

СЕКРЕТЫ ЖИВЫХ ГРЯД – МИКРОАГРОЛАНДШАФТОВ (РЕКОМЕНДАЦИИ)

Представлен фрагмент новой биоиндустриальной системы грядомульчирующего земледелия для небольших крестьянских хозяйств и садоводов, огородников.

Процесс почвообразования невозможен без почвенной биоты. Почва, лишенная живой фазы, теряет основное свойство – плодородие, она превращается в мертвый субстрат. При этом резко снижается урожайность, ухудшается качество выращенной продукции, нарастает почвоутомление, усиливаются эрозионные процессы, возрастает угроза опустынивания.

В значительной степени способствуют уничтожению живой составляющей почвы нерациональное использование химических веществ, а также избыточно мощные, сплошные механические воздействия.оборот пласта выносит анаэробную микрофлору на поверхность почвы, а биоту аэробную перемещает в анаэробные условия, в результате та и другая гибнут. Дождевые черви при выпаживании на поверхность почвы имитируют гибель, сжимаются и, находясь некоторое время в инактивном состоянии, склеиваются стаями птиц, летящими за плугом.

Дождевые черви – симбиоз мезофауны и микрофлоры – древнейшие представители царства животных, они космополиты, встречаются на всех континентах земного шара, за исключением, может быть, Антарктиды. Наряду с калифорнийским и чуйским дождевыми червями, ставшими технологическими в теплых районах земного шара, дополнила эту группу местная аборигенная форма тигрового дождевого червя (*Eisenia foetida febida*), которая трансформировалась в процессе исследований в технологическую форму с желтым оттенком и названа килловской (*Eisenia foetida Kislowski*).

Дождевые черви имеют большой набор энзимов, необходимых для пищеварения (хитиназа, протеиназа и др.). В кишечнике значительное количество бактерий и актиномицетов, грибов и простейших, вирусов и бактериофагов. Потребляя мицелий патогенных грибов, черви оздоравливают среду обитания, способствуют связыванию тяжелых металлов и радионуклидов в недоступные растениям формы, значительно усиливают азотфиксацию, стимулируя деятельность аммонификаторов, денитрификаторов, нитрификаторов. Создают развитую дрилосферу (зону, насыщенную микроорганизмами вокруг хода дождевого червя), что способствует развитию самоуправляемых процессов, симбиотических связей микрофлоры и мезофауны.

Дождевые черви составляют до 50–70% от всей биомассы почвы (вермикомпоста). Причем если в биогумусе дождевых червей естественных популяций содержится 11–15% чистого гумуса, то в биогумусе червей технологических групп эта величина достигает 35%.

О работоспособности дождевых червей свидетельствует элементарный расчет. За сутки дождевой червь съедает количество корма, равное массе своего тела. Если на 1 м² насчитывается 100 червей, то за сутки они пропустят 50 г, учитывая, что масса червя в среднем составляет 0,5 г. За период активной деятельности

примерно 200 дней накопится 10 кг/м², или 100 т/га. Какие современные средства могут сравниться с этой титанической работой! Перенос процессов вермикультивирования непосредственно в почвенную замульчированную гряду приводит к многократному росту урожайности, существенному повышению качества выращенной продукции.

Биологизированные микроагроландшафты в саду и огороде

В технологиях возделывания сельскохозяйственных культур методами, разработанными для биоиндустриальной системы грядомульчирующего земледелия (БИСГМЗ), основой является *микроагроландшафт*. Микроагроландшафт – искусственно созданное, с учетом почвенно-климатических условий, особенностей биоты и выращиваемых культур, вертикально-горизонтальное устройство корнеобитаемой зоны минимальной площади поля (до квадратного метра).

Идея микроагроландшафта (МАЛ) заключается в том, что центральная часть гряды на глубину более 1 м обрабатывается биологическим рыхлением, а периферийная – механически, сменными рабочими органами, например мотоблока. Главными участниками биологического рыхления являются дождевые черви. Используя отмершую ризосферу корневых систем растений севооборота, особенно стержнекорневых, например бобовых, черви создают свою дрилосферу. Расселяя микроорганизмы на глубину до 1,5 м, они окультурируют не только пахотный и подпахотный слой, но и достигают материнской породы, подвергая ее биоокультурированию. Таким образом, в оструктурировании почвы участвуют не только дождевые черви и стержнекорневые растения, но и микроорганизмы, склеивающие своими выделениями пылеватые частички и песчинки в агрономически ценные агрегаты.

Весной живая почва кишит организмами, роющими, рыхлящими, копающими, склеивающими частички почвы. В этот период интенсивные нелокализованные механические и химические воздействия губительны для почвенной биоты. Лопату и отвальный плуг лучше оставить до осени, когда жизнь в почве замирает, а для удержания дождевой и талой воды в пахотном слое надо создать определенную рыхлость, так как биологического рыхления в этот период явно не хватит.

После схода снега первым делом надо закрыть влагу на грядах игольчатой бороной или садовым культиватором с ротационной насадкой, которые позволят сохранить мульчу на поверхности почвы. Для снижения засоренности, более высокой при локализации механических и химических воздействий, желательно до посева выполнить не менее трех сороочающих обработок через 5, 7, 10 дней в зависимости от характера весны, три цикла обра-

боток почвы с провокацией и уничтожением трех волн ранних и поздних яровых, зимующих и озимых сорняков. С многолетними сорняками, особенно корнеотпрысковыми (осот, молочай, выюнок и др.), корневищными (пырей, хвощ и др.) лучше всего справляться при паровании после ранней уборки урожая.

На биологизированных грядах главной особенностью является локализация воздействий, создание искусственной гетерогенности (разнородности), что обеспечивает почвенной биоте экологические ниши, зоны экологического комфорта. Многолетними исследованиями установлено, что локальная обработка почвы при биологическом рыхлении не обрабатываемой механически зоны (по центру открытой гряды) не уступает общепринятой технологии с отвальной обработкой, а по большинству показателей превосходит ее. Лучшей системой удобрения, как и ожидалось, во все годы была органоминеральная, но с обязательной локализацией. Двукратное и более повышение урожайности, рост гумусированности и биокультурности свидетельствуют о полной перестройке почвы, которая из бедной неокультуренной, например дерново-подзолистой легкого гранулометрического состава, превратилась в плодородную живую почву.

Определив до посева примерную численность дождевых червей, принимают решение, с учетом севооборота, о корректировке системы удобрения на данной гряде. Если червей больше нормы (50 шт./м²), ограничиваются внесением в гряды, до перекопки, 5–10 кг/м² органических удобрений, например торфонавозной смеси. При необходимости добавляют известь, золу и др. Делают копальными вилами перекопку. Формируют гряду с буртиками, выравнивая поверхность по горизонтали. Вносят черезрядно (с учетом сохранения экологических ниш для биоты) семена, минеральные удобрения, биогумус. При такой локализации химизация менее опасна для почвенной биоты. После засыпки бороздок землей гряду поливают и мульчируют.

Зарядку гряд органикой под пропашные культуры, например картофель, проводят после перекопки. Прodelывают по центру вдоль гряды полутораметровой ширины борозду или прокоп на штык лопатой. Закладывают имеющуюся «органику» с добавлением, при необходимости, вермикомпоста с дождевыми червями из расчета по 50 шт./м². Присыпают прокоп землей, но таким образом, чтобы гряда приобрела в поперечном сечении М-образный профиль. Высаживают на гряде лентой клубни с междурядьем в 60 см, гексагонально (в шахматном порядке), с расстоянием в ряду 35 см. Между лентами – грядами остается расстояние, равное 90 см. Такие параметры необходимы для того, чтобы растения в ленте оттеняли почву на гряде, образуя живую мульчу. Запас расстояния между лентами необходим для наращивания гряды почвой (подсыпка) при углублении борозды, просвечивании лент, нормального прохождения мотоблока или лошади.

Первую подсыпку гряд на картофеле проводят, когда растения достигают высоты 15–20 см. Предварительно проводят опрыскивание лент биостимуляторами (гумат, оксидат) в смеси с минеральными азотными удобрениями, лучше с наличием в них нитратной формы. Подсыпку или наращивание гряд выполняют мо-

тоблоком с окучником и наращенными крыльями. Изъятой с борозды почвой пригибают растения к центру гряды, оставляя не присыпанной только верхнюю часть растения. Замечено, что подсыпки и другие воздействия на прикорневую часть растения (бороной, катком) в молодом возрасте укрепляют его, страхуют от полегания, накопления инфекций.

К осени открытая гряда из М-образной, хорошо накапливающей влагу, становится овальной, избыточная влага осенних дождей беспрепятственно скатывается в борозду. Зона клубнеобразования, да и сами клубни дозревают при оптимальной влажности, они чистые, сразу же просыхают, подгнившие участки на клубнях подъедаются дождевыми червями, что существенно улучшает сохранность. Рыхлая хорошо оструктуренная почва не образует комков, что значительно улучшает работу комбайнов и копалок. Для лучшего окожурения (суберизации) за декаду до уборки картофеля можно подрезать корни ниже зоны клубнеобразования плоско подрезающей скобой. Эти приемы не только повышают сохранность, но и значительно улучшают вкусовые качества, снижают накопление нитратов, повышают содержание крахмала на 1,5–2,0%.

Почва в природе защищена растительным опадом – своеобразной кожей. Далеко не всегда почва агроландшафтов защищена мульчей.

Мульчирование требует дополнительных трудовых и материальных затрат, поэтому лучше севооборот устраивать таким образом, чтобы материал для мульчи составляли растительные остатки, стерня и др., без завоза со стороны. К тому же с материалом со стороны нередко завозится огромное количество семян сорняков, вредителей и возбудителей болезней. К лучшим мульчирующим материалам можно отнести растительные остатки (солому) зерновых, кормовых и сидеральных культур – осветляющих почву, а из затемняющих – перегной, вермикомпост.

На скрытых грядах целесообразно создавать кроме горизонтальной вертикальную мульчу, своеобразные микрокулисы, обеспечивающие лучшие условия для накопления снега и сохранения влаги на открытых, обработанных участках.

Живая мульча образуется при оттенении почвы самими растениями при гексагональном размещении, например картофеля, в ленте на открытой гряде. При этом все растения на грядах, расположенных длинной стороной с севера на юг, хорошо просвечиваются утром с востока, вечером – с запада.

В садах и огородах, наиболее эффективно создавать мульчу сразу же после посева (посадки) из торфа и соломы. Причем солома измельчается и разбрасывается поверх торфа. Мульча из одного торфа быстрее разрушается от выдувания при засухе или от замывания дождями. Солома, даже измельченная, состоит только из эрозионно-устойчивых частиц, крупнее 1 мм. Торфосоломленная мульча способствует меньшему перегреву почвы, лучше противостоит эрозионным проявлениям, обеспечивает более длительное последствие, обладает повышенной энергией и является на последнем этапе кормом для дождевых червей.

Известно, что при обеспечении одного человека в год всем необходимым выбрасывается около 19 т раз-

личных отходов. Основная часть этих отходов органического происхождения и после микробиологической обработки может потребляться дождевыми червями. Сапрофаги могут заглатывать только полуразложившееся органическое вещество, наподобие детрита. Сорняки, зеленые растительные остатки потребляются дождевыми червями уже на стадии ослизнения. Одновременно черви расселяют по субстрату целлюлозоразрушающую и др. микрофлору.

Принято называть все, что может перерабатываться дождевыми червями, – *биоотходы*. Для сбора биоотходов и небиоотходов в большинстве цивилизованных стран практикуют *раздельный сбор* различных отходов. Принцип – РАЗДЕЛЯЙ И ВЛАСТВУЙ – должен стать основным в проблеме избавления (с немалой пользой) от неуправляемых скоплений отходов.

Летнюю вермигряду можно иметь в саду или на огороде, вытянутую в одну линию с севера на юг, желательно поперек склона. Летние открытые вермигряды желательно подстилать соломой, бурьяном, порченным сеном и др., а также укрывать соломой, торфом, слоем не более 5 см. Эта «обертка» улавливает элементы питания, предотвращает их потери, защищает от излишнего расхода влаги, создает неблагоприятные условия для появления сорняков. К тому же дождевые черви фотофобы – боятся дневного света и без мульчи не прорабатывают верхние слои субстрата.

В летних вермигрядах необходимо поддерживать влажность не менее 40% для дождевых червей из местных популяций (диких), для червей технологических групп, например красного калифорнийского гибрида, влажность субстрата доводят до 70%. Предельные величины влажности, переносимой дождевыми червями, составляют 22 и 88%.

Оптимальный температурный режим вермикультивирования составляет 20–25 °С, т.е. находится в пределах психрофильных микробиологических процессов. Температуры выше 38% летальны для дождевых червей. По этой причине мезофильные и термофильные процессы при вермикультивировании опасны. В случае разогрева локальных участков субстрата они проливаются водой. Биоразогрев мезофильной микрофлорой применяется при подготовке компонентов субстрата компостированием, а биотермическая обработка термофильной микрофлорой применяется при обезвреживании хозяйственных и других аналогичных биоотходов перед вермикультивированием. Опасно для дождевого червя содержание аммиака в навозе (помете) выше 0,5 мг/кг.

Заселенные в летнюю вермигряду дождевые черви, создавая вермикомпост, активно воспроизводятся и широким фронтом перемещаются в сторону свежего субстрата. В этот период, более месяца, черви перерабатывают заложенный субстрат, не требуют подкормки.

Отбор биогумуса начинают со стороны заселения после того, как в биогумусе, а точнее в вермикомпосте, перестают попадаться коконы. Если коконы еще встречаются, то отбор отодвигается примерно на две декады, так как инкубационный период до вылупления молодых червячков продолжается 19–21 день.

Численность дождевых червей в основном зависит от запасов корма. Если запасы корма незначительны, воспроизводство постепенно сворачивается, черви на-

чинают мигрировать в поисках корма. В среднем одна особь красного калифорнийского гибрида дает за год 1500 потомков.

Зимнее вермикультивирование

Летние вермигряды конического сечения со стороны до 1,5 м, как правило, промерзают насквозь. Во многом скорость и величина промерзания зависят от того, насколько свежим был заложенный субстрат, каково качество смешивания компонентов. Главное все же заключается в значительном увеличении объема закладываемой массы и надежности укрытия. А для формирования зимнего бурта после двух летних интенсивных циклов, в разрыве между двумя параллельными летними грядами, размещают зимний вермибурт с экстенсивным циклом вермикультивирования. Все дождевые черви с участка переберутся на свежий питательный субстрат, и вермикультивирование станет полевым круглогодичным.

Гетерогенная смесь сброженного полужидкого навоза и лежалого торфа, хорошо проработанная микроорганизмами, готова для заселения дождевыми червями сразу же после закладки бурта объемом не менее 6–10 м³. Опыт заселения вермибуртов дождевыми червями показал, что лучше заселять в бурт червей не одного вида, особенно не одного красного калифорнийского гибрида, а нескольких видов и групп. Технологические черви привыкли, что корм сам придет к нему. В среднем длина галереи у калифорнийца 15 см, он плохой рыхлитель. У диких червей средняя длина хода на порядок выше, т.е. 150 см. Черви, мигрируя внутри бурта, хорошо его рыхлят, аэрируют, несмотря на его большой объем.

Роль аэратора выполняет солома, уложенная под зимний вермибурт. В своеобразном «пирог» 20-сантиметровый слой соломы, плюс снежная «шуба», плюс фактический биообогрев, инициируемый самими червями, способствуют тому, что в указанной биоактивной зоне поддерживается положительная температура 6–8 °С. Сама солома, к тому же, обладает высоким энергетическим потенциалом при разложении.

Однако укрытие соломой необходимо проводить не ранее наступления устойчивых морозов. При более раннем укрытии дождевые черви предпочитают питаться слизью свежеразлагаемой соломы и не успевают покинуть укрытие при резком наступлении устойчивых морозов. Выполнение отмеченных выше условий способствует не только жизни, переработке заложенного на зиму субстрата, но и некоторому воспроизводству дождевых червей. Весной для ускоренного оттаивания образующейся за зиму ледяной корки желательно освободить от соломы верхнюю часть вермибурта.

В саду или огороде применяют и более простой способ вермикультивирования. Берут старые поддоны из-под кирпичей и устраивают у забора двухсекционный вермикультиватор. Заполняют биоотходами вначале одну секцию, через год – вторую.

Вермикомпост выделяют с помощью старой кроватной панцирной сетки. Полученный вермикомпост некоторое время выдерживают, а затем применяют как удобрение, темный мульчирующий материал, подкормки, биостимуляторы (водяные вытяжки) и др. Не

забывают на зиму максимально увеличить объем субстрата, обеспечить хорошее укрытие, в т.ч. снегом.

Для подстраховки от потери дождевых червей технологических видов, например красного калифорнийского гибрида, чуйского навозного дождевого червя и др., надо иметь закрытое вермикультивирование. Рыбакам, садоводам, огородникам необходимо держать хотя бы ведро с ценными дождевыми червями в сравнительно теплом помещении, даже в квартире.

В зависимости от способа содержания дождевых червей выделяются закрытые вермикультуры: контейнерная, стеллажная, грядовая (напольные вермигряды плоские или конического сечения). Уровень воспроизводства дождевых червей зависит от объема корма, голодные черви не дают коконов. В составе корма (субстрата) вместо торфонавозной смеси применяют твердую фракцию сви-

ного или иного навоза (помета), гнилые овощи, пищевые отходы. Включают траву, измельченную солому, кору и др. – как наполнители; стружку, корзинки подсолнуха, початки кукурузы и др. – как рыхлители.

Полив вермикультуры лучше проводить дождевой, речной водой. Излишняя вода ухудшает условия аэрации – особенно в вермибуртах, растёт вымывание элементов питания. При недостатке влаги черви покидают субстрат. Укрытие соломой значительно снижает потери влаги. Скорость переработки субстрата во многом зависит от количества заселенных червей, их должно быть не менее 1000 шт./м².

Наши рекомендации помогут получать высокие урожаи сельскохозяйственных культур отличного качества, используя кропотливый труд неумолимых помощников – дождевых червей.

Статья поступила в редакцию журнала 11 декабря 2006 г., принята к печати 18 декабря 2006 г.