

Николай Курдюмов



ЭКО АЧА

безопасный урожай

курс органического земледелия
для начинающих



Природное земледелие по-нашему

Николай Курдюмов

**Экодача – безопасный
урожай. Курс органического
земледелия для начинающих**

«Издательство АСТ»

2019

УДК 635
ББК 42.34

Курдюмов Н. И.

Экодача – безопасный урожай. Курс органического земледелия для начинающих / Н. И. Курдюмов — «Издательство АСТ», 2019 — (Природное земледелие по-нашему)

ISBN 978-5-17-113338-2

Об экологическом садоводстве Николай Курдюмов, популярный российский автор-дачник, знает не понаслышке. На протяжении уже многих лет он получает экологически чистый урожай по технологии природного земледелия. Новая книга Николая Курдюмова – это переосмысление опыта, которым он делился в предыдущих публикациях. Из неё вы узнаете, как вырастить на своих грядках здоровые и свободные от «химии» овощи, как обезопасить огород от вредителей, улучшить почву естественным путем и помочь саду благополучно пережить засушливое жаркое лето и суровую зиму.

УДК 635
ББК 42.34

ISBN 978-5-17-113338-2

© Курдюмов Н. И., 2019
© Издательство АСТ, 2019

Содержание

Глава 1	6
Биоценология почвы	6
Огородное плодородие	8
Почвенная жизнь: очевидное невидимое	10
Кладовщики. Кислый и сладкий гумус	11
Снабженцы: ризосфера[1] и микориза[2]	17
Углеродное питание: воздух или почва?.	20
Углерод – да. Но откуда?	21
Вода – тоже пища!	23
Почвенная вакцинация и иммунитет	24
Усиливаем гумификацию: микробные препараты	26
Глава 2	28
А. Кардинальное стартовое улучшение почвы	29
Улучшаем состав грунта	30
Б. Органическая мульча	32
В. Растения-почвоулучшатели	35
Сидеральные сорняки	36
Сидераты как культура	38
Г. Навозы и помёты	40
Микробные чаи и компоты	43
Дикий эм-компот	43
Эм-бражка	43
Эм-силос бублика	44
АКЧ	44
Глава 3	46
Питательные мысли	47
Конец ознакомительного фрагмента.	50

Николай Курдюмов

Экодача – безопасный урожай. Курс органического земледелия для начинающих

*Экологи жутко спорят с агрономами, но на рынке и те, и другие
хотят одного: всё сразу, послаще и за даром!*

Много лет наблюдаю одно и то же: люди отчаянно хотят полной экологической чистоты своих угодий, но при этом хотят сохранить от наших многочисленных «сотрапезников» всё, что так старательно посажено. Факт: ни один хозяин на моей памяти не радовался, когда экологически нетронутая медведка выкашивала всю рассаду, или экологически чистая совка дырявила половину томатов. Причём никто не согласен обходиться устойчивыми полукультурками – все хотят покрупнее и послаще, хотя оно как раз и болеет шибче, и для вредителей вождьленнее. Отсюда ещё факт: ни один поборник девственной экологии на деле не отказывается от вкусного душистого яблока или фермерской картошки – ему достаточно услышать, что оно «соответствует эконормам».

В общем, мы постоянно ищем разумные компромиссы между «чисто» и «цело». Вот о них, и о своём опыте их применения, я и расскажу в этой книге.

На практике быть и достаточно здоровыми, и вполне безопасными для здоровья нашим растениям помогают три **равно важных** составляющих.

1 – ЕСТЕСТВЕННОЕ ПЛОДОРОДИЕ ЖИВОЙ ПОЧВЫ,

2 – БОГАТАЯ И УСТОЙЧИВАЯ ЭКОСИСТЕМА,

3 – УМНАЯ ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ, в основе коей АГРОМЕТОДЫ ЗАЩИТЫ, а уж когда её недостаточно – ТОЧНОЕ применение ЭФФЕКТИВНЫХ и предельно безопасных препаратов.

Факт: третье не работает без двух первых.

Начнём по порядку.

Глава 1

Плодородие: наши сотки и гектары

Биоценология почвы

Стоит ли изучать отдельные виды микробов, если по отдельности они не живут?..

Как метко сказал основатель **функциональной экологии** академик РАН А.С. Керженцев, рассматривать почву отдельно от растительного сообщества (фитоценоза) – то же, что изучать отдельно верх и низ человека: верх только ест, а низ только испражняется. Оказывается, это понимание пришло в науку давно. С начала 1970-х до конца 80-х в нашем ВНИИ физиологии растений работала лаборатория почвенной ценологии. Эти ребята смотрели на почву именно как на сверхорганизм.



Рис. 1. Микробиоценоз размножается на границе почвы и органики



Рис. 2. Любая живность активнее размножается на границе разных сред

Они понимали: почва – прямой продукт растений, и её свойства определяются именно видовым составом фитоценоза. В почвах нет ничего, кроме неделимого, цельного, общающегося и генетически взаимосвязанного МИКРОБИОЦЕНОЗА, и его расщепление на отдельные виды мало что даст для практики. Они не изучали отдельные виды микробов – они искали способы управлять их ценозом, как целым. И они точно знали: этот ценоз управляем, причём очень простыми воздействиями.

Вот одно из их открытий: микробиоценоз взрывообразно размножается именно **на границе почвы и органики** (рис. 1 и 2). Там, где есть пороговая разница по органическому углероду. Дёрн, лесная подстилка, лепёшка, трупик. Оказалось, что и тут работает общий закон экологии: любая живность в разы активнее **на границе разных сред**. От сгустков органики волна активности и растущей биомассы микробов расходится радиально. От мульчи – волна вниз. При этом в определённых условиях численность азотофиксаторов временно растёт в сотни, даже в тысячу раз.

Ещё одно открытие ценологов: не всякий богатый видами микробный ценоз проявляет активность – включается. Его включают **простейшие**: амёбы, инфузории, жгутиковые. Хищники, волки среди зайцев. Гоняя и лопаая бактерий, они кардинально стимулируют их размножение. Вот почему многие проблемы почвы решаются не просто массой растительных остатков, но грамотно приготовленным компостом: в нём ещё достаточно органики, но уже сформирован готовый, активный микробный биоценоз с простейшими.

И таких открытий было немало. Увы, в конце 80-х лабораторию закрыли. Но ребята работали не зря. В России появились новые многовидовые биопрепараты – по сути, модели микробных ценозов. И мы теперь знаем, почему и как они работают. Я о них ещё расскажу. Но они – для полей. А как нам, соточникам, быстро восстановить почвенные ценозы?

Огородное плодородие

Напомню: естественное плодородие – это активный круговорот органического вещества. **В огороде мы создаём избыточный круговорот органики.** Мы не просто возвращаем сюда всё, что тут выросло + навоз от урожая. Мы сеём сидераты, добавляем компосты и перегной, кухонные отходы, листву и ветки деревьев – всё что есть.

Да, сеять сидераты и вносить органику, поливая биопрепаратами – уже не просто природа, а наш труд. Но как иначе? Нам ведь нужны не мелкие горькие дички, а центнеры особо сладких и крупных плодов! Потому и плодородие нужно не обычное, а усиленное. И круговорот органики – усиленный. Но, получив органику, всё остальное почва сделает сама, причём бесплатно. Такой вклад нашего труда – только на пользу.

Два слова о гумусе. Гумус – то есть стабильный, старый гумус – исключительно ценная часть почвы. Он разуплотняет почву, повышает влагоудержание и воздухоносность, создаёт наилучшую среду для жизни почвенных организмов. Он фиксирует в себе токсичные вещества и тяжёлые металлы. Он умеет удерживать растворы, накапливать азот, ежеминутно поглощать и отдавать разные ионы и вещества.

Но подчеркнём жирной чертой: не гумус – их источник. Новые вещества поступают в обменный гумусовый комплекс **из новой органики**. Стабильный гумус – лишь свидетель и осадок бурной растительной деятельности и высокого плодородия. Опыты И.Ю. Мишиной (Тимирязевка) доказали: если тщательно выбрать органику растительных остатков, плодородность гумуса падает в 7–9 раз, и даже минералка её не восстанавливает. Что мы исключили, удалив органику? Её живой распад. Мы прервали круговорот жизни.

Но и на грядки нельзя валить сколько есть чего попало!

Оказывается, в почве работают две закономерности.

1. **УСТОЙЧИВОЕ** микробное сообщество, **ОПТИМАЛЬНОЕ ДЛЯ ДАННОЙ ПОЧВЫ**, использует энергию и вещество в разы эффективнее: из меньшей массы поступающей органики оно извлекает более активный углеродный обмен. Они берут качеством. Меньше органики, но больше плодородия – вот чем отличается нормальный микробиоценоз от мёртвой пахоты, заваленной соломой и залитой разными ЭМ и вытяжками непонятно чего. Вот почему, завалив грядки органикой, мы часто не видим соответствующего эффекта, а часто и наоборот.

2. Чем разнообразнее такое микробное сообщество, тем выше **ЕГО СОПРОТИВЛЯЕМОСТЬ ВОЗДЕЙСТВИЯМ, СТРЕССАМ И ПАТОГЕНАМ**. Именно поэтому так важно вводить в посев разные пожнивные, подпокровные культуры, сеять сидераты – у каждой культуры своя микрофлора. Почвенная экосистема боится на все случаи жизни.



И вот два вывода, стимулирующие мозги органиста.

Первый: **дело не просто в огромной массе органики – дело ещё и в качестве, в правильности микрофлоры.**

Второй: для обеднённой почвы навоз или свежий сидерат – не «глюкоза», а грубое сырьё и огромный трудовой фронт. Чтобы довести это сырьё до ума, даже при наличии всех нужных микробов нужен целый сезон. А микробов порой не хватает – к примеру, на бывших полях. Вот почему хороший компост более удобоварим и эффективен, чем навоз или солома: он не вызывает перекосов и сбоев в микробной системе, не «взрывает» процесс динамического плодородия.

Итого: плодородие, способное к сверхотдаче – **круговорот не любого, а именно микробного углерода. И не абы каких микробов**, а именно полезных и активных в данном конкретном случае. Задача совершенно иного уровня!

Но нам, огородникам-любителям, спешить некуда. И кредиты над головой не висят, и почвы у нас далеко не самые плохие – нормальные микробы есть. В нашей ситуации «хоть и лелей живность почвенную» – вполне себе работающий принцип. И лишняя органика нам не повредит – если её не хоронить лопатой, не закапывать солому, не сажать корнями в навоз. Давайте посмотрим, что и как с ней делать.

Сначала – взгляд и опыт садовода-природника, эколога и микробиолога А.И. Кузнецова.

Почвенная жизнь: очевидное невидимое

*Ходжа рассудил: орехам логичнее расти на маленьких кустах, а
тыквам – на больших деревьях. Тут орех врезал ему по макушке.
– О, Аллах, прости дерзнувшего глупца!
Нет предела твоей мудрости и предусмотрительности!
Воистину, среди всех возможностей нет ничего выше того, что уже
создано!*

Факт Природы: на этой планете есть всего одна система земледелия, способная вечно воспроизводить устойчивые растительные сообщества: природная, или углеродно-круговоротная. Факт земледелия: или мы грамотно копируем природную систему, воссоздавая процветание биоценоза – или теряем почвы, пищу, здоровье и среду для жизни.

На самом деле, **почва – это буквально: растение-минерало-микробо-грибо-черве-несекомо-растения**, бесконечно и циклично использующие друг друга. Абсолютно неразделимая живая реальность: непрерывное общение, обмен информацией, постоянный обмен генами и веществами. Всё здесь влияет на других; фактически, все состоят друг из друга. И только раздробленный ум учёного делит это на части. И мы, начитанные огородники, увлечённо спорим о типе почвы, о минералах, потом о корнях, об органических удобрениях, о червях, о микробах – и никак не можем увидеть почву и её обитателей целиком!

Давайте попробуем. Глянем с высоты самого высокого дерева, прожив несколько лет за полчаса. Проследим от начала до конца путь упавшего листа – всё, что из него родилось и чем закончилось.

Начало начал жизни – зелёные листья. Тут, начавшись с глюкозы, готовится пища для всех обитателей Земли. Годовой «урожай» биосферы – около 240 миллиардов тонн сухой растительной биомассы! Такова растительная жизнь: она кормит. Животная жизнь, разложив органику обратно на воду и углекислый газ, высвобождает энергию Солнца и пользуется ею для всеобщего радостного шебушания. Все остатки подбирает микробная жизнь – и разобрав всё на молекулы, возвращает растениям 99 % всех изначальных веществ, прибавив ещё и новые, из воздуха и горных пород. И растения снова их поглощают, создавая всё разнообразие органических веществ.

Но как именно они питаются? Это – главный вопрос агрономии. И представьте, он всё ещё открыт!

Читая учебники, мы просвещённо верим: всё просто, как в гидропонной теплице. Мол, в растворе есть всякие соли, всосал, как насос – и вся премудрость. Это было бы здорово! Увы, практика удобрений вовсе не так однозначна. Во-первых, одни элементы тут же вымываются, а другие прочно связываются и уже нерастворимы. Во-вторых, растворённые соли конфликтуют и конкурируют – одни блокируют усвоение других. В-третьих, и главное: отнюдь не солями едиными живо растение! Из **плодородной** почвы оно получает кучу органических веществ: углеводы, аминокислоты, органические соли и разные БАВ, вплоть до гормонов. Где и как всё это взять?

В природе этих проблем нет. Все растения сами производят сырьё для своего питания – органику. Но «в сыром виде» усваивать её не могут. А вот в «варённом» – ещё как! Варят, то есть **переваривают**, органику почвенные обитатели. Окончательно готовят её, сервируют и подают грибы и микробы. А растения не просто едят, но и заказывают, платят и управляют этим сервисом. Это – основной, **динамический способ питания растений**. По сути, каждый корешок в естественной почве – единый живой «корне-микробо-гриб». Этому симбиозу столько же миллионов лет, сколько самой флоре. И пока симбиоз активен, продуктивность растений оптимальна и бесконечна.

Кладовщики. Кислый и сладкий гумус

*Как покормишь, так и поешь.
Первый закон природы*

Не только мы отмечаем Праздник Урожая. Осенью вся накопленная органика – листья, стебли, часть веток – падает на землю, а в почве отмирает столько же старых корней. Потеплело – налетай, кто может, энергию дают!!! И начинается пир **сапрофитов** – потребителей мёртвой органики.

ПОЧВЕННОЕ ПИЩЕВАРЕНИЕ. Способ питания сапрофитов – сама суть плодородия. Все сапрофиты **всасывают питательные органические растворы**. Животные, в том числе и мы с вами – поверхностью кишечника, а микробы и грибы – всей поверхностью клеток и грибниц. Но чтобы всосать, надо сперва приготовить «усвояемый суп». Для этого существуют ферменты.



Микробы с грибами выделяют их прямо наружу, буквально напиваются ими всё вокруг себя. Растворилось – прошу к столу, супчик готов! Прочая почвенная живность не отстает: выдаёт с помётом и ферменты, и новых микробов. Представьте себе этот живой «бульон из желудочного сока»: в каждом грамме почвы под мульчей – миллиарды едоков, и все, кто может, переваривают всё, что доступно!

Вот тут, во время пира, растения и получают свою законную долю – массу питательных и биоактивных веществ. И получают изрядно! Специально для этого созданы **поверхностные, питающие корни** – половина, а у деревьев, злаков и прочих мочковато-корневых – три четверти корневой системы. Эти корни распластаны под мульчей, простираясь далеко за пределы крон. Их задача – быстро всосать пищеварительный микробный «бульон», ухватив каждую росинку, любой дождик. В это же время **глубинные, или водяные корни** достают из подпочвы воду и толику минералов – их растворила и сохранила в гумусе, опять-таки, поедаемая органическая мульча.

Плодородие – это активное почвенное пищеварение, поедание и переваривание.

Итого: **плодородие – это активное почвенное пищеварение, поедание и переваривание**. Почва ест – растения питаются и процветают. Кончилась еда – плодородие исчезает.

И корни вынуждены довольствоваться «запасными консервами», в которых почти нечего есть – гумусом. Выживание и какую-то урожайность он обеспечит. Но ведь нам нужна высочайшая продуктивность!

ГРИБЫ И БАКТЕРИИ. 80–95 % всей природной органики разлагают **грибы**. Это самые древние, многочисленные и удивительные существа планеты. До сих пор мы изучили дай бог 5 % их видового разнообразия! Самый мощный ферментный аппарат – у них. Самые приспособляемые и изменчивые, самые устойчивые к холоду и жаре – они. Питаться могут чем угодно, живут везде, где есть хоть какая-то влага. Там, где освоился гриб, микробам достанутся только «объедки». Разные грибы пронизывают почву и древесину, создают симбиозы и паразитируют, развивают многотонные грибницы... Но как раз те, что нужны растениям, живут только в естественной среде – плугов и удобрений не выносят.

Бактерии проигрывают в мощности, зато берут числом и умением. У них больше разных способов питания: окисляют и органику, и минералы, могут и азот воздуха фиксировать, и фотосинтезировать. Больше разных сред обитания: многие живут без воздуха. Чуть не половина сапрофитных бактерий получает сигнальный корм от растений, напрямую сотрудничая с корнями.

По ходу пира наши опавшие листья трансформируются в пространстве и времени.

Прежде всего **едоки сменяют друг друга по мере съедания и «переваренности» корма**. На свежачок опада сразу накидываются любители растворимых сладких «компотов» – компания дрожжей, бактерий-азотофиксаторов и низших грибов. За ними следуют едоки крахмала, пектина, белков – более сильные грибы, бактерии и актиномицеты. Съев удобоваримое, они уходят, оставив «за столом» более медлительных, но более мощных разлагателей грубой клетчатки и лигнина. В основном это сенные палочки, грибная «плесень» типа триходермы, да разные шляпочные грибы типа опят. Они работают на границе подстилки с плотной почвой. Тут уже одна труха, прожилки, но и они будут съедены и просеяны ещё ниже.

В это же время в почве поедаются миллионы отмерших корней. У них двойная роль: и пища, и структура. Именно их каналы – первые квартиры и дороги для почвенной фауны, быстрые пути для новых корней, дренажи для воды и «трахеи» для газов. Эта сеть вкупе с ходами червей – та самая истинная, функциональная, многолетняя **почвенная структура**, которую невозможно создать с помощью машин.

Разлагая органику, сапрофиты располагаются послойно: чем глубже слой, тем труднее переваривать его остатки. Едоки строго распределили зоны кормёжки, и каждый знает свою часть работы. А корни знают структуру едоков. Вот откуда столько неувязок, когда органику закапывают или запахивают. И так мало пользы, когда её компостируют в кучах.

КИСЛЫЙ ГУМУС. В самом нижнем слое подстилки – самые несъедобные «объедки». Да и кислорода тут меньше. Грубые остатки органики, сама грибница, продукты микробов, их ферменты – всё «выпадает в осадок», уплотняется, полимеризуется и темнеет. Это – **первичный гумус микробно-грибного происхождения, или «кислый гумус», «мор»**. Он связывается с минералами, создавая тот самый «обменный», или «поглощающий почвенный комплекс» (ППК), что описан в агрохимии, как основа плодородия.

Реальный гумус – огромное вольное разнообразие полимеров. Гуминовые кислоты, фульвокислоты, гуматы, фульваты – их выделяют весьма условно. Для практики это совершенно не важно. Важнее вот что: количество и качество гумуса зависит не от состава микробов, а от климата, исходного «корма» и минеральной части почвы. Гумус накапливается только в умеренном и холодном климате: здесь сапрофиты и растения не успевают усвоить всю органику – зимой спят. В сухих степях её оседает больше всего: там ещё и в засуху органика почти не

усваивается. В дождливых лесах Нечерноземья гумуса меньше: изрядная его часть вымывается водой. В тропических лесах гумуса нет вообще – всё размывается и переходит в тела и древесину, не успев осесть.

В почве гумус живёт тысячелетиями – если, конечно, почву не перелопачивать. Разлагать его прочные соединения могут только «специалисты» с особо мощными ферментами – грибы (шампиньоны, зонтики, навозники, говорушки, дождевики и пр.) и некоторые бактерии. Но энергии тут уже почти нет, есть почти нечего, и охотников крайне мало.

Фактически гумус – не источник пищи, а её осадок, «отстойник». Не причина, а следствие, свидетель плодородия. Приznak того, что здесь долго разлагалась органика растений. Плодородие родится не в гумусе. Наоборот, **гумус рождается в плодородии!**

Гумусный слой – по сути, огромная многолетняя общая «какашка» червей, грибов и микробов. Запасной, резервный, буферный – но не плодородный слой. Для почвы это – общий буфер, склад-накопитель и среда обмена минералов и некоторых БАВ. Растения получают из гумусной кладовой очень немного. Гумус – такая же «пища» для них, как для нас сухая трава: теоретически есть можно, но лучше в чай.

Но родившись в эволюции, гумус стал незаменимым для жизни. Сейчас на планету сыплются «какашки человечества» – около десяти миллионов видов токсичных веществ. Мы давно уже должны были бы отравиться, задохнуться в собственных отходах. Но, к счастью, есть гумусный слой. Именно он связывает и удерживает соли тяжелых металлов, радионуклиды, нефтяные производные, пестициды и прочие яды. Гумус – биологический фильтр земной суши. Не уничтожать, не расходовать – создавать его надо!

А настоящая пища для корней – продукты переваривания органики, поставляемые «кухней» сапрофитов. Наглядное доказательство – влажные тропические леса. Здесь грибы и микробы активнее на порядок, органика разлагается круглый год, и гумус просто не накапливается – не успевает. Самая буйная на планете растительность – результат бесконечного пира сапрофитов, а вовсе не гумусных запасов!

Итак, **роль сапрофитов проста: расщеплять и поедать то, что дали растения.** Мульча – «откормочный цех» почвы, а в целом – **система возврата.** Микробов и грибов тут плодится тьма-тьмушная. В лесу их больше, чем червей: до 400 г на кв. метре, а в степи ещё вдвое больше! Выделяя свои продукты и углекислый газ органики, сменяя друг друга и сами становясь пищей, они постепенно **отдают растениям всё, что от них получили.** И лишь крохотные остатки этой органики переходят в состояние стабильного гумуса.

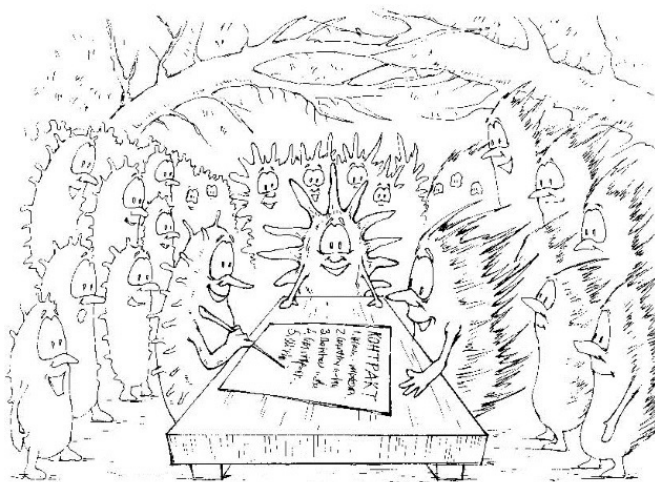
Кстати, давайте уточним кое-что о сапрофитах.

КУДА ДЕВАЕТСЯ МЁРТВЫЙ МИКРОБ? Судьбу «откормленных» микробов агрономы понимают по-разному. Например, Ю.И. Сланин пишет, что они массово гибнут, а их трупы – «перегной» – достаются растениям. Другие пишут, что микробы массово поедают друг друга. Кто же прав?.. На самом деле, в природе нет ни массовой гибели микробов, ни массового взаимопожирания.

Не могут микробы просто взять и умереть. В природной почве такое немыслимо. Здесь, при любом ухудшении условий, микробы уходят в анабиоз: превращаются в споры, собираются в микроколонии, окукливаются в цисты. В таком виде им нипочём десятилетия засухи или бескормицы.

Съев весь корм, колония сначала растворяет своих же (аутолиз), и на их продуктах откармливает элитную зондеркоманду – продолжателей рода. Те наелись – и опять же в цисты, в споры. Кстати, именно так многие микробы-симбионты помогают корням: отработав, частично аутолизуются – ешьте наш азот! А мы снова в «спорах» переждём. Так и ждут разные микробы нового «приказа»: стоит появиться корму, ффух! – и вот вам новая колония, как огонь вспыхнул.

Конечно, микробы-антагонисты часто травят друг дружку ядами, но это скорее предупредительный контакт: корм отбить, территорию удержать. Массовая гибель тут – большая редкость. В основном, микробы одного типа питания сотрудничают, создавая дружественные ассоциации. Есть в микромире и направленный паразитизм: одни могут поедать других, чтобы впитать их сахара или белки. Однако и этого в почве совсем немного: сапрофиты умеют отлично защищаться, а сами друг друга не едят.



В общем, «труп микроба» в почве – раритет. Ну, конечно, если вывернуть пласт плугом, многих бактерий убьёт ультрафиолет. Или шарахнуть почву ядом типа нитрафена – тут уж сдохнет всё, что попало под руку с опрыскивателем. Но и тут, как только жизнь оклемается, «трупы» будут кем-то съедены. В почве никакая органика не лежит дольше минуты – всё тут же съедается! И микробные клетки в первую очередь.

Растения, как уже упомянуто, «есть микробов» не могут: у них ферментов для этого нет. Есть, правда, хищные растения – те и насекомых переваривают, и даже лягушек. Но в наших садах они не водятся.

Видимо, больше всего живых микробов поедает почвенная фауна. Главные хищники микробов – инфузории, жгутиковые, амёбы и прочая микрофауна. Этих жрут всякие ногохвостки и коловратки. Под мульчей всё это перерабатывают разные черви, и большинство микробов пройдёт через их кишечник. Часть, конечно, усвоится. Именно микробы – главный азотный, то есть белковый, корм червей, основа почвенного белкового обмена. Однако большинство выйдет наружу мало что живыми – ещё и в компании новых сотоварищей.

В общем, в почве всё время пульсирует, целенаправленно множится и тухнет постоянное сообщество микробов, их спор и цист. Нам важно, что численность активных кадров и активность их ферментов **зависит от корма, влаги и тепла на данный момент**. Это и есть главные условия пищеварения. Они же – условия возврата азота и углерода. Эти же условия определяют, в биологическом смысле, скорость общей гумификации. Иными словами – активность динамического плодородия.

ПОЧВЕННАЯ ЖИВНОСТЬ. Итак, с микрофлорой ясно. Довершим картину: есть ещё **почвенные животные**, и они – не последние гости на пиру. Их вклад в распад органики в лесу – 10–15 %, в степи – до 25 %, а в органических грядках ещё больше.

Главные животные почвы – черви. Затем насекомые, моллюски, многоножки, мокрицы и всякая мелочь – клещи, ногохвостки, коловратки и прочая мизерность, вплоть до инфузорий и амёб. Работают они так же последовательно и живут так же послойно. Их кишечники – свёр-

нутая внутрь наружная среда: здесь также работают микробы-сапрофиты, но во многом свои. Свои у них и ферменты, и свой конечный продукт.

Представьте: миллиарды подвижных тварей постоянно запихивают и пропускают через себя свою «внешнюю среду» – почву с органикой, обогащая её микробами, ферментами и БАВ, а заодно перемешивая, растаскивая и распределяя по норам. Вот она – живая архитектура плодородия! Без этой «механики» почва не смогла бы ни дышать, ни накапливать подземную росу, ни поддерживать и питать юные корни.

Наевшись, почвенная живность радостно ползает, лазает и роет километры всяких ходов. И все выполняют одну главную задачу: $\frac{3}{4}$ съеденного выдают в виде помёта, старательно обогащённого микробами. То есть поддерживают **белковый обмен почвы**. Особенно преуспели в этом черви. Фактически, они рассеивают микробов и по-своему гумифицируют органику. Помогают им и мокрицы, и разные личинки. После них образуется «**сладкий гумус**» – «**муль**». Он намного питательнее и биологически активнее, чем мор. Тут ещё много энергии и питания для микробов и грибов – а значит, и для корней. Поэтому его и называют «биогу-мусом».

Итого. Полноценное питание растений – это пищеварение почвы в буквальном смысле этого слова. Оно же и есть **плодородие**.

«ГНОЙ». Странно, но факт: большинство учёных, да что там – даже сами земледельцы-органисты до сих пор путаются с органической частью почвы. Гумус, компост, перегной и даже навоз для них – как бы одно и то же: «органика». Их отношение: «органика хороша любая, и нечего тут усложнять». Это верно лишь в том смысле, что хоть какая-то органика лучше, чем никакой. Однако в естественном плодородии органика органике – рознь. Внесём ясность.

Гумус – конечный продукт ферментативного распада органики, естественный предел её распада.

Компост (в переводе – «смесь, смешанный») – продукт естественного, ферментативного, микробно-черве-грибного процесса гумификации. При правильном компостировании получается **аэробный продукт** – органика разлагается в присутствии воздуха. Углерод органики биологически окисляется. Отсюда химический и микробный состав дёрна и подстилки, комфортность для корней, и главное – санитарная чистота, отсутствие патогенной микрофлоры. **Кислород – главное условие нормального почвенного пищеварения.**

Навозы и помёты – совсем иное дело. Нигде в природе вы не найдёте больших навозных куч!

Перегной, то есть навоз, перегнивший в куче – в основном продукт **анаэробного** процесса: гниения или брожения. В анаэробной среде совершенно иной состав микробов. Сначала куча «загорается» – разогревается до 60–70 °С: работают термофильные бактерии, которым, как и многим плесеням, жар не страшен. Мы радуемся: куча обеззараживается! Да, многие патогены гибнут, но далеко не все – большинство спор остаётся. Зато аэробные сапрофиты вымирают массово. Гибнут и кишечные бактерии – защитники организма от патогенов. Остаются плесени и гнилостные бактерии – поедатели белков навоза. При этом выделяются токсичные и зловонные продукты бескислородного полураспада органики: сероводород, метан, индол, скатол и пр.

Конечно, потом, когда куча уже перестаёт «пахнуть», она начинает постепенно дышать, и в неё прорастают сапрофитные грибы – с поверхности начинается аэробный процесс. Но гнилостные микробы никуда не делись. А среди них тьма всяких бацилл и кокков – возбудителей раневых инфекций, гангренов и прочих бед. Буквально – создателей «ГНОЯ». И возбудители

грибных болезней – плесени и гнили – тоже сохранились, потому что не было сапрофитов с их антибиотиками.

В природе такое бывает редко и недолго – в трупах, в ямах с водой, в болоте. Но для **почвообразования гниение не характерно**. И «переГНОЯ» там нет и быть не может. Почва пахнет почвой – это запах аэробных актиномицетов.

Конечно, слово есть слово. Обычно «перегноем» называют уже полностью выветренный навоз, отлежавший минимум года два. Видимо, главное тут не «гной», а «пере», в смысле «уже давно, с избытком перегнил». Но и такой перегной, по сути, мало полезен: вся «кухня», вся энергия и работа органики уже пропали даром! Есть один способ природного внесения навоза: в виде мульчи, тонким слоем на почву, как это делают все животные.

...Итак, чтобы произвести питательные вещества и гумус, нужны сапрофиты и черви. А чтобы досыта накормить растения, необходимы **симбионты-снабженцы: прикорневые (ризосферные) микробы и микоризные грибы**. Это уже не накопители – наоборот, это транспортёры, курьеры и доставка на дом. Их задача – **отдать накопленные запасы обратно растениям**.

О них и поговорим.

Снабженцы: ризосфера¹ и микориза²

Как поешь, так и покормишь!
Второй закон природы

Факты, наблюдаемые уже лет сто, показывают: полноценное питание растений в природе опосредованно. Его обеспечивают две группы «снабженцев». Первая – прикорневые, или ризосферные микробы. Вторая – грибы, образующие микоризу.

Активно стремясь выжить, растения реагируют, «думают» не столько кроной, сколько корнями. Точнее, их юными растущими кончиками и корневыми волосками. Именно волоски – активная зона обмена. Обмена, а не только всасывания! Корни постоянно выделяют разные БАВ, сахара и даже аминокислоты. **В почву уходит до 40 % всех продуктов фотосинтеза.** Вдумаемся: природа не расходует зря ни одной молекулы, а тут – почти половина всей энергии! Для чего? Так растения целенаправленно привлекают и разводят нужных микробов и грибы. Корешки растут буквально в чулке из симбиотических колоний.

МИКРОБЫ РИЗОСФЕРЫ изучены весьма детально. Это разные сапрофиты – любители сахаров и прочей легкодоступной пищи. Кто-то из них фиксирует азот воздуха, кто-то переводит его в простые соли, кто-то растворяет фосфор и калий, кто-то поставяет микроэлементы, кто-то ферментативно разлагает прочные гуминовые соединения. И все как зеницу ока берегут своих кормильцев – растения – от нападения патогенов, выделяя целые комплексы фитонцидов и антибиотиков. Например, сапрофитный гриб триходерма производит до 60, псевдомонада – до 40, а сенная палочка – около 80 «лекарств»! В природе растения почти не страдают от корневых гнилей – в отличие от «интенсивных» полей.

И вот самое важное: ассоциация ризосферных микробов тонко управляется самим растением. Выделяя то или это, растение буквально заказывает, что ему сейчас нужно. Например, нужен азот – выделяет углеводы и сигнальные вещества для азотофиксаторов. Те съели всю свою порцию, дали пайку азота – и сошли со сцены: ужались, растворились, оуклились в цисты. Теперь нужен фосфор, и растение чем-то кормит фосфомобилизаторов. Псевдомонадам – защитникам от гнилей – нужен азот, и выделяются аминокислоты. И так весь сезон: корни растут, и вокруг них всё время «дышит» состав и «качается» численность обслуги. Иначе говоря, **ризосфера – не просто поставщик, но и дозатор.**

Многие растения, первыми из коих были изучены бобовые, поселяют симбионтов прямо в своих корнях. Прорастающее семечко «ловит» нужных бактерий в почве, быстро прикармливает, поселяет и начинает «доить». Иначе всходы развиваются крайне медленно и хило.

Многие идеализируют азотофиксацию, считая её чуть ли не единственным источником азота. На деле её возможности ограничены: плата азотофиксаторам очень недёшева! Посему в природе используется более простое и малозатратное азотное питание: прямое всасывание органических растворов. Высокий белковый обмен почвы может давать на порядок больше, чем все азотофиксаторы. В том числе и органического азота типа аминов и аминокислот. Как же их не заметили? Да просто: такой азот агрохимическим анализом не определяется.

¹ РИЗОСФЕРА – буквально: «корнесфера». Поверхность всех юных активных корешков, густо населённая микробами-симбионтами. Все корешки «очехлены», одеты слоями ризосферных микробов.

² МИКОРИЗА – буквально: «грибокорень». Симбиоз растений с грибами. Многие грибы присасываются или даже врастают в клетки корешков, плотно обмениваясь с ними разными продуктами. У некоторых растений, например у орхидных, грибы прямо живут в корнях, как клубеньковые бактерии у бобовых.

МИКОРИЗНЫЕ ГРИБЫ. Факт: одна ризосфера вряд ли помогла бы растительному царству завоевать все уголки планеты. Крохотным бактериям и микрогрибкам, хоть их и триллионы, не доступен большой окружающий объём. Сравните с ними шляпочный гриб: центнеры его грибницы могут пронизывать сотни кубометров почвы. И представьте, вся эта живая масса напрямую подключена к корням растений!

В добывании почвенных растворов и воды грибам, видимо, нет равных. Всасывающая поверхность грибниц в сотни раз больше, чем у корней. Некоторые грибницы расползаются на сотни метров и весят по нескольку тонн! И если растения могут усваивать только «юный», подвижный гумус, то сапрофитные грибы с их ферментным аппаратом – почти всё: и фосфориты, и прочные гуматы, и клетчатку с лигнином, а уж органику мульчи «глотают, не жуя».

По разным данным, до 95 % всех наземных растений могут создавать микоризу с дружественными грибами. Их совместная эволюция закреплена генетически: у растений давно найдены «микоризные» гены, а у грибов – «растительные». Фактически, правильнее говорить о микоризе, как об особой форме питания растений.

Для природных почв микориза – не исключение, а основное правило. А вот в пахотных почвах эти грибы жить не могут: не выдерживают разрушения. Немногие опыты показывают: микориза может значительно увеличивать урожайность.

В отличие от микробного симбиоза, микориза – очень плотный контакт, почти срастание. Грибница может оплести корни, присасываясь, а может вращать своими выростами прямо в клетки корневых тканей. Здесь тот же взаимовыгодный обмен: растения грибам – сахара, а грибы растениям – воду и свои растворы, как минеральные, так и органические. Причём, судя по всему, в огромных количествах: подключившись к грибу, многие растения даже перестают выращивать корневые волоски! Фактически, образуется **единый организм: грибо-растение**.

Факт: почти все растительные семейства – микоризники. Некоторые вообще без грибов жить не могут. Вспомните хотя бы вересковые, брусничные, облепиху, орхидеи, лещину – те без своего гриба даже не прорастают.

Если ризосферные микробы – специализированные магазины, то микориза – гипермаркет. Видимо, обмен продуктами и питание она увеличивает **многократно**. И прежде всего снабжение водой. Микориза – настоящий насос. В природе она фактически исключает водный дефицит, усиливая подачу воды часто на порядок. И вода это не простая – растворы минералов, витаминов и других важных БАВ.

Особо важна поставка калия (К) и фосфора (Р), без которых нет нормального развития и плодоношения. Их запасы в почве огромны, но калий быстро вымывается, а фосфор, наоборот, очень трудно растворить. Фактически, частый дефицит Р и К – результат отсутствия микоризных грибов.



Однако прямой дефицит Р и К – только часть проблемы. Это простой «стройматериал». А есть ещё и сами «строители»: **гормоны развития**. Закладкой плодовых органов руководят именно они. И тут открывается ещё одна, возможно, главная роль микоризы. Оказывается, сам гриб может стимулировать свои растения, поставляя корням определённые гормоны. Например, гиббереллины, растительные гормоны роста.

Основное питание – динамическое, за счёт почвенного пищеварения. Дополнительное, запасное – гумусное. Как первое, так и второе в норме – симбиотическое, и лишь при невозможности симбиоза – автономное.

И вот недавнее открытие: грибы создают «коммуникационные сети». Опыты с использованием меченых атомов показали: гриб подключается не к одному, а сразу ко многим растениям, связывая их в единую систему. Фактически, с помощью микоризы растения и кормят, и стимулируют друг друга. Как видим, сверхорганизм биоценоза – не метафора, а буквальность. Он имеет даже «кровеносную систему»! Не потому ли растительные сообщества так устойчивы?

Нам важно следствие этого общения: гриб интенсивно забирает «лишнюю» глюкозу, давая растению всё для её нового синтеза. Фактически, микориза **стимулирует усиление фотосинтеза**.

Страшно подумать: в копанных и паханных почвах все эти древние природные механизмы убиты. Полезным грибам тут не выжить, фауны крайне мало, а микрофлора наполовину патогенная. И вот это – «агрокультура»! Может, потому и живут наши растения, как одинокие путники в пустыне: страдают, болеют и плодоносят не каждый год?

Итак, вырисовывается более ясная картина растительного питания.

Основное питание – динамическое, за счёт почвенного пищеварения. Дополнительное, запасное – гумусное. Как первое, так и второе в норме – симбиотическое, и лишь при невозможности симбиоза – автономное.

Иначе: растения питаются органикой так же, как и минералами – при возможности. Но научная агрономия почему-то выбрала только минеральную агрохимию.

Углеродное питание: воздух или почва?.

Менделеев жил в эпоху, когда людям ещё снились периодические таблицы...

Можно ли вообще сомневаться в классических азах ботаники? Например, в том, что растения поглощают углекислый газ из воздуха? Это же ещё Тимирязев блестяще доказал! Однако современная агрономия ставит это под большое сомнение. Поступление **углерода** в растение идёт, видимо, разными путями.

Мы с коллегами продолжаем обсуждать этот вечный вопрос, и вот что есть на сегодня.

Агрономия очень много говорит о минеральном питании. И создаётся иллюзия, будто бы оно – главное. Но рассмотрим сухую массу растений. **Половина растительной ткани – углерод**. Ещё 20 % – кислород, 15 % – азот, 8 % – водород. Итого – около 90 %, собственно, воздуха и воды. Ведь большая часть почвенного азота – тоже из воздуха. И только 5–7 % растения – зола, минералы: фосфор, калий, кальций и магний. Микроэлементов – сотые доли процента.

Налицо факт: самая важная часть растительного питания – углерод. А его единственным источником классика Тимирязева считает **углекислый газ, CO₂**.

Растения лепят органику из CO₂ и воды. Мы окисляем её обратно до CO₂ и воды. Так и обмениваемся: мы – все едоки органики – даём растениям углекислый газ, а они нам – органику и кислород. Таков взгляд классики.

Но вот проблема: углекислого газа в воздухе катастрофически мало – всего 0,035 %. Культурным растениям, с их явно завышенной продуктивностью, его не должно хватать. Летом, в солнечный и безветренный день, вокруг листьев быстро создаётся «вакуум» углекислого газа, и чем выше от земли, тем больше его дефицит. В теплице, уже через шесть недель после внесения навоза, уровень CO₂ падает до 0,01 %! Установлено: **при такой концентрации CO₂ фотосинтез резко падает, а при ещё меньшей почти замирает**.

Всё это как-то не вяжется с буйным процветанием растительного царства. Разве могли растения миллионы лет так рисковать своим выживанием?.. Например, высоко в горах, или на Крайнем Севере? Не поспешил ли Климент Аркадьевич³, приписав поглощение CO₂ только листьям?.. Если не листьями – как добывают растения столько углерода?

Вот осмысленные мною рассуждения А.И. Кузнецова и ещё нескольких опытных.

³ Тимирязев.

Углерод – да. Но откуда?

Пройдемся по графику, посмотрим, куда кривая вывезет...

Прежде всего: откуда берётся углекислый газ воздуха?

Энергия биомассы земных растений почти на два порядка больше, чем дают сейчас все виды топлива. Людей ещё и в помине не было, а 0,03 %, и даже в разы больше CO_2 в воздухе уже были. Выходит, вовсе не наши костры, не машины и ТЭЦ поставляют углекислый газ в атмосферу. Такую прорву CO_2 способны «выдохнуть» **только те, кто съел, окислил всю растительную биомассу – обитатели почв и океанов.**

Расклад такой. Треть углекислого газа дают океаны, остальное – органическая мульча суши. Тундры его выделяют до 20 кг/га/сутки, лесные почвы – до 300 кг, перегнойные луга и чернозёмы – до 600 кг. И это – только в приземном воздухе. В самой же почве ещё на порядок больше CO_2 , а в перегнойной грядке – максимум. До 80 % этого углекислого газа дают микробы и грибы, и до 20 % – почвенная фауна.

Итак, источник CO_2 – **почва**. Главный резервуар, хранитель – почвенная мульча. Будь вы на месте растений, где бы вы стали добывать CO_2 : там, где его почти нет, или там, где он сконцентрирован?

Давайте немного порассуждаем.

Ночью листья выделяют CO_2 – «дышат». Но днём, вместе с кислородом, растения также выделяют углекислый газ, хотя он нужен для фотосинтеза. Не говорит ли это просто об избытке CO_2 в тканевой жидкости?..

Физически, обмен газов определяется их **парциальным давлением** (ПД), а в жидкостях – их насыщением. Газ переходит отсюда, где его больше, туда, где его меньше. Устьица не умеют вентилировать активно. Кроме того, донести CO_2 до хлоропластов можно, только растворив его в воде. Но если он выделяется, значит, его насыщение в цитоплазме клеток избыточно. Как же он может при этом поглощаться?.. Кстати, в инете не нашлось никаких исследований на эту тему.

Идём далее, и находим бессмысленную аналогию. Азот – химический сосед, почти что родич углерода. В воздухе его – не доли процента, а целых три четверти. Казалось бы – бери, поглощай листьями! Но поглощается он только **в виде растворов** солевых форм – аммония, нитратов, аминокислот. Тогда логично предположить: углерод также усваивается в виде растворов. И действительно, почва просто пропитана его растворами! Это сам растворённый CO_2 , угольная кислота, карбонаты, простые сахара и всевозможные кислоты. И корни, разумеется, поглощают CO_2 и угольную кислоту – этот факт отражён ещё в энциклопедии 60-х. Вопрос вот в чём: основной ли это способ добычи углерода?

По Тимирязеву, огромная площадь листьев нужна только и именно для поглощения углекислого газа из воздуха. Но ведь листовое испарение выкачивает почвенный раствор, добывая таким образом минералы. Значит, испаряющая площадь листьев добывает из почвы и углекислые растворы. Чем больше испарил и прокачал, тем больше CO_2 добыл. Никакого конфликта! Наоборот. Охлаждение листьев, добыча минералов, воды и углерода **одновременно, сразу, одним усилием, с минимальными затратами** – вот рациональность, свойственная природе! Именно так растения и должны жить.

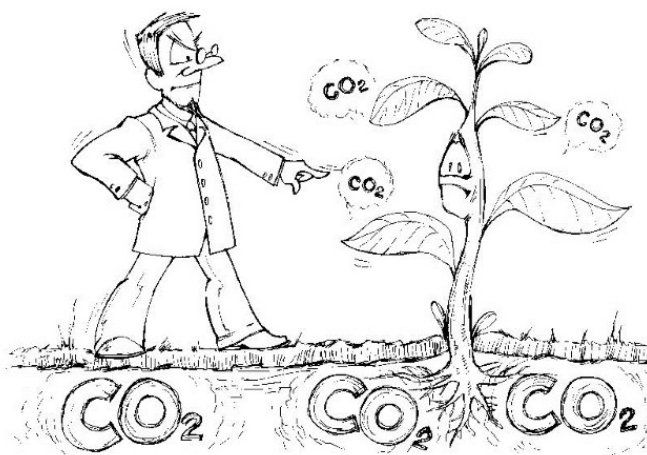
Хорошо. Но остаётся вопрос: сколько в почвенной воде CO_2 ? Хватит ли его для фотосинтеза? Хватит, потому что не существует прохладной воды, не насыщенной газами. Дождевые капли, ещё не долетев до земли, превращаются в слабые растворы. Выпаренная дистилли-

ровка⁴, оставленная открыто, уже через пару часов – раствор. **А растворимость CO_2 в 70 раз больше чем у азота, и в 150 – чем у кислорода.** На два порядка! Угадайте, каким газом насыщена вода больше всего?

И насыщенность эта тем выше, чем вода холоднее и чем больше в воздухе углекислого газа. Расчёт показывает: в воздушных полостях луговой почвы может накапливаться до 3 % CO_2 , и в раствор перейдёт до 100 мг/л – это очень много. Конечно, такая концентрация опасна для корней и микробов, и при этом почвенный раствор кислеет. Но одновременно он нейтрализуется – угольная кислота освобождает минералы из почвенных карбонатов, силикатов и гумуса. Это детально исследовали ещё до Овсинского.

Есть и ещё аргументы в пользу углеродно-почвенной гипотезы.

Известно: добавка углекислого газа в воздух теплиц увеличивает урожай. Об этом защищена масса диссертаций, и вот что они сообщают. Рост содержания CO_2 вчетверо, до 0,12 %, усиливает фотосинтез вдвое и прибавляет четверть урожая. Подъём до 0,3 % – в десять раз – позволяет собрать полтора урожая. Дальнейшее насыщение воздуха CO_2 до 1 % урожай не увеличивает. А выше 1,5–2% урожай начинает резко падать: фотосинтез прекращается.



В чём тут дело? По-моему, всё логично. Пока углекислый газ растёт до 0,3 %, он, с одной стороны, больше насыщает почвенную воду, а с другой – ещё не мешает удалению CO_2 из клеток. Поэтому, защищая огород от ветра, ставя бродящие бочки или добавляя органику, мы помогаем растениям. Но после критического уровня (1,5 %) доля CO_2 в воздухе уже такова, что вообще не даёт ему выходить из цитоплазмы – растение отравляется своим CO_2 . И тогда оно блокирует всасывание и прокачку растворов – замирает, пережидая стресс.

Итого. Судя по всему, в богатых и живых почвах, при избытке почвенного CO_2 , растения получают основную часть углерода из почвенного раствора. И только на «культурных» почвах, когда почвенный раствор вместо углерода перенасыщен солями, они включают запасной, «пожарный» механизм – поглощение CO_2 из воздуха. Видимо, это и наблюдал Тимирязев. Но, Господи, как же мало углекислого газа должно быть в этих несчастных листьях, чтобы начать всасывать его воздушный мизер!

⁴ ДИСТИЛЛИРОВАННАЯ ВОДА – химически чистая вода. Получается в дистилляторах путём простой конденсации пара на холодную поверхность.

Вода – тоже пища!

«Чай не пьешь – откуда сила?..»

Восточная мудрость

О воде говорят всё что угодно: растворитель, плазма клеток, электролит, проводник, среда биохимии и жизни, средство охлаждения и терморегуляции, даже носитель информации... Но ещё одна важнейшая роль воды необъяснимо замалчивается. Её чётко обозначил учёный-агроном из Ново-Воронежа В.И. Каревский. **Вода – питательное вещество.** Причём одно из основных!

Вдумаемся: абсолютно сухая органика распадается на CO_2 и H_2O . А сахара так и называются: «углеводы», и доля воды в них даже больше, чем доля углерода. Возьмите в руки кусок сахара или пряник: в них две трети «воды»!

Вода – единственный источник водорода для всех органических молекул. А водорода в сухой биомассе – 8 %. Значит, в килограмме зерна 80 г водорода, на который переработано 640 мл химически активной воды. Воды, как питательного вещества! Буквально, как если бы это был сахар или нитрофоска, усвоенные целиком.

Кислорода в сухой биомассе – 20 %. Углеводы получают свой кислород из CO_2 . А вот тот кислород, которым мы дышим – «водяной». И поставляют его не столько растения, сколько сами молекулы воды, распадаясь в атмосфере.

Добавим сюда фотолиз воды и получение протонов для самого синтеза глюкозы, а также для синтеза энергетических молекул АТФ. Вот теперь картина стала полной! **Главное питание растений – три элемента: углерод, водород, кислород. Точнее – CO_2 , растворенный в H_2O .** А вода – не просто «универсальный растворитель». Это один из трёх китов фотосинтеза и одна из трёх составляющих органики.

Кстати, разлагая органику, сапрофиты возвращают почве её воду, и среда вокруг них увлажняется. Конечно, воды осадков в сотни раз больше. Но мы ещё не знаем: может быть, «органическая вода» – особая, и играет особую роль в жизни растений.

Итак, проблема питания растений заметно проясняется. Но у нас же книжка про здоровые растения? В этом смысле живая почва – первый и главный универсальный санитар.

Почвенная вакцинация и иммунитет

Самый эффективный способ применения стимуляторов: берём плодородную почву и устойчивый сорт...

Иммунные реакции растений ещё более разнообразны, чем наши. Подавить патогена ядами – один способ. Другой: сначала стимулировать, расслабить, накормить его – и потом прихлопнуть. Третий, крайний способ – растворить, умертвить всю ткань вокруг патогена. Смотришь, на здоровом листе мёртвое пятнышко. А это лист запер грибка: лопай, но тут и подохни!

Но вот что важно: **начало любого иммунитета – встреча с патогеном**. Пока не столкнёшься, иммунные реакции не включатся. Столкнулся, переболел – всё, дальше этот микроб уже не страшен. Классика детства: переболел ветрянкой, корью – ура, больше не заболеешь. Так же и у растений. Сейчас выясняется: механизм узнавания чужаков у нас с ними во многом одинаков. И даже основные сигнальные вещества одни и те же. То есть жизнь ещё на растения и животных не разделилась, а иммунитет уже был!

Можно ли включить иммунитет у растений? Конечно. Метод направленной иммуномодуляции развивается уже давно. Изучаются сигнальные вещества-включатели, и на их основе разрабатываются биопрепараты – индукторы иммунитета, или иммуномодуляторы (ИМ). Это напоминает вакцинацию.

Заболеваемость, действительно, снижается. Но возникает немало побочных эффектов. Ведь биохимия экосистемы – одна на всех! Например, многие вредители «защищают» растение – подавляют его болезнь. А многие ИМ, подавляя болезнь, привлекают вредителей! При этом разные сорта по-разному реагируют на разные препараты. Часто итог неясен, и общий эффект может уйти в глубокий минус.

Но в природе и иммуномодуляция давно отлажена. Кузнецов уверен: природные растения получают отличную комплексную «вакцинацию», и обеспечивают её именно сапрофиты.

Вспомним про десятки антибиотиков, выделяемых сапрофитами и корневыми симбионтами. Что тут происходит с патогенами? Они ослабевают. И **растения получают контакт с ослабленными возбудителями болезней – полноценную, универсальную природную вакцину**. Ослабленные паразиты создают постоянный «напряжённый иммунитет» – и растения бодро сопротивляются болезням.

Так в природе постоянно поддерживается баланс, равновесие между болезнями-паразитами и защитниками-сапрофитами. Болезни нужны для естественного отбора, эволюции, совершенствования иммунитета. Но растения, общие кормильцы, должны быть целы – и сапрофиты охраняют их от гибели, а болезни стараются не особо им мешать.



Природа не «убивает врагов» – она усиливает иммунитет и даёт полноценное питание. Люди действуют наоборот – и результат обратный. «Окультуренные» почвы – это сильные и закалённые патогены при дефиците, а то и отсутствии сапрофитов. Не получив вакцины, «раскормленные» растения сначала бурно растут, но потом массово выбаливают и чахнут от любого стресса.

Усиливаем гумификацию: микробные препараты

*Чем, по сути, занята микробиология?
Она пытается понять то, до чего давно додумались микробы и
грибы.*

Чтобы растущая почва лучше кормила растения, в ней должны работать оба блока микробов: и гумификаторы-накопители, и симбионты-снабженцы. Многие микробные препараты и тех, и этих есть в продаже. Всё это – взятая из почв дружественная микрофлора, весьма полезная в качестве живой закваски.

Рассмотрим биопрепараты в ракурсе их работы и применения.

1. СИСТЕМА ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПИЩИ – гумификаторы. Здесь три сапрофитных группы: микробы, грибы и черви.

Из микробов могу назвать известные «ЭМ»: ушедший в прошлое «Кюссей-ЭМ», его современные улучшенные аналоги «Фитостим» и «Стимикс», агрономически полезные микробы «Сияние», производимые в Новосибирске фирмой «ЭМ-Биотех», и разные их «родичи» вроде «Байкала-ЭМ1» и «Стимулина».

Рассматривать отдельные препараты вряд ли стоит: качество их партий, мягко говоря, очень разное. Да и применяют их настолько по-разному, что сравнивать результаты нет никакой возможности. Тут ведь важен опыт: понять микробов, приспособиться к ним – и дать им время обжиться на вашем участке. Лично я сейчас уверен только в «Стимиксах», «Фитостимах» и «Сиянии», но наши фермеры успешно применяли и «Байкал-ЭМ1», и биоактивный препарат «Биовита-агро».

Определённо можно сказать о качестве жидких препаратов: хранятся они недолго, а поддельваются слишком часто. Если концентрат (пробирку) можно хранить до года, то **разведённый препарат (бутылка) портится за пару недель**: в растворе одни микробы быстро вытесняют других. В сладких растворах ЭМ всё заканчивается молочнокислым, а потом и укусным закисанием. Поэтому не тратьте деньги, видя в продаже бутылку с «готовым ЭМ»!

Гораздо надёжнее в этом смысле препараты «Сияние»: они сухие. Специально отобранные микробы отлично хранятся на сухих отрубях. Можно вносить их россыпью, а можно делать жидкие препараты.

Есть и специальные препараты для анаэробной ферментации органики: выгребных ям, трубопроводов, отстойников. Например, я успешно использовал «Санэкс». Но, по моим ощущениям, заметно лучше показали себя биоактиваторы бельгийской фирмы «AGROSTAR». Эти препараты – возможность сделать уличный туалет вполне экологичным, а его содержимое – применимым. Разумно ли выбрасывать в реки ценнейший источник азотной органики!

Из грибных сапрофитных препаратов у нас широко выпускается, пожалуй, только триходермин. «Аппетит» триходермы используют даже для быстрого «съедания» нижних листьев злаков, поражённых пятнистостью: это останавливает болезнь. Неисправимый пока недостаток живого препарата: хранится всего две недели. Вывод тот же: лучше иметь свою триходерму – в мульче.

К сапрофитным относятся и защитные препараты.

«Фитоспорин-М» и «Бактофит» – препараты сенной палочки; «Планриз», «Псевдобактерин» и «Агат-25К» – препараты на основе ризосферных псевдомонад – неплохо защищают от корневых гнилей. Только не нужно переоценивать защитный эффект микробов. Никакой биопрепарат не спасёт огурцы от пероноспоры или помидоры от фитофторы в дождливое лето:

такой вал инфекции на два порядка выше их возможностей! У микробов иная задача: общее оздоровление ценоза и активация почвы.

Как правильно применять живых микробов? В активе Кузнецова – несколько лет вдумчивых наблюдений.

Прежде всего все микробы – **не удобрения и не лекарства**. Это всего лишь живые ускорители, закваска для раскрутки круговорота. Крутят они именно органику, нужны именно для её распада. И органики им надо побольше! И обязательно влажной: **без воды микробной жизни нет**. Кстати, это чётко прописано во всех инструкциях к ЭМ. Забавно было наблюдать, как на заре нашей «ЭМ-эпохи» дачники послушно вносили в грядки органику, а эффект наивно приписывали исключительно ЭМ-препарату.

И ещё одно важное наблюдение: в первые годы, пока своя микрофлора не выросла, **эффект микробов определяется не концентрацией, а регулярностью внесения**. Лучше всего – раз в 8–10 дней. Чтобы перестроить микробное сообщество, нужно время и терпение: «старожилы» всегда сопротивляются «новосёлам». А внесёшь сразу на порядок больше – лишние всё равно не выживут.

Итого.

1. Нету в почве пищи и воды – лейте хоть концентрат, никакого толку не будет.
2. Внесли всего пару раз – не ждите никакого результата: сообщество не изменилось.
3. Природные концентраты микробов – не хуже, просто медленнее.
4. Отдельные виды – хорошо, но ещё лучше готовые ассоциации микробов. Слой свежего навоза, настой компоста и травы, особенно с добавкой любых сахаров – естественные микробные ассоциаты.

О червях скажу главное. Возможно, «породистые» черви действительно продуктивнее «диких». Но для улучшения почв определённо разумнее разводить местных червей, и вряд ли нужно усложнять эту проблему. Сам автор породистого «Старателя» профессор Игонин писал, что если создать любому дикому червю идеальные условия, он сам становится «культурным» – увеличивает прожорливость и плодовитость на порядок.

Глава 2

Как улучшить свою почву

Странно. Каши маслом не испортишь, но масло кашей – обязательно.

Какую почву вообще нужно улучшать?

Мой друг в молодости жил в знаменитой станице Старочеркасской – столице донского казачества. Пойма Дона, чернозёмы луговые, двухметровые, мягкие. А его огород был к тому же на месте старых полковых конюшен. Помню, он искренне жаловался: ну, сплошное мучение урожай собирать! Картошка в бурьяне – чуть не ведро с куста, свёкла – две штуки в ведро уже не влезят! Разумеется, такую почву улучшать – только портить. Ей достаточно возвращать столько органики, сколько на ней выросло. И копать её – преступление. Но таких счастливых мест у нас немного. Моему другу просто повезло.

Нам же, простым суглинистым, чтобы достичь хорошего плодородия, с почвой нужно поработать. И дабы не ждать годы, лучше сразу улучшить грунт в грядках – первый и последний раз, но кардинально. Ох, сколько раз я пожалел, что не сделал этого сразу!

А. Кардинальное стартовое улучшение почвы

Семь раз посеяй – один раз вскопай.

Если ваша почва – тяжёлый суглинок, то нужны перегной, песок, а при возможности и мелкий отсев керамзита. Если это бедная супесь, нужны глина и перегной. В обоих случаях треть нового объёма грядки должна составлять органика, перегнившая в разной степени. И только для торфяника нужна свежая азотистая органика: трава или сено, кухонные отходы, негодное зерно или испорченный комбикорм. А также немного глины и песок.

Во всех случаях в идеале нужны сложные микробные закваски – препараты типа «Стимикс» и «Фитостим», а также «Биофит-1» или «Геостим»: они за один сезон запустят гумификацию, превратят безликую смесь новых материалов в цельное микробное сообщество, свободное от инфекций. Помогут в этом и препараты «Сияние», и «Биовита-агро», не повредят и двух-трёхвидовые биоактиваторы типа «Байкал-ЭМ» или «Восток-ЭМ». Нет ничего – просто заквасьте в бочке ведро старого компоста, добавив полкило золы и литр-два какой-то сладости типа патоки. Встанет пена дней через пять – тут же используйте: разводите водой в 10 раз и проливайте послойно грядки по ходу наполнения. А если продуете воздух, готово будет уже через день-два.

Итак. **СНАЧАЛА РАЗМЕТЬТЕ СТАЦИОНАРНЫЕ ГРЯДКИ**: вы будете улучшать почву именно тут, не трогая проходов. Зачем делать лишнее? Глубина улучшения – не более 35 см – ниже всё равно слишком холодно. Затем запаситесь нужными добавками: перегноем, песком или глиной. А затем – **НЕ СПЕШИТЕ**. Уверяю вас, создать две 8-метровые грядочки в год – очень хороший темп. На это ведь здоровье нужно! Или же хорошие помощники и деньги для них – по моему опыту, такое совпадение бывает весьма нечасто.

Улучшаем состав грунта

Я делаю просто. Улучшая свою глинистую грядку песком и органикой, самый плодородный верхний слой вынимаю и складываю с краю. В дно вмешиваю добавки и возвращаю верхний слой на место, тоже что-то вмешивая.

Верхний, самый органический слой вынут (на цветном фото 1 он слева). Дно смешивается с песком и компостом. Верхний слой возвращается также с песком.

Только так мне удалось радикально уменьшить плотность моей почвы. Органикой обогащаю её уже много лет. Получился фактически чернозём (рис. 9). Комфортная зона для корней углубилась почти вдвое. Остаётся заново структурировать почву – этим займутся черви и корни.

Для влажных зон. Если не лень, создаём в дне грядки «деревянный аккумулятор влаги». Углубляем дно траншейкой глубиной в штык лопаты. В траншейку – брёвнышки или толстые ветки, в один ряд и в один слой. Этот бурелом невредно слегка припудрить каким-то азотным удобрением, увлажнить навозной болтушкой или содержимым биотуалета – быстрее будет гнить. Полезно подкинуть немного свежих сорняков – тот же азот. На сухом юге исключительно невредно сыпануть **гидрогеля** (теравет, аквасорб, полиакриламид), по кружке на квадратный метр.

Возвращаем вниз подпочву из траншейки, проталкивая её между деревяшками. Засыпаем грядку вынутым верхним слоем попеременно с добавками (песок/глина) и перегноем.



Рис. 9. Обогащённый органикой грунт

Получается приподнятая грядка – выпуклый пологий вал. Выпуклость добавляет растениям изрядно пространства и освещённости, а весной лучше принимает лучи солнца. Для сырого Нечерноземья и Дальнего Востока – идеальный вариант грядок. В степной зоне нужна хорошая мульча и **умный полив**. О нём – в своей главе.

Результат нашего потения: **грядка готова сразу дать приличный урожай**. Разница видна в первый же год.

Уже немало! Но это только начало. Почва ещё не населена живностью, не оструктурена, не пробита корнями, не засеяна копролитами червей и прочими какашками. Теперь мы ежегодно будем улучшать её природными силами: растениями, червями, микробами и грибами. Но это уже нетрудно. Наше главное занятие – **кормить почвенных тружеников** сидератами

и всяческой органикой. Другой важный труд – **не мешать им**. Остальное они сделают сами. И уверяю вас – сделают так замечательно, как вам и не снилось.

Б. Органическая мульча

Планета оголяет почвы только в пустынях и на полюсах. Мы – везде. Странные люди!

Моя главная цель – естественное плодородие почвы. Посему моя постоянная мульча – **растительные остатки**: солома, трава из косилок, листва и измельчённые ветки. Кладётся она после прогрева грядок, когда прижилась и встала рассада томатов-огурцов. Под них как раз попадают выдранные при посадке сочные сорняки, остатки зелени и редиски, свежая трава – подарок червям.

Мой выбор недавно подтвердила огородница из Новосибирска Анна Сторожук. Она специально сравнивала эффекты разных типов мульчи. Оказалось: под перегноем и компостом почва пересыхает, не накапливая росы. Зато слой листьев или травы накапливает росу отлично – под ними всегда влажно. Вывод: влагу собирают именно **свежие растительные остатки**.

Их-то мы и используем.

Солому мы берём тюкованную. Она лучше прочих сдерживает сорняки. Светлая, отражает свет и не нагревается – это важный плюс для юга. Легко укладывается пластами, и при этом сохраняет почву влажной даже после месяца засухи (рис. 10). Разлагается медленно, в течение года. Хотите ускорить распад – сбрызните раствором сахара и мочевины, по стакану на ведро воды. Это «топливо» для микробов, разлагающих целлюлозу. В последние пару лет мы увлажняем солому Стимиксами.



Рис. 10. Соломенная мульча

Трава из бункера газонокосилки – пожалуй, самая идеальная мульча для грядок (цветное фото 2). Она питательна и привлекает червей. Быстро слёживается плотным слоем и отлично держит сорняки. Под ней всегда сыро. Работает с апреля до конца сезона. За зиму распадается полностью. Пополняется по мере покосов. Совершенно бесплатна. После конца июля, когда тренированные косилкой свинорой, пырей, ежовник и щетинник начинают в одну неделю выкидывать низенькие колоски с семенами, трава больше не идёт на грядки – разбрасывается в саду.

Измельчённые ветки – супермульча. Несколько лет радостно готовлю её с помощью роторного измельчителя MTD, но узнал и оценил только после знакомства с разработками

канадцев, о которых ещё расскажу. Оказывается, ветки лиственных пород тоньше 5 см наполовину или больше состоят из коры, а кора – просто склад сахаров, пектина, аминокислот и витаминов. Клетчатка древесины – бонус и материал для создания особо долговечного, качественного гумуса. В самом деле, лесные почвы очень плодородны. Теперь понятно, почему.

Я же мельчу в основном ветки плодовых, причём не толще пальца. В них особенно много сахаров и белков.

Особенно хороши облиственные ветки от летних обрезок. Настоящий склад питания! Но если ваш измельчитель роторный (центрифужный), то перед измельчением листья нужно подвялить, иначе измельчитель периодически буксует, забиваясь сочной массой.

Минус роторного измельчителя – постоянная нужда в заточке ножей. Второй минус – им нельзя мельчить жёсткие сухие ветки: ножи быстро тупятся. Этих недостатков лишены измельчители фрезерные, или шнековые. Кроме того, они не вибрируют, не забиваются и сами «заглатывают» ветку. Я приобрёл самый популярный – Makita UD2500, и очень доволен (рис. 11). Мельчит всё: сухие ветки толщиной в палец, ветки с сырыми листьями, бурьяны. Правда, кусочки по 1,5–2 см кажутся крупноватыми, но это скорее плюс: дольше работают мульчей.

Сухая листва – то же, что и солома, но питательнее, и слёживается плотнее – настоящее одеяло. Знающие люди запасают листву кубометрами. Годится любая, кроме дубовой и грецкоореховой – этим лучше с годик полежать в стороне: слишком богаты агрессивными дубильными веществами. Под листвой грядки отлично зимуют.

Опилки. Известный алтайский садовод Александр Иванович Кузнецов много лет создаёт в саду «чернозём», наслаивая свежие сосновые опилки и поддерживая их влажность. В Сети масса его статей об этом. Его опилочная мульча поедается грибами. И не просто грибами – богатейшим грибным сообществом, микоценозом. Кроме микрогрибов, здесь живут три десятка видов пластинчатых «древоедов» типа опят и сыроежек, есть даже редкие весёлковые. Такому обществу едоков всякие смолы нипочём. Жрут опилки – аж треск слышен! Через пару лет это почти чернозём (цветное фото 3). Саженьцы выкапываются с мощной бородой неповреждённых корней (рис. 12). Многие грибы сотрудничают с корнями растений, образуя микоризу. Растения говорят увесистое спасибо. Но такие микоценозы – явление холодного климата. На юге это вряд ли достижимо: слишком сухо и жарко.



Рис. 11. Роторный измельчитель Makita UD2500



Рис. 12. Неповреждённые корни саженцев

Годится для мульчи и шелуха риса и подсолнуха, и фруктовый жом. Вся эта органика постепенно разлагается, съедается и затаскивается в почву, где кормит и микробов, и растения, и в конце концов гумифицируется. Для бедных азотом древесины, соломы и листьев это очень медленный процесс – года на два-три. Лично я никуда не спешу. Но можно вдвое ускорить съедание мульчи. Двумя способами: дав стартовое сладко-азотное питание местным грибам-микробам, или же привнеся новых, особо эффективных. О них мы уже знаем.



В. Растения-почвоулучшатели

Если бы растения «истощали почву», их бы на планете просто не было.

Любое растение улучшает почву просто тем, что живёт. В природе это так всегда и везде.

Как уже сказано, плодородие – это **круговорот поедаемой органики**. Растение выросло, умерло, упало на землю – и накормило собою червей-грибов-микробов. В почве остались корни, они умерли и оставили тысячи каналов – дома и пищу для почвенной живности. Гриб-микроб-инфузория-амёба ЕДЯТ органику растения, потом друг друга, выделяют органо-минеральные «какашки» – и тем самым КОРМЯТ растения. Животные и насекомые кушают растение и превращают часть его тела в ценные фекалии, насыщенные питанием и микробами – тоже кормят растение. Кушая всё это, РАСТЕНИЕ КОРМИТ ВСЕХ – И ВСЕ ВНОВЬ ДРУЖНО КОРМЯТ РАСТЕНИЕ, ЧТОБЫ И ВПРЕДЬ БЫТЬ СЫТЫМИ. И всё это вшито во все геномы всех живущих.

Но растение – не просто корм, а ещё и создатель условий. Микроклимат, тень и безветрие, канальная структура почвы, мульча – его эффекты. **ЧЕМ БОЛЬШЕ РАСТЕНИЙ НА НАШЕМ ОГОРОДЕ, И ЧЕМ ДОЛЬШЕ ОНИ ПОКРЫВАЮТ ПОЧВУ, ТЕМ ЛУЧШЕ.** Умный огород зелен с весны до морозов. И наоборот, голая почва – упущенное плодородие.

Любое растение улучшает почву просто тем, что живёт. В природе это так всегда и везде.

Органика, по крайней мере её половина, может вырасти тут и сама, заодно пробив почву корнями и свершив массу полезных деяний. Поэтому я настоятельно рекомендую привыкать сеять сидераты.

Сидеральные сорняки

Сорняк: всё что угодно, от помидора до яблони, выросшее не там, где нам нравится.

Для нас, огородников, **сидераты** – понятие обобщённое. Это **всё, что растёт, накапливает органику и наращивает корни**. Прежде всего – разнообразие всяких растений на грядках и между ними. Кущи всякой зелени в смешанных посадках – наша летняя сидерация. Нигде не видно голой почвы – значит, огород уже частично сидерируется. Если, конечно, вы не выкинули на дорогу все сорняки, тщательно подобрав каждый листик.

СОРНЯКИ – ТОЖЕ РАСТЕНИЯ, причём с особой живучестью. Это одни из лучших сидератов. Неубиваемые, выносливые, с мощными корнями, и сеять не надо. Что, любите порядок? Не настаиваю. Я тоже сорняки на грядках не выращиваю. То есть вовремя убираю – просто не даю обсеменяться. И каждый раз благодарен им за то, что нарастили биомассу.

Покажу два способа их сознательного культивирования себе во благо.

Во-первых, способ омского мастера-огородника Олега Телепова: сорняки – биомасса для проходов, а проходы – постоянные компостники, прекрасно освоенные корнями. Олег – один из немногих, кто перерос страх перед сорняками. Он их специально выращивает в проходах. Забутонились – срезает и отдаёт растениям. Искренне жалуется: сорняков стало слишком мало!

Во-вторых – сорняковые плантации как вид продуктивного газона. На рис. 14 – первый урожай сорняковой мульчи на экоферме Андрея Марченко под Шостками. Представьте, сколько биомассы дают такие «полянки» за лето!



Рис. 14. Урожай сорняковой мульчи

Мой сад тоже весь задернён, и даёт траву для серпа трижды за сезон, а для косилки – раз шесть-семь (цветное фото 4). Немало дают и задернённые широкие проходы, и газоны у дома. На своей поляне выкашиваю не всё – оставляю тень саженцам и дом букашкам-таракашкам.

Уже к майским праздникам травица у нас стоит по пояс и выкидывает бутоны. Самый хороший момент убрать урожай: она ещё нежная, легко косится и рвётся. С квадратного метра – 3–4 кило зелени! Кладу под кусты, на грядки, прижимаю камнями. Лучшей подкормки и «полива» не придумать.

В общем, сорняки – вовсе не бескультурные растения!

Сидераты как культура

Для быстрого роста плодородия сорняков маловато. Тут нужны сидераты, продляющие сезон на грядках: ранневесенние и раннеосенние.

ВЕСНОЙ, сразу после схода снега, можно сеять все **быстрорастущие холодостойкие однолетники**: горчицу белую, редьку масличную, рапс, фацелию. Заморозков они не боятся. До высадки рассады могут и зацвести. Но цвести им давать не надо.

Сеять и сажать рассаду хорошо прямо в сидерат, продрав лунки: здесь есть защита и от солнца, и от холода.

Когда сидерат начинает мешать овощам, он выдирается и становится первой питательной органикой. Теперь можно укрывать грядки соломой. У червей будет праздник!

Итак, органику закруговоротили. Теперь – сезон овощей и мульчи. В дело идёт и сидерат, и внесённая с осени органика, и соломенное «одеяло».

Но близится **ОСЕНЬ**. Когда нужно сеять осенние сидераты? В идеале – за неделю-две до уборки овоща с грядки.

Вот конец августа – начало сентября. Закрутки сделаны, на кустах остались немногие перчины и помидорины – через неделю-две их убирать. Берите горчицу, рапс, редьку масличную (цветное фото 5), фацелию, и разбрасывайте прямо между кустами. Слегка заделайте плоскорезом, сбрызните из шланга. Пройдёт дождь – ещё лучше. Через пару недель будете освобождать грядку – она уже зелёная.

Картошку копаете – раскидайте горчицу или рапс сразу перед выкопкой. Потом останется немного выровнять граблями. До заморозков встанет стена – хватит и почве, и курам с гусями!

КАКИЕ СИДЕРАТЫ ЛУЧШЕ? Честно скажу: лучше те, семена коих вы смогли достать. Пока далеко не все доступны. Основных правил тут два. 1. Не сейте многолетники и озимые злаки: весной замучаетесь рубить. 2. Не позволяйте сидератам обсемениться: потом придётся полоть. Разумеется, можно делать и наоборот – всё зависит от цели.

Проще всего работать с крестоцветными: рапс, горчица белая, редька масличная. Раскидал перед уборкой гряд – к заморозкам вымахало – зимой вымерзло. Весной притоптал и сажай рассаду. Из бобовых на севере хороши люпины однолетние (узколистный, синий), на юге – донник двулетний, посеянные с весны под покров основной культуры. Многолетние клевер на севере и люцерну на юге сейте на 2–3 года минимум.

Лучше посеять что-то, чем ничего. Сейте, что есть: кукурузу, горох, подсолнух, некондицию сахарной свёклы. Начнут грубеть – рубите. Из теплолюбивых злаков прекрасны суданка, сорго сахарное, чумиза – если срезать зелёными. Рожь и её гибриды слишком аллелопатичны – подавляют рост следующей культуры, поэтому в качестве весеннего сидерата не годятся. Важно: если на севере может вымерзнуть и пшеница, то на юге и овёс не вымерзает, и весной приходится с ним возиться.

Кроме того, уже изучены и осваиваются новые, особо мощные кормовые травы: тифон, сафлор посевной, силфия пронзённолистная, амарант метельчатый, мальва мелюка и мальва кольчатая, вайда красильная. Все они – однолетники с огромной сладковатой биомассой.



Полеводы строго следят, чтоб сидерат не успел обсемениться: потом вылезет сорняком. Если речь идёт о рапсе или фацелии, нам это только во благо: весной сеять не надо. Но с многолетниками надо ухо остро держать. Есть растения – жуткие агрессоры. Тот же окопник или горец сахалинский лучше вообще оградить сплошным забором. Правило для всех «гостей»: **если оно расползается корневищами – не пускайте его в огород!** Я пятнадцать лет назад завёл тладианту – до сих пор избавиться не могу. А горец сахалинский удалось вывести только одним способом: залить бетонную стяжку и пристроить комнату. Жду, не пробьёт ли кафель!

Г. Навозы и помёты

Если бы навоз был отходом, он не стоил бы таких бешеных денег в Арабских Эмиратах.

Если они у вас есть, вам повезло. Ценнейшая форма органики! По сути, концентрат продуктов микробного усвоения растительной массы. Растворимые углеводы и аминокислоты, азот и минералы – всё тут уже наполовину приготовлено, всё смешано с пищеварительными микробами. Часть из них ещё поработает и в почве.

Поэтому **навоз, помёт, фекалии** – не просто органика. Это **закваска, запал для «биологического горения»** соломы и прочих бедных азотом материалов. И это «топливо» для свободноживущих азотфиксаторов. Для этого их и придумала природа, для этого и предназначила их состав.

Наглядно это доказал известный эколог Аллан Савори (его видео есть в Сети). Он установил: именно плотные стада травоядных – главное условие восстановления и процветания травянистой растительности в саваннах и полупустынях. Они производят три агроприёма, без которых жизнь растений неминуемо деградирует вплоть до опустынивания: стимулируют рост трав, съедая часть листвы; удобряют дёрн навозом и мочой; втаптывают фекалии и растительные остатки в почву, разрушая корку. Так что прав был уфимский учёный О.В. Тарханов – навоз необходимо гранулировать и возвращать на поля!

Лучший навоз для огорода – пожалуй, конский. Он насыщен клетчаткой, пористый и сыпучий. Прекрасны козы и кроличьи «драже» – готовые гранулированные удобрения. Коровай навоз хорош только вместе с соломенной подстилкой. Свиной – самый проблемный и небезопасный. Сейчас чего только нет в комбикорме! Если нет выбора, его нужно обязательно смешивать с соломой, листвой, опилками, и компостировать до прекращения вони.

НАВОЗ – сложная штука. Его вывозят на поля с осени и сразу запахивают, чтобы сохранить азот. Но до апреля много азота вымывается. К тому же запахать – значит разрушить почвенную архитектуру. А весной вносить нельзя: аммиак – яд для корней. Поэтому навозы компостируются – выдерживаются несколько месяцев в буртах, которые дважды перемешиваются. В итоге 70 % органики, углерода и азота уносятся ветром без пользы для растений. Перегной-сыпец – жалкие остатки от навозного богатства.

Предлагаю два способа вносить навоз весной и даже летом с пользой для сада и огорода.

1. КАК ПОДЛОЖКУ ДЛЯ МУЛЬЧИ – на поверхность почвы, после её прогрева – в мае, слоем в 3–5 см, и сверху укрыть растительной мульчей. В саду – под смородину, крыжовник и малину, под саженцы деревьев. В огороде – под огурцы и капусту (но не вплотную к растениям!), и на вновь создаваемые грядки. Это и корм, и биоактиватор.

Эффектов несколько. Почва особо надёжно укрыта от засухи. Под мульчей навоз не сохнет и активно съедается. Взрыв червей и микрофлоры обеспечен. Весь углекислый газ идёт в дело. Азот, минералы и растворимая органика просачиваются в почву постепенно, не вызывая отравления и ожирения. Почва структурируется, наполняется всяческими фекалиями насекомых и копролитами червей.

2. В ВИДЕ ЛОКАЛЬНЫХ ЗАКЛАДОВ. Напоминаю о труде В.К. Трапезникова «Локальное питание». Обязательно скачайте и изучите. Суть проста: в природе нет равномерно распределённых, смешанных с почвой источников питания – там всё в виде сгустков. И корни это знают. Найдя такой «склад», они соответственно меняют физиологию – становятся высокосолевыми, органотрофными (поглощающими органику) или водяными. Растение при этом **имеет свободу выбора и само решает, чего и сколько взять**. И только так оно себе не навредит.

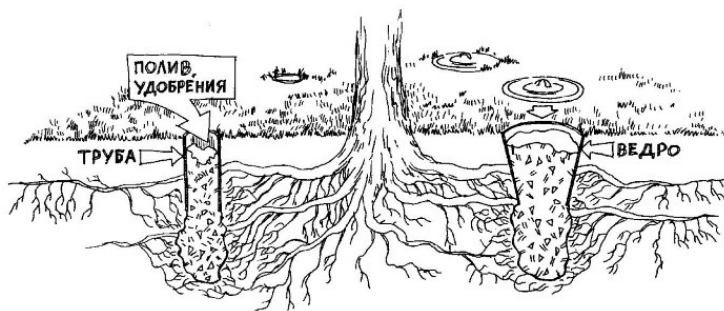


Рис. 16. Полив и удобрения

Под деревьями и кустами, под периметром кроны, копаем ямки объёмом с ведро-два – шурфики. Одну ямку – на пару кустов или саженцев, а на взрослое дерево – штук пять-шесть. Наполняем навозом, укрываем соломой или какими-то крышками. Сюда же и поливаем (рис. 16). Сюда же можно и кухонные вёдра выносить. Но с конца июня нужно прекратить и то и это: дайте деревьям остановить рост и вызреть на зиму.

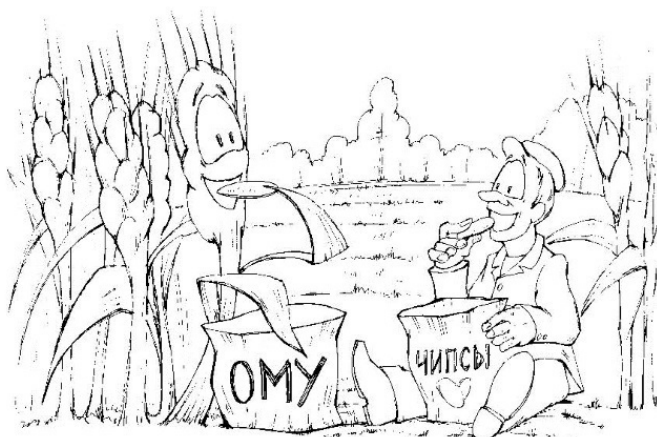
Можно делать проще: просто класть навоз кучками возле саженцев и между кустами. Сверху – опилки, солома. Следующей весной такая же кучка рядом. Так превратил свой песок в хорошую садовую почву садовод из Боровичей Г.Ф. Распопов.

В грядке – копаем узкую траншейку с одного края, глубиной 15–20 см. Наполняем навозом и слегка прикрываем почвой. У растений опять есть выбор, а у червей есть, чем заняться. За лето навоз скомпостируется – но именно там, где надо, на пользу почве и урожаю. Через год можно копать траншейку с другого края. Потом – по центру. Потом снова с краю. И так каждый год.

ПТИЧИЙ ПОМЁТ. От навозов отличается более высокой концентрацией, прежде всего минеральных солей. Меньшей долей органики. И тем, что его бывает немного. Если навоз для подкормочного полива разводят в 20 раз, то помёт – в 40: иначе можно сжечь корни. Посему и опилок-соломы к нему нужно примешивать вдвое больше. В остальном применяется так же. Но учитывая, что его мало, лучше растворять его в воде, использовать как жидкие подкормки или как биоактиватор для съедания соломы и опилок.

Уже лет тридцать, как в России разработаны технологии гранулирования навозов и помётов. В Пушкине, во ВНИИ с/х-микробиологии, профессор И.А. Архипченко производила гранулированные навозные удобрения – «Бамил», «омуг» и «пудрет». Все их эффекты были детально изучены её кафедрой. Свою технологию запустил в конце 1980-х башкирский учёный О.В. Тарханов – о его наработках я писал не раз, и теперь описал в «Правде нашего земледелия».

Повсеместное производство навозных гранул позволило бы возвращать на поля **ВСЁ НАВОЗ СТРАНЫ** и получать огромные выгоды. Увы, никого из руководителей агропрома это не интересует. Ну а мы вполне можем обходиться и простым «экскрементным сырьём» – не пропадать же такому добру!



Не могу не упомянуть о **НАВОЗНОЙ ЖИЖЕ**. По сути, это концентрат аммиака, мочевины и растворимой органики. Раньше использовалась как жидкое азотное удобрение. Обладатели скотины лили её и в огороды. Но лили осторожно, не под корень, и сильно разбавленную, чтобы не отравить корни аммиаком.

Интересно то, что навозная жижа, судя по всему, была одним из главных компонентов в агротехнике непревзойдённого огородника трёх веков Ефима Грачёва. Секрет его сорокакилограммовой капусты и прочих супер-овощей так и не раскрыт. По описанию очевидцев, весь его огород был разгорожен заборами из плетня, а между приподнятыми грядками были канавы, заполненные навозной жижей. Несомненно, она давала много углекислого газа. Но растения могут поглощать листьями и аммиак – это установлено. Так что нам есть, о чём подумать.

«**ЧЕЛОВЕЧЕСКОЕ ЗОЛОТО**». Раньше – лет 150 назад – общественные туалеты в городах были торфяными. Фекалии называли «человеческим золотом», а работников, обслуживающих туалеты – золотарями. Считалось, что наш «навоз» на порядок удобрительнее навоза животных. Это не удивительно: сахаров, аминокислот и прочих усвояемых компонентов в нём действительно на порядок больше.

Возможно, кому-то это противно. Не сказать, что и мы совсем не брезговали. Но с тех пор как обзавелись торфяным биотуалетом, эти проблемы исчезли. Торф быстро поглощает неприятные запахи. Жидкая фракция уходит, содержимое уплотняется и превращается в почти однородную тёмную массу. Осенью кладу его локально под кустарники или в грядки – в траншейки по краям, укрываю почвой и мульчой.

Микробные чаи и компоты

*Чай не пьёшь – откуда сила?
Восточная мудрость*

Одной из первых гуматно-компостных вытяжек, появившихся в продаже, был «Гумисол». Затем в Коврове появилась более серьёзная вытяжка червячного биогумуса – «Гумистар». Сейчас таких препаратов несколько. Есть даже «Вермикофе». Все они хороши на бедных почвах. Я видел огород на бедной супеси, где вместо навоза подкармливали «Гумистаром» и были довольны.

Но я думаю, лучше всего делать собственные чаи, кофе и компоты. Местная микрофлора всегда найдётся – под старой кучей растительного мусора. Об АКЧ – «чае» с воздухом – я уже упомянул, и рекомендую почитать статьи Г.Ф. Распопова.

Дикий ЭМ-компот

Готовка «компота» описана в «Умном огороде в деталях». Напомню рецепт. Точнее, его идеальную схему, которую можно соблюдать приблизительно, по возможностям.

На 200-литровую бочку (или ванну) кидаем: ведро компоста, ведро-два свежей травы, литр золы, стакан азотного удобрения, пару литров любой дешёвой сладости. Если чего нету – не одумляйтесь, хуже будет неnamного. Обязательны только компост и сладость. Иногда помешиваем.

Срок готовки – не больше 5 дней. Всплыло, вспенилось и запахло «квасом» – ждём ещё пару дней, потом разводим вдесятеро и поливаем растения. Или разводим вчетверо, цедим и опрыскиваем. Это – «дикие ЭМ». Не думаю, что они хуже «культурных». Главное, что микробов там достаточно.

Эм-бражка

Об этом хочу рассказать с предысторией: вспомнить приятно.

В конце 90-х на Кубань триумфально пришёл «Байкал ЭМ-1» – детище П.А. Шаблина. Разумеется, я увлёкся и стал писать зажигательные статьи о полезных микробах, помогая раскрутке препарата. Но со временем стали появляться вопросы. В книжке «Надежда планеты» обнаружились явные натяжки и противоречия. Серьёзные микробиологи уверяли, что в «Байкале» есть только дрожжи и молочнокислые бактерии – и больше ничего. Уже знал: эмщики шарахаются от микробиологии и избегают анализов их препаратов. Пытался связаться с Шаблиным, но его будто специально от меня скрывали.

И всё же судьба нас свела: как-то он позвонил, когда я как раз зашёл в офис. Ничего не оставалось, как передать мне трубку. Я задал свои вопросы, и сказал: мол, в препарате обнаруживаются в основном только дрожжи, это как?.. И Пётр Аюшеевич, не лукавя, сказал: «Да если ты просто разведёшь дрожжи на сахаре, получишь мощный толчок в росте и развитии – дрожжи выделяют тьму стимуляторов».

«Опаньки!» – сказал я себе, озаряясь. И пошёл делать бражку – как раз был май.

На трёхлитровую банку я всыпал стакан сахара и чайную ложку обычных пекарских дрожжей. Подождал дня три. Заиграло – подождал ещё пару дней, потом разлил по пол-литра на ведро воды и пролил треть опытной грядки с растениями. Ещё треть пролил свежим «Байкалом ЭМ-1», и ещё треть – водой. Результаты меня просто окрылили: на бражке растения росли раза в полтора сильнее, чем на «Байкале»!



Вот с тех пор я и не одумляюсь, из чего и как варганить «компоты». Чем больше всего, тем лучше. Остался сок от квашеных овощей, старая простокваша или сыворотка – лейте и их. Главное, была бы сладость, а дикие дрожжи есть везде. Хотите ускорить процесс – добавьте пекарских или пивных. Но куда нам спешить-то?

Эм-силос бублика

Мастер огорода-саморода Борис Андреевич Бублик довёл идею «компота» до совершенства – готовит «компот с фруктами», в его транскрипции – «ЭМ-силос». Всё то же: зола, сладость, только бочку до верха засыпает травой-бурьянами, зелёными листьями и веточками, и только потом заливает водой. И в начале сезона для затравки добавляет какой-нибудь «ЭМ».

Взбродило – побулькиало дня три – вынимает гущу и раскладывает под растения. Оставшуюся жидкость разбавляет 1:3 и выливает под них же. Но не всю – пару вёдер оставляет в бочке на закваску. И снова заполняет бочку зеленью, добавляя сладость. И так всё лето. Мульча получается сверхпитательная. Такой «компот» отхаживает и поднимает даже кусты, отравленные рожью.

АКЧ

Это истинный подарок огородникам: простейший метод домашнего производства комплексных, ценологических «супер-биопрепаратов» для любимых грядок и теплиц.

Сейчас в Австралии, США и Европе активно, часто фабрично готовятся и используются **АКЧ – аэрируемые компостные чаи**. Компост нужного состава в 20–50 раз разводят водой, добавляют патоку или любую дешёвую сладость – стакан на ведро, и интенсивно пропускают воздух. Нам годится большое ведро, обычный аквариумный аэратор и любой зрелый перегной из-под кучи сорняков. В аэробном режиме в подслащённом растворе взрывообразно разводится **весь полезный ценоз** – всё аэробно-сапрофитное, вплоть до грибов и простейших. За сутки концентрация микробов растёт в 200–300 тысяч раз. Цеди, разводи в 20–40 раз и применяй. Только в тот же день: живое микросообщество не хранится. Можно лить в почву, а лучше ещё и по листьям раз в две недели давать.

Перед самым применением я предлагаю добавлять в ведёрко ещё стакан сладости: это и быстрый старт для микробов, и гостинец для корней. И снова О.А. Телепов уточняет: если

давать разлагателям «тяжёлой» целлюлозы «лёгкие» сахара, они с удовольствием становятся сладкоежками, и прекращают трудиться над грубыми кормами, пока не кончатся сладости. Называется это явление катаболической репрессией. Но бояться её не стоит: съев сахара и изрядно на них размножившись, микробы снова берутся за клетчатку – был бы азот, а в АКЧ и прочих компостных вытяжках его достаточно, да и азотофиксаторов тоже тьма. Так в природе и происходит: упал гнилой плод или кашка – микробы спешат усвоить самое легкоусвояемое, «сжечь бензин». Кончилась лафа – вгрызаются в клетчатку, лигнин и хитин, тратя больше энергии. Для этого у всех сапрофитов есть разные типы обмена веществ.

АКЧ – отличная, прорывная идея для частников. Огородную почву можно «улучшать в целом» с помощью разных АКЧ – вреда точно не будет, как и от прочих разных водных фильтратов компоста или биогумуса. Но полевая почва, особенно деградированная и заражённая, требует очень конкретных и точных воздействий. У нас же пока нет в продаже нужных компостных заквасок на разные случаи жизни. На Западе они производятся и продаются, а мы будем разводить то, что есть, и побочные эффекты непредсказуемы. К примеру, некоторые новые инфекции обычными почвенными микробами не обезвредить. Были случаи, когда подавление грибка вызвало вспышку бактериоза – он кидался в освободившуюся нишу. Для тысяч га произвольный состав препарата – большой риск. Но нужные биопрепараты уже есть, о них речь впереди.

Ну, а теперь я обязан высказаться об искусственных удобрениях. Обещаю разоблачить немало мифов.

Глава 3

Правда об удобрениях

Он питал иллюзии. Они растолстели и вытеснили реальность.

Невкусные «пластмассовые» овощи – это же от минералки? Или нет?.. Если нет – отчего? Нитраты – главное зло? А если нет, почему о них так много говорят?..

Почему последователи А.И. Кузнецова, а также многие фермеры, работающие по ноу-тилл, называют само слово «удобрения» иллюзией? Питание есть, а удобрения – нету!

Давайте начнём сначала. Вообще, где граница между искусственными и естественными? Есть ли она вообще? Нитрофоска – ясно, искусственна. А вот сахара и аминокислоты?.. Патока и белковый гидролизат – выходит, левые. А в виде арбуза или люпина – естественные. В чём тут, собственно, разница?..

Попробуем разобраться.

Питательные мысли

Когда я ем, я ЕМ и ЕМ!

А. Щербак

Слушайте, а почему фекалии, сладости и разные «компоты» вообще так удобрительны? Может, не только в микробах дело? Вспомним принципы биоземледелия: растение умеет кушать как минералы, так и органику, причём как корнями, так и листьями. Хотите подробностей? Их есть у меня.

Вы, разумеется, давно заметили: минеральные удобрения в форме простых солей отплывают в прошлое.

Сначала на их место пришли сложные комплексные составы на основе хелатов – солей органических соединений. Они лучше усваивались, поскольку друг с дружкой не ссорились. Но и это уже было вчера. Настало время органо-минеральных коктейлей сложнейшего состава – обогащённых вытяжек из водорослей, жмыхов и прочих отходов. Они уже не просто питают с учётом фазы развития, но и стимулируют, причём определённые процессы, на выбор.

Проверенная классика – препараты итальянской фирмы «Валагро». Мегафол стимулирует стрессоустойчивость, радифарм – развитие корней, бенефит улучшает плоды, кендал включает иммунитет. Испанский препарат аминокат, помимо стимуляции развития, заметно индуцирует иммунитет к болезням.

Появилось новое понятие – управление стрессом. Детали – в брошюре Эрла Хаммерста. Чтобы стресс не навредил, надо в нужный момент дать готовые вещества: сахара, аминокислоты и белки, нуклеотиды. Так работают и мегафол, и грена, и украинский биоглобин, получаемые из животных белков. И разные питательные среды, о коих дальше.

То есть агрохимия шла-шла и пришла к агробиохимии. И вот что характерно: почти треть объёма упомянутых коктейлей – азотная органика: аминокислоты, куски белков, сапонины, витамины, гормоны. И с ними в изрядной дозе – разные сахара, как поли-, так и моно. И заметьте, всё это усваивается растениями прямо и непосредственно. Более того: наука говорит, что аминокислоты и сахара предпочтительны в подкормках. Это готовая органика, её не надо синтезировать – растение экономит массу энергии. Интересненько! Получается, будь у растений сахара и аминокислоты, они только их и ели бы? Как мы?!

Кстати, вспомним об АКЧ. Если верить Институту Родейла, все аэробные микроорганизмы и грибы – то бишь сапрофиты и корневые симбионты – размножаются в 200 тысяч раз. Ого! Самый крутой и богатый по составу, да к тому же свой местный, адаптированный «ЭМ» готов – фильтруй, разводи в 10–20 раз и используй.

Это я вот к чему: растворимые сахара – начало любой микробной пищевой цепочки. Это первое, что съедается, попав в почву. Даже переваривать не надо – энергия в чистом виде. Взрыватель, «бензин» любой пищевой волны. Не только мы тянемся к сладкому! Так же любы микробам и аминокислоты – бери готовое и строй белок. Поэтому знакомый многим природник Геннадий Распопов, оживляя свои бедные новгородские супеси, добавляет в ведро АКЧ ещё и стакан муки из комбикорма.

Дальше ещё интереснее. Оказывается, подкормки сахарами – давняя и известная практика. В 1930-е годы её успешно применяли стахановцы в теплицах. А сейчас продолжают применять цветководы. В знаменитом «Комнатном цветоводстве» Г.Е. Киселёва, изданном в 1956-м, сахарные подкормки описаны как обычный стимулирующий приём. Особенно хороша упомянутая сладкая «бражка» с дрожжами: на ведро воды – два-три стакана сахара и 50 г сырых дрожжей. Использовать до начала закисания. Для полива разводится в 10–20 раз. Я сам свидетель: такая бражка стимулирует рост намного лучше, чем «Кюссей-ЭМ!»

Помнится, что-то подобное я когда-то описывал в «Умном огороде». Но в систему так и не ввёл. Придётся снова понаблюдать! И кстати: если в любой готовый «компостный чай», будь то АКЧ ли ЭМ-настой Бублика, перед поливом снова добавить сладость и что-то белковое, эффект отменно усилится – взрыв микрофлоры продолжится и в почве. Мы ведь добавляем органику именно для микробов.

Или не только?..

Это вообще интересно. Вспоминая о непосредственно белковом рационе хищных растений – а мы сейчас просто обязаны о нём вспомнить! – профессор В.И. Палладин сто лет назад пишет: «Листья какого угодно зелёного растения, при помещении их в темноте на раствор сахара, начинают усваивать его и перерабатывают в крахмал. Через несколько дней пребывания в темноте на сахарном растворе листья оказываются переполненными крахмалом». Как при активном фотосинтезе. Мозги уже закипают, чувствуете?..

Та же странность и у каллюса – массы однородных клеток, делящихся на питательной среде. Мне попалась работа сотрудника ВНИИ физиологии растений М. Смирнова, сделанная ещё в начале 60-х. Каллюс моркови рос «на агаровой питательной среде Уайта, содержащей микроэлементы, витамины, ауксины и кокосовое молоко». Так и рос три года, ничего из себя не рождая. Но стоило добавить аминокислот и нуклеотидов («кирпичиков» ДНК), как каллюс тут же «проснулся» и рождал почечку, а из неё и растение!

Но рекорд питательной борзости бьют корни: годами растут в питательных средах без всяких вершков! Смирнов описал эти наблюдения в 1963-м. Отрезанные концы корней помещали в агаровую среду очень простого состава: основные минералы, сахароза и три витамина. И они росли, как ни в чём не бывало. Их снова стригли, снова клали в ту же баночку – и они снова росли. И так пять лет, пока у учёных терпение не кончилось. Вот и думай: что стали бы есть корни, будь у них выбор?..

Скажите: кормить сахаром, чтобы добыть сахар?! Дичь какая-то! Но позвольте, мы ведь кормим почву органикой, чтобы добывать органику. Понимаем: чем больше растительной органики вернём, тем лучше органика вырастет. Углеродный круговорот-с, батенька мой. Совсем недавно и он был такой же дичью для агрономов, а интенсивщики и до сих пор его в упор не видят. Но ведь всё логично. Сахар – просто начало, стартовая часть органики, возвращаемой в почву. Абсолютно природная часть. Разве мало сладких плодов и побегов падает на землю? И второе: чем, позвольте спросить, минералка логичнее сахаров? По деньгам – так патока дешевле, а по эффекту для почвы – лучше на порядок. А сколько сладких арбузов и дынь гниют на брошенных бахчах? А сколько сладкой мякоти выливается на землю при заготовке семян бахчевых – когда-нибудь видели? В соке арбуза до 23 % сахаров! А отходы сахарной промышленности, пропадающие даром?



Слава Небесам – похоже, эти идеи всё больше проникают в учёные головы. Пример – работы британцев, проведённые в конце 80-х. Они вводили 5 %-ный раствор сахарозы на глубину 20 см, чтобы стимулировать деревья. И стимулировали изрядно! А потом внимательно посмотрели, что в растении происходит. И оказалась там совсем простая штука: почвенный уровень сахаров, как рычаг, регулирует включение и выключение генов, определяющих режим питания. Мало сахара в почве – активизируются гены фотосинтеза. Много сахара – активизируются гены корней, те ветвятся, наращивают массу и кушают сахар, подавая его вверх. А фотосинтез при этом тормозится. И правильно: зачем вкалывать без нужды-то? Учёные резюмируют: мол, сахара растворимы, работают мгновенно, абсолютно экологичны и недороги – словом, вполне практичная штука. Вона как! Предполагаю, что какой-нибудь белковый гидролизат показал бы схожую картину.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.