уменьшить количество тлей на дереве можно, срезая и удаляя из сада корневую поросль и волчки.

Промышленные сады обычно разбивают на кварталы, которые по периметру обсаживают защитными ветроломными полосами из грецкого ореха, который к тому же славится пестицидным эффектом. Грецкий орех медленно растет, некоторые его формы незимостойки, но затраты окупятся, когда созреет урожай.

Биопрепараты, которые можно использовать для борьбы с вредителями:

- *астур* — против смородиновой и других листоверток;
- *нимацаль* — против молодых жуков плодовых долгоносиков;

• **сонет** — против черного сливового пилильщика;
• **демицид**, смесь **дендробациллина** (1,5 кг/га) и **демицида** (2 кг/га) — против плодовых долгоносиков;

• **лепидоцид** (2,5 кг/га); **инсегар** (0,6 кг/га) — против яблонной плодовой жоржки; самцовый вакуум (40 феромонных ловушек на 1 га).

• **дендробациллин** (2,5 кг/га) или **инсегар** (0,6 кг/га) — против листогрызущих вредителей, таких как листовертки, пяденицы (опрыскивать перед цветением); **лепидоцид** (2,5 кг/га) (во время цветения); **астур** (2 кг/га) (после цветения).

Для борьбы со сливовой плодовой жоржкой эффективны дезориентация с помощью феромонного шнура, который натягивают по периметру сада или развешивают на деревьях, и феромонные ловушки (500 шт./га против каждого поколения).

Со смородиновой листоверткой, плодовой и кружковой молью борются с помощью самцового вакуума (40 феромонных ловушек на 1 га сада, ловушки расставляют по периметру участка в защитной полосе через 25-30 м друг от друга. Для борьбы со смородиновой стеклянницей достаточно 35 феромонных ловушек на 1 га.

Экологические методы борьбы

Чтобы защитить сад от вредителей, следует воспользоваться **Экологические методы борьбы** методами борьбы.

1. Участок изолировать живой изгородью для уменьшения миграции вредителей с соседних участков.

2. Заложить защитную полосу из грецкого ореха.

3. Рядом с участком создать микрозаповедник полезных насекомых площадью 0,1 га.

4. Оставить часть дикорастущей растительности (синяк обыкновенный, молочай лозный, морковь дикая и т. п.) по периметру сада. Если дикорастущих медоносов нет, следует посеять их (фацелию, озимый рапс, гречиху в соотношении 1:1:1) по периметру сада и в междурядьях через каждые 100 м. Сеют с помощью зерновой сеялки в оптимальные сроки.

5. Развесить искусственные места гнездования из снопиков тростника (по 20-25 стеблей), где смогут перезимовать златоглазки, одинокие пчелы. Снопки развешивают отверстиями вниз на высоте 1-1,5 м на каждом дереве в саду и в защитной полосе по периметру участка.

6. Оборудовать места зимовки для божьих коровок. Для этого в защитной полосе через каждые

70-100 м насыпать кучи щебня (около 0,5 м³), можно строительный мусор. Ежегодно летом уничтожать сорняки на этих кучах.

7. В зимний период подкармливать насекомоядных птиц на территории участка. В конце зимы или ранней весной вывесить дуплянки в саду и по периметру через каждые 100 м в защитной полосе.

8. В период вегетации раз в 10 дней обследовать участок по двум диагоналям и по периметру, с целью выяснить видовой состав вредителей.

9. В соответствии с результатами обследования приобрести необходимое количество биопрепаратов, феромонных ловушек.

10. В осенне-зимний период обрезать сухие ветки и «волчки» (у яблони и сливы), корневую поросль. Ветви и побеги выносить за пределы участка и добавлять в компост. Тогда же снимать и сжигать зимние гнезда вредителей и плоды, пораженные плодовой гнилью.

И. Чтобы обнаружить в начале лета имаго вредителей, выставлять феромонные ловушки и осматривать их раз в неделю.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ПРИРОДНОГО САДОВОДСТВА ОРГАНИЧЕСКИЙ СДД МАСАНОБУ ФУКУОКИ

Прадедом природного садоводства считают японского микробиолога и фермера Масанобу Фукуоку (1913-2008). Ферма Масанобу Фукуоки находится на острове Шикоку и представляет собой 1 га зерновых и 5 га цитрусового сада, где между деревьями растут овощи. Масанобу Фукуока — автор многочисленных книг по природному фермерству, наиболее известная из них — «Революция одной соломинки». В 1975 г., когда была написана эта знаменитая книга, почва на его ферме не вспахивалась уже более 25 лет, плодородие ее возрастало, а урожаи зерновых близились к рекордным в Японии.

Концепция Масанобу Фукуоки

1. Деревья слабеют и страдают от вредителей в той степени, в которой они отклоняются от своей природной формы.
2. Выращивать деревья без обрезки, удобрения и химических обработок можно только в природной среде.
3. Главная забота при выращивании сада — улучшение почвы.

Пять принципов природного земледелия по Масанобу Фукуоки

1. При обработке почвы вспашка не нужна, так же как и использование машин.
2. Удобрения не нужны, так же как и приготовление компоста.
3. Прополка с помощью вспашки или гербицидов не нужна.
4. Пестициды и гербициды не нужны.
5. Обрезка плодовых деревьев необходима.

Практические приемы Масанобу Фукуоки

1. Выращивание рядом с плодовыми деревьями (цитрусовыми) акации Моришима (6-7 деревьев на 0, 1 га), которая постоянно растет, образуя молодые почки, привлекающие тлей и, как следствие, божьих коровок, которые затем переходят на цитрусовые деревья. Таким образом, акация Моришима помогает бороться с вредителями, к тому же защищает от ветра, привлекает насекомых-опылителей и фиксирует азот.
2. Выращивание сплошного покрова из белого клевера и люцерны, которые (для предотвращения засоренности) подсеваются в августе после скашивания для улучшения почвы.
3. Посев под деревьями разнообразных овощей, например дайкона (японской редьки), часть которых не убирают, чтобы они самовоспроизводились. Эти овощи также вносят в почву органическое вещество, их корни глубоко проникают в почву, создавая каналы для воды и воздуха.
4. Опрыскивание растений, сильно пострадавших от вредителей, настойкой чеснока с солью или разведенным в 200-400 раз отработанным машинным маслом.
5. **Микроклимат в цитрусовом саду создает кедровый массив с севера.**

Что касается использования отработанного машинного масла для опрыскивания деревьев, то этот способ у нас известен давно, в продаже есть препарат 30 В — минерально-масляная эмульсия (действующее вещество — 76% минерального масла). Действие такой эмульсии заключается в нарушении воздушно-водного баланса личинок и яиц вредителей, что приводит к их гибели. Препарат применяют как инсектоакарицид (200-400 мл на 10 л воды) и в баковых смесях с другими препаратами как прилипатель (50 мл на 10 л рабочего раствора). Для приготовления абсолютно безопасной для человека водно-масляной эмульсии с тем же инсектоакарицидным эффектом можно взять использованное подсолнечное масло. Но этот рецепт подходит только для славянского менталитета, так как использование пищевых продуктов не по назначению противоречит японским традициям.

Одно из ноу-хау Масанобу Фукуоки — прямой посев глиняных капсул с

семенами (рис. 48).



Рис. 48. Глиняные капсулы с семенами

ЕСТЕСТВЕННОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ ПО ПАНОСУ МАНИКИСУ

Панос Маникис — ученик Масанобу Фукуоки — практикует естественное сельское хозяйство. Он живет в 300 км к северу от Афин, в городке Эдесса, недалеко от македонской границы. На 2,5 га его экспериментального сада рядом растут персики, киви, виноград — всего около 100 видов фруктов и овощей. Панос Маникис более 20 лет принимает участие в проектах по восстановлению лесов, сажая глиняные капсулы с семенами деревьев. Панос — основатель Центра природного сельского хозяйства в Эдессе, в Греции (*Natural Farming Center in Edessa, Greece*).

С 1993 г. волонтеры *Natural Farming Center* высевают глиняные шарики по технологии, разработанной Фукуокой, с целью озеленения гор Греции и Средиземноморья в целом. Они доказали, что этот метод может быть широко применен, у тому же он незатратный: около 200-300 евро на 1 га, включая стоимость семян, глины и оплату труда волонтеров (между тем стоимость посадки деревьев в Греции — 100 000 евро на 1 га).

ЯБЛОНЕВЫЙ СД Д КИМУРЫ АКИНОРИ

Еще один последователь Масанобу Фукуоки — известный японский садовник Кимура Акинори. Яблоневый сад Кимуры Акинори из 600 деревьев расположился на 2,4 га в префектуре Аомори, вблизи города Хиросаки (рис. 49). В 1978 г. Кимура начал пользоваться природными технологиями. Только через 11 лет после этого яблони возобновили плодоношение. Как считает Кимура Акинори, деревья не плодоносили из-за нарушения экосистемы сада: чистый парне давал развиваться естественным помощникам



Рис. 49. Яблоневый сад Кимуры Акинори

садовода — разнообразной грунтовой биоте, насекомым-хищникам, микоризным грибам и т. д. и т. п. После того как Кимура Акинори осознал это, он перестал бороться с сорняками в саду.

Практические приемы Кимуры Акинори

1. Только санитарная обрезка деревьев.
2. Естественное задержание с одноразовым скашиванием (перед уборкой урожая), скошенная трава остается там же.
3. Только ручная работа (полный отказ от техники).
4. Систематическое (каждые 7-10 дней) опрыскивание деревьев раствором натурального древесного уксуса (*Pyroligneous acid*), изготовленного собственноручно.
5. Пасека в саду.

Так называемый древесный уксус *Pyroligneous acid* — это темная жидкость, получаемая карбонизацией, которая образуется, когда древесина нагревается в безвоздушном контейнере при производстве древесного угля. Основные компоненты древесного уксуса: уксусная кислота, ацетон и метанол. Кроме

того, древесный уксус содержит 80-90% воды и около 200 органических соединений, в том числе различные виды фенолов, карбонильных соединений и спиртов.

В Японии, Корее и Китае древесный уксус широко используется в производстве сельскохозяйственной продукции для стимуляции роста растений, всхожести семян (0,1-1%-ный водный раствор), дезинфекции почвы и борьбы с сорняками (5-20%-ный водный раствор), против болезней и вредителей (10%-ный водный раствор). Однако надо иметь в виду, что действующее вещество древесного уксуса — формальдегид. Безусловно, линимент Вишневого и много других лекарственных и ветеринарных средств имеют ту же основу и известны как простые и эффективные средства, но как часто и как долго их можно применять?

ПЕРМАКУЛЬТУРА Б ПОМЕСТЬЕ ЗЕППА ХОЛЬЦЕРА

Пермакультура (от *англ. permanent agriculture* — *permanent agriculture* — перманентное сельское хозяйство) — организация экосистем из съедобных растений и сельскохозяйственных животных. Впервые термин был применен австралийцами Биллом Моллисоном и Дэвидом Холмгреном в 1978 г. Также «родителями» пермакультуры считаются практики органического земледелия Масанобу Фукуока в Японии и Зепп Хольцер в Австрии.

Философия пермакультуры — это философия сотрудничества с природой, а не борьбы с ней. Заповедник пермакультуры «Крамтерхоф» — поместье Зеппа Хольцера, площадью 50 га, в австрийских Альпах. Среднегодовая температура там 4,5 °С, как на северо-западе России («Австрийская Сибирь»). В имении растут сотни видов растений, в прудах водится множество видов разной рыбы, на свободном выпасе гуляют животные, там же живут и птицы. В горах, среди хвойных и лиственных дикоросов, Зепп выращивает грибы и редкие растения. Более 5000 плодовых деревьев, ягодники, даже виноград и киви растут на высоте 1500 м над уровнем моря.

У имения Зеппа Хольцера есть три важных природных преимущества: 1) изоляция от других культурных садов (можно не беспокоиться о монилиозе, миграции вредителей и т. д.); 2) влажный климат (дожди идут каждый день — можно не беспокоиться о поливе); 3) вода из горных источников наполняет искусственные пруды поместья. Поэтому к совету Хольцера «не поливайте деревья при пересадке» относитесь с долей критики, как и к идее кратерных садов (рис. 50). Безусловно, если местность имеет

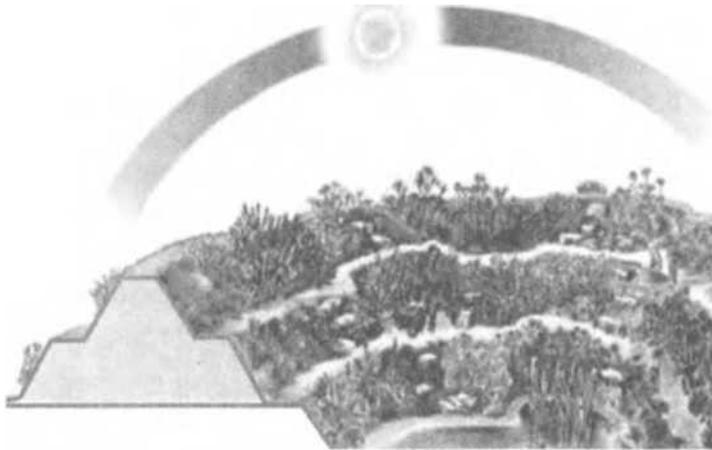


Рис. 50. Кратерный сад

кратерную форму, подход Хольцера будет оправдан, есть у кратеров преимущества во влажном и теплом микроклимате. Но стоит ли превращать наши равнины в кратерный ландшафт? Сам Зепп Хольцер во время визитов в Россию и Украину неоднократно сетовал, что не достались им (немцам, австрийцам) наши равнины и черноземы, вот и приходится выкручиваться в горной каменистой местности.

Практические приемы в садах Зеппа Хольцера

1. Создание искусственных водоемов, которые не только способствуют видовому многообразию в экосистеме, но и играют роль «тепловых ловушек», смягчая микроклимат.
2. Создание террас с теплыми грядками.
3. Посадка на террасах фруктовых деревьев и задернение смесью из 40-50 различных сидеральных, овощных, злаковых культур.
4. Использование животных для рыхления почвы, прореживания растений, уничтожения вредителей и удобрения почвы.
5. Только санитарная обрезка деревьев.
6. Обработка деревьев растительными настояками против болезней.
7. Подавление сорняков в приствольных кругах мульчированием (полиэтиленовая пленка + сено).

Советы Зеппа Хольцера

- Думайте и наблюдайте! Работа — то, что приходится делать вам, если вы не смогли сделать так, чтобы это делалось само.
- Если мы вынуждены постоянно вмешиваться и трудиться, значит, боремся с тем, что сами порождаем.
- Обеспечьте территорию открытым водоемом.
- Вода есть везде. Можно найти ее с помощью специалистов-лозоходцев.
- Защитите участок от ветра. Вырастите изгородь из растений.
- Обеспечьте разнообразие растительного и животного мира.
- Не обрезайте деревья. Они привыкают к этому и становятся слабыми. Обрезайте дерево только в случае заболевания.
- Сейте семена. До посева создайте условия, приближенные к природным: стратификация в морозильнике или в снегу. Рассадку надо высаживать в бедную почву, а не в гумус! Растения, выращенные в благоприятных условиях, труднее адаптируются к природной среде. Не поливайте деревья при пересадке, сажайте их в бедную почву, не удобряйте.
- Используйте способности животных в хозяйстве. Свиньи могут перерывать

почву для подготовки грядок к посадке, если рассыпать на земле их лакомство — горох и кукурузу. Вредителей уничтожат гуси. А землю пусть разрыхляют дождевые черви.

ЧАИРНЫЕ САДЫ

Очень похожими на лесной сад Зеппа Хольцера были крымские чаирные сады. Слово «чаир» в переводе с крымско-татарского языка означает «сенокос», но в русском языке у этого слова гораздо более широкое значение. Чаир — это лесной сад, в котором растут без всякого ухода и хвойные, и плодовые, и декоративные растения. Чаиры можно видеть вдоль всего крымского побережья. Чтобы пасти скот и заготавливать сено на зиму, людям приходилось постоянно расчищать лесные заросли на склонах гор. Плодовые деревья с большими вкусными плодами сохранялись, деревья с мелкими плодами использовались как подвой. Прививки крымские татары делали за кору или врасщеп. Места среза замазывали глиной, смешанной со свежим коровьим навозом. Вставленный врасщеп или за кору черенок культурного сорта после обмазки смесью тщательно обвязывали тканью, мешковиной, лыком или шпагатом.

В качестве подвоя использовали плодоносящие или молодые деревья дикой груши, яблони или черешни. Сливу прививали на терне или мелкоплодной алыче. Близость леса и богатое разнотравье регулировали жизнедеятельность и численность опасных вредителей, в то время как в долинах с листогрызущими вредителями, тлями, клещами и плодожорками боролись с помощью химических препаратов.

Только плоды с чаиров использовались коренным населением Крыма для приготовления фруктового меда (бекмеса), сухофруктов, джема, повидла и компотов. Расходы на содержание чаира были минимальны и состояли из периодического прореживания кроны и вырезки засохших ветвей. Большие чаирные сады находились в частном владении, были хорошо защищены от попорчи (порчи травы) лесными и домашними животными.

На горных склонах высотой до 700 м над уровнем моря были наиболее благоприятные климатические условия для чаиров. Там сады весной цвели на 2 недели позже, когда уже не было опасности заморозков во время цветения.

В чаире не придерживались рядности деревьев. Они росли там, где был источник, вода умело подводилась к каждому дереву. Учитывая, что корни деревьев уходили вглубь на 20-30 м, хорошие урожаи получали и в засушливые годы. Мощные яблони давали с одного дерева 1,5-2 т плодов.

Несмотря на варварское уничтожение чаиров, все же на территории Алуштинского, Бахчисарайского, Белогорского лесничества сохранились мощные реликтовые 100-120-летние деревья Розмарина белого, Ранета Шампанского и Кандиль синапа. Местные сорта в чаире давали 0,85-2 т яблок, а завезенные — 0,4-1 т. По приблизительной оценке, сегодня в Крыму сохранилось около 20 га чаирных садов. В середине 1930-х гг. их было 5000 га, а до революции — 8000 га.

Посадка деревьев в чаире — это непростой ритуал, тонкости которого сегодня мало кто знает. Например, грецкий орех высаживали совсем не так, как предписывают все рекомендации по выращиванию этой культуры. Выкапывали неглубокую яму, на дно клали плоский камень, который не давал основному корню идти вглубь бесплодной почвы, заставляя развиваться боковые корни на небольшой глубине в плодородном слое земли. Сверху на камень насыпали несколько горстей пшеницы или ячменя, со временем зерна прорастали, но пробиться на поверхность не могли и превращались в естественное удобрение для молодого дерева на первое время. Еще один секрет — при посадке связывали вместе два саженца так, чтобы корни переплелись. Через год-два ствол, который был слабее, срезали, а оставшийся саженец получал мощную корневую систему.

Все фрукты в чаирных лесах своими размерами уступают садовым сортам, а ягоды кизила — наоборот, вырастают намного больше. Абрикосы, сливы, груши и

яблоки издают великолепный лесной аромат, совершенно нечервивые и, конечно же, экологически чистые — никому не придет в голову обрабатывать химикатами здоровые деревья, ежегодно приносящие обильный урожай.

ЯБЛОНЕВЫЙ СДД КУБГАУ

В России нет законодательной базы и системы сертификации экологически чистой продукции, что сдерживает развитие органического земледелия. Однако исследования в направлении органического садоводства ведутся. Например, в Кубанском государственном аграрном университете на землях учебно-опытного хозяйства «Кубань» уже более 10 лет находится природный яблоневоый сад, где выращивают плоды высокого качества, не применяя минеральных удобрений и химических пестицидов. Яблоневоый сад КубГАУ был посажен в 2002 г. Схема посадки: 5 x 4 м. Без орошения. Сорта Флорина, Либерти, подвой — ММ106. Руководитель проекта — зав. каф. плодоводства, д. б. н., профессор Татьяна Николаевна Дорошенко. Применяя только биопрепараты, удалось снизить повреждения плодов яблонной плодояоркой с 40 до 12-14%. Доказано, что естественное задернение увеличивает урожайность и улучшает качество плодов яблони, повышает содержание гумуса в почве.

Продолжение табл. 6

Практические приемы

1. Ведущую роль отводят сорту. Например, перспективным для органического садоводства считается сорт яблони академика Е. Н. Седова Имрус (Иммунная русская).
2. Естественное задернение (через одно междурядье) высотой 15-20 см, которое периодически подкашивают, скошенную массу оставляют там же.
3. Мульчирование приствольных кругов опилками, щепой.
4. Использование бактериальных препаратов на основе *Bacillus thuringiensis*, *фитоверма*, а также вируса гранулеза яблонной плодояорки, экспериментальное производство которого налажено в ВНИИ биологической защиты растений.
5. Массовый отлов вредителей феромонными ловушками и дезориентация феромонами.

ПРИРОДНОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ ПО А. И. КУЗНЕЦОВУ

А. И. Кузнецов — житель Алтая, хозяин плодояорпитомника «Каим», новатор, исследователь, испытатель сортов и агротехнологий, вдумчивый микробиолог и агроэколог. Сажены плодовых и ягодных культур развиваются в «Кайме» вдвое быстрее, ничем не болеют и рано начинают плодояорить. Не отстают и многие другие культуры, растущие на участке.

Практические приемы

1. Почву не пахут, не используют химические препараты и удобрения.
2. Плотный толстый слой опилочной мульчи (около 10 см), заселенный спорами грибов, регулярно увлажняют.
3. Грибы образуют микоризу (грибокорень) с культурными растениями, которая дает растениям ценные питательные элементы, ферменты, гормоны, стимулирует иммунитет и даже поддерживает своеобразную связь между растениями.

4. Применяется плотная посадка: до 8 саженцев яблони на 1 погонный метр.

Интересно, что образовывать микоризу могут многие виды грибов. Подберезовик, подосиновик, белый, сыроежка, мухомор — почти все шляпочные грибы образуют эктомикоризу (поверхностную микоризу) с древесными растениями. Преимущество микоризы шляпочных грибов в том, что она многолетняя. В старых заброшенных яблоневых, грушевых, абрикосовых садах можно найти свинушки,

грузди, волнушки, сыроежки. Чтобы грибы образовали микоризу, надо замочить их на сутки в отстоянной или дождевой воде, затем полить этой водой

замульчированные опилочной мульчей растения. Можно высушить грибы и посыпать почву измельченными порошком.

Растут грибы медленно: первые плодовые тела появляются в местах заселения спор через 2-3 года. Но пользу грибы приносят везде: и в плодовом саду, и в ягоднике, и в цветнике.

Эндомикоризу способны образовывать грибы семейства гломус. Факультативно может образовывать микоризу сапрофитный гриб триходерма.

Существуют готовые препараты, содержащие споры эндомикоризных грибов, например *микоплант*, который включает споры различных видов грибов.

Грибы-сапрофиты (вешенки, опята, шампиньоны, зонтики, дождевики, навозники), питающиеся только растительными остатками, годятся как вспомогательный элемент в переработке компостов.

Ноу-хау Александра Кузнецова — использование как микоризообразующих грибов семейства веселковых (*родов Phallus, Dictyophora, Podaxis, Simblum, Clathrus, Mutinus*).

Грибы любят кальций, поэтому поверхностное внесение мела (200-300 г на 1 м²) будет стимулировать развитие грибницы.

ОПЫТНЫЙ УЧАСТОК В КООПЕРАТИВЕ «МЕЛИОРАТОР»

Можно ли вырастить урожай плодов в условиях южных степей Украины по природной технологии? Для решения этой задачи был создан опытный участок в кооперативе «Мелиоратор» (Мелитопольский р-н, Запорожская обл.) (рис. 51). Там выращивается персик сортов Редхейвен и Урожайный желтый, год посадки — 2008. Форма кроны — улучшенная чашевидная. Схема посадки — 4 x 3 м в шахматном порядке (плотность посадки — 833 дерева на 1 га). Естественное задернение (высотой 10-15 см), приствольные круги замульчированы сеном (15-20 см). С апреля по август (с интервалом в 3 недели) каждое дерево поливают 80-100 л воды, с июня 2011 г. применяется капельное орошение.



Рис. 51. Опытный участок с органическим персиком в кооперативе «Мелиоратор», 2011 г.

Варианты защиты: 1) химические препараты (*бордоская жидкость, хору с, делан, актеллик*); 2) биологические препараты (бактериальные, вирусные и грибные препараты промышленного изготовления: *гаупсин, фитоспорин, лепидоцид, пентафаг-С,*

триходермин); 3) растительные препараты собственного приготовления (настойка чеснока, настойка хрена, отвар луковой шелухи, отвар красного горького

перца); 4) контроль, никакого опрыскивания.

На сегодняшний день можно сделать некоторые выводы: применение бактериальных, вирусных и грибных препаратов промышленного изготовления для защиты деревьев персика уступает по эффективности действия синтетическим химическим препаратам против курчавости листьев, но превышает — против вредителей, а также благотворно влияет на вкус плодов, увеличивает содержание в них витамина С и каротиноидов. Применение растительных препаратов горького перца и чеснока несколько ухудшает вкусовые качества плодов (дегустаторы отмечали наличие горького привкуса), но по эффективности и рентабельности не уступает химической защите. Контрольный вариант (без обработки) имел наибольший годовой прирост побегов и отличался наибольшим содержанием пигментов фотосинтеза в листьях. Из-за отсутствия обработок поражение болезнями было сильным, но не достигало критического уровня. Таким образом, вырастить хороший урожай персика в южных степях Украины можно, даже не прибегая к химическим средствам защиты, но для этого нужно восстановить экосистему сада.

СПИСОК ЭЛЕКТРОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Boelkins, J. N., Everson, L. K. & Auyong, T. K. (1968) *Effrodiolefinin* in juglone in the dog. *Toxicon*, 6, 99-102 Botanical Dermatology Database, 1999. — Juglandaceae. — <http://www.uwcm.ac.uk>.
2. John, Pauli. The Farm as Organism: The Foundational Idea of Organic Agriculture (PDF). *Elementals: Journal of Bio-Dynamics Tasmania*, 2006. — 80:14-18. — <http://orgprints.org/10138>.
3. Phoebe Strauss. Natural Organic Care of Peach Trees. — <http://www.ehow.com/how>.
4. Агробиологический аспект повышения устойчивости яблони к абиотическим стресс-факторам летнего периода / Т. Н. Дорошенко, Н. В. Захарчук, Л. Г. Рязанова, С. И. Митракова// Научный журнал КубГАУ. — 2010. — № 62 (08). — Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2010/08/pdf/21.pdf>.
5. Заломленков А. Чем полезна амброзия?// Андрей Заломленков// Собеседник.ги. — <http://sobesednik.ru/fazenda/chem-polezna-ambroziya>.
6. <http://www.organicstandard.com.ua>
7. <http://doctor.itop.net>
8. <http://esculap.us>.
9. <http://sekret-mastera.ru>.
10. <http://toxics.usgs.gov>.
11. <http://volhw.ru>.
12. <http://www.1000listnik.ru>.
13. <http://www.akinorikimura.net>.
14. <http://www.ecovillage.in.ua>.
15. <http://www.krameterhof.at>.
16. <http://www.medrezept.ru>.
17. <http://www.organic.com.ua/ru>.
18. <http://www.sadincenter.ru>.
19. <http://www-ki.rada.crimea.ua>.
20. <http://zhenskoe-mnenie.ru>.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Blumenthal, M. Walnut hull, The Complete German Commission E Monographs. — Austin, TX American Botanical Council, p. 381. — 1998.
2. Kim, D. H., Seo, H. E., Lee, S. C., and Lee, K. Y. Effects of wood vinegar mixed with insecticides on the mortalities of *nolaparvata lugens* and *laodelphax striatellus*

(homoptera-Delphacidae): *Animal Cells and Systems*, v. 12, no. 1, p. 47-52. — 2008.

3. Lee, S. J., and Huh, K. Y. The effect of pyroligneous acid on turfgrass growth. The case of Yong-Pyong golf course green: *Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture*, v. 30, p. 95-104. — 2002.

4. Mu, J., Uehara, T., and Furuno, T. Effect of bamboo vinegar on regulation of germination and radicle growth of seed plants: *Journal of Wood Science*, v. 49, no. 3, p. 262-270. - 2003.

5. Raymond, P. Poincelot. No — dig, no — weed gardenin. Emmaus, PA: Rodale press, 1986. — 264 p.

6. Rico, C. M., Mintah, L. O., Souvandouane, S., Chung,

I. K., Shin, D. I., Son, T. H., and Lee, S. C. Effects of wood vinegar mixed with cyhalofopbutyl+bentazone or butachlor+chlomazone on weed control of rice (*Oryza sativa* L.): *Korean Journal of Weed Science*, v. 27, p. 184- 191. - 2007.

7. Yatagai, M., and Unrinrin, G. By-products of wood carbonization v. germination and growth regulation effects of wood vinegar components and their homologs on plant seeds — *Acids and neutrals: Mokuzai Gakkaishi*, v. 35, no. 6, p. 564-571. - 1989.

8. Yoshimoto, T. Present status of wood vinegar studies in Japan for agricultural usage, in *Proceedings of the 7th International Congress of the Society for the Advancement of Breeding Researches in Asia and Oceania (SABRAO): Taichung District Agricultural Improvement Station*, v. 3, p. 811-820.-1994.

9. Белый, В. В. Земля живая: основы органического земледелия / Владимир Белый. — Киев, 2010. — 117 с.

10. Борисов, М. И. Лекарственные свойства сельскохозяйственных растений / М. И. Борисов. — Минск, 1974. — 336 с.

11. Бровдш, В. М. Бюлопчний захист рослин: на- вчальний поабник / В. М. Бровдш, В. В. Гулий, В. П. Федоренко. — Кшв, 2003 — 352 с.

12. Бублик, Б. А. Дружелюбный огород / Б. А. Бублик. — Харьков, 2007. — 330 с.

13. Бублик, Б. А. Меланжевый огород / Б. А. Бублик. — 2-е изд., исправ. и доп. — Кшв, 2008. — 100 с.

14. Вермикультура: производство и использование / М. Ф. Повхан, И. А. Мельник, В. А. Андриенко и др. — Кшв, 1994. — 128 с.

15. Вовк, В. І. Сертифікація оргашчного альського господарства в Украшк сучасний стан, перспекти- ви, стратеія на майбутне / В. І. Вовк // Матеріали Міжнародного семшару «Оргашчш продукти хар- чування. Сучасш тенденци виробництва і маркетингу». — Льв1в, 2004. — С. 3.

16. Выращивание овощей методами органического земледелия: методические рекомендации. — Донецк, 2007. — 92 с.

17. Герасько, Т. В. Вплив еколого-бюлопчно! технологи вирощування на врожайшсть та якість мiофлiв персика сорту Редхейвен / Т. В. Герасько, С. В. Павловський, В. Й. Плєскацевич / Основи бюлопчного рослинництва в сучасному землеробствi— Умань, 2011. — С. 438-442.

18. Герасько, Т. В. Вплив оргашчши технологи вирощування на врожайшсть і якість плодiв персика /Т. В. Герасько // Науковий вюник Национального ушверситету бiоресурсiє і природокористуван- ня Украши. — 2012. — Вип. 180. — С. 172-177. — («Агронолія»).

19. Герасько, Т. В. Елементи продуктивности^ яккгть плодiв персика сорту Редхейвен за оргашчжн технологи вирощування / Т. В. Герасько / Агро- бюлопця: збiрник наукових праць / Бюоцерив. нац. аграр. ун-т. — Быя Церква, 2012. — Вип. 9 (25). — С. 24-27.

20. Городшй, М. М. Агроэкология / М. М. Городшш, М. К. Шикюла, I. М.

Гудков. — Кшв, 1993. — 416 с.

21. Грунтозахисна бюлопчна система землеробства в УкраТнк монографІя за ред. М. К. Шикули. — Кшв, 2000. — 389 с.

22. Довщник м!жнародних стандарт!в для орга- шчного агровиробництва / Навчально-координа- цшний центр с!льськогосподарських дорадчих служб; ред. Капштик М. В. та Котирло О. О. — Кшв, 2007. - 356 с.

23. Дорошенко, Т. Н. Особенности жизнедеятельности яблони в молодых насаждениях в зависимости от способа содержания почвы / Т. Н.Дорошенко, Н. И. Семенов, А. Н Кондратенко, Л. Г. Рязанова,

В. М. Яковук // Тр. КубГАУ. - 2009. - № 5 (20). -

С. 107-109.

24. Егорова, И. Природное земледелие: мшориза, гумус и другие помощники / И. Егорова; под ред.

А. Сороки, Р. Шпелюка, М. Газнюк. — Кшв, 2012. —104 с.

25. Жирмунская, Н. М. Огород без химии / Н. М. Жирмунская. — СПб., 2008. — 352 с.

26. Как повысить плодородие почвы с помощью калифорнийской червей! / авт.-сост. С. В. Кулиш. — М., Донецк, 2006. — 47 с.

27. Какое удобрение лучше? Сидераты!: справочник / под ред. П. Н. Трофименко. — 3-е изд., доп. пе- рераб. — Кшв, 2010. — 56 с.

28. Кант, Г. Биологическое растениеводство: возможности биологических систем: пер. с нем. С. О. Эбель. — М., 1988. - 207 с.

29. Кант, Г. Зеленое удобрение. — М., 1982. — 235 с.

30. Ковалев, В. Н. Общая характеристика флаво- ноидов. Лекарственные растения и сырье, содержащие флавоноидные соединения: учебное пособие /

В. Н. Ковалев, А.М. Ковалева. — Харьков, 1994. — 65 с.

31. Ковальов, В. М. Фармакогнозія з основами біохімії рослин / В. М. Ковальов. — Харьков, 2000. — 356 с.

32. Мал!енко, Ю. М. Гнвзаштрослини запор!зької обласп / Ю. М. Мал!енко // ХІм!я. Бюлопя. — 2003. — № 54 (306). - с. 8-11.

33. Фукуока, М. Революция одной соломинки. Введение в натуральное земледелие / Фукуока Масанобу. — Кшв, 2006. — 95 с.

34. Овсинський, И. Новая система земледелия / И. Е. Овсинский. — Кшв, 1989. — 235 с.

35. Оргашчне рослинництво (праоеі, оргашза- цшно-господарсью, економ!чш, науковотехнолопчш засади) / В. П. Шевченко, С. М. Каленська, Г. І. Демидась та ш. — Кшв, 2006. — 39 с.

36. Пермакультура Хольцера в УкраТш та Росії. Практичний порадник для створення малих се- лянських і зразкових господарств... / Зепп Холь- цер (із Лайлою Дреггер та Дмитром Пелихом). — Дншропетровськ, 2010. — 162 с.

37. Помазков, Ю. И. Биологическая защита растений: краткий курс для студентов III курса специальности «Агрономия» / Ю. И. Помазков, В. Г. Заец. — М., 1997.-116 с.

38. Почему растения лечат / М. Я. Ловкова, А. М. Рабинович, С. М. Пономарева и др. — М., 1989. — 256 с.

39. Рекомендации по органическому полеводству / под ред. Е. В. Горловой. — Донецк, 2007. — 84 с.

40. Рекомендации по органическому садоводству / под ред. Е. В. Горловой. — Донецк, 2007. — 72 с.

41. Рекомендации по применению средств биологического происхождения в системе защиты плодо- во-ягодных, овощных культур и картофеля от вредителей и

возбудителей болезней / под ред. Б. А. Борисова. — М., 2001. — 45 с.

42. Розвиток оргашчного виробництва / Федоров М. М., Ходаювська О. В., Корчинська С. Г.; за ред. М. М. Федорова, О. В. Ходаювсько!. — Кшв, 2011. — 146 с.

43. Сидоренко, В. М. Рост и урожайность деревьев яблони и груши в условиях длительного задернения почвы при орошении в степной зоне Украины: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. сельскохозяйственных наук: спец. 06.01.07 «Плодоводство» / В. М. Сидоренко; Харьковский сельско- хозяйств. ин-т им. В. В. Докучаева. — Харьков: [б. в.], 1973.-27 с.

44. Славгородская-Курпиева, Л. Е. Защита плодово-ягодных культур и винограда от вредителей и болезней в фермерских и приусадебных участках Украины / Л. Е. Славгородская-Курпиева, А. С. Жерновой, А. Е. Алпеев. — Донецк, 1993. — 112 с.

45. Фльськогосподарська еколопя: навч. посіб. для ВНЗ / за заг. ред. В. О. Головка, А. З. Злотша,

В. Л. Мешково!. — Харьков, 2009. — 624 с.

46. Смогоржевський, Л. О. Поради по виготовленню штучних гшздівель для приваблювання корисних птахів / Л. О. Смогоржевський. — Кшв, 1954. - 30 с.

47. Тертишний, О. С. Агробюлопчне обгрунтування захисту яблущ, сливи та чорношмородини вщшкщншав в умовах схщного люостепу України: автореф. дис. на здобуття наук, ступеня доктора сшьськогосподарських наук: спец. 06.00.22 «Ентомолопя» / О. С. Тертишний; Національний аграрний університет. — Кшв: [б. в.], 1996. — 24 с.

48. Хата, З. И. Пищевые растения, их целебные и защитные свойства / З. И. Хата, А. З. Хата. — М., 2007. - 272 с.

49. Якють груНТіе та сучасш стратеги удобрення / За ред. Д. Мельничука, Дж. Гофман, М. Городнього. — Кшв, 2004. — 488 с.

www.e-puzzle.ru