

Н.И. Курдюмов

ХИТРОСТИ УМНЫХ ТЕПЛИЦ: ПРИРУЧАЕМ КЛИМАТ

книга

ОБ ЭТОЙ КНИГЕ

*Вот вам математическая идея:
нужно в корне изменить степень свободы!*

Ещё одно название этой книги – «На пути к идеальной теплице». Она о том, как и о чём нужно кумекать, чтобы сделать действительно урожайную теплицу, **с которой не будет проблем**. Если у вас ещё нет теплиц, вы сможете избежать многих ошибок, создавая их. А если они уже есть, вы поймёте, чего им не хватает, и наверняка сможете их улучшить.

Большой плюс книги: она состоит **из реального опыта** разных умельцев и учёных. Мой опыт тоже присутствует. Так что здесь ничего не выдумано – всё проверено в деле. Минус книги в том, что здесь нет готовой идеальной конструкции. Я полагаю, что таковой не существует. Есть общие принципы и параметры – я их детально опишу. Но в разном климате, с разными целями и возможностями они реализуются по-разному. Уверен: каждый из вас найдёт свои пути создать свои конструкции, либо улучшить готовые.

Возможно, текст книги окажется не столь простым. Посему, как всегда, от души советую: читайте книгу понемногу. Особенно не спеша вдумывайтесь в цифровые выкладки.

Традиционно напоминаю: если вам вдруг стало неинтересно читать, вы почувствовали протест или захотели спать – это потому, что вы пропустили какое-то непонятное вам слово – термин, понятие, а часто величину, параметр. То есть вы думаете, что поняли его, а на самом деле... вы просто так думаете. Пропустив слово, вы не смогли ясно представить себе всю фразу. И после неё смысл дальнейшего текста расплылся. Можете мне поверить: так читать уже бесполезно: **после непонятого слова в памяти остаётся пустая полоса**. Лучше сделайте перерыв. А потом вернитесь в то место, где ещё было всё ясно и интересно. Найдите это туманное предложение. А в нём – слово, которого не можете себе чётко представить. Проясните его – и всё наладится!

Как обычно, я стараюсь не оставлять в тексте непонятных слов или прояснять их тут же. Но и вы будьте внимательны.



И напоследок – мой канонический совет: **не принимайте прочитанное на веру. Принимайте к сведению.** Никто никогда не достиг успеха, веря в панацеи или бездумно повторяя чужие способы. Делайте то, что делает любой успешный мастер: **он наблюдает и думает.** Примеров тут достаточно. Эта книга – настоящее наглядное пособие по думанью!

Вступительное слово автора:

ДЛЯ ЧЕГО НУЖНА ТЕПЛИЦА?

Да пребудет с нами крыша!

Для чего мы строим теплицы?

Большинство огородников удивятся такому вопросу. «Как для чего теплицы? Ясно – для тепла!» Но этот вопрос не так тривиален, как кажется. На самом деле, мы ждём, что теплица разрешит **сразу все** огородные проблемы. Мы хотим от неё **идеальных условий для растений** – в любую погоду, и днём и ночью! Мы хотим, чтобы в теплице всё росло и плодоносило вдвое лучше, намного раньше и дольше. Чтобы там не было ни сорняков, ни болезней, ни засухи, ни прочих стрессов. А иначе зачем её строить?

Такие теплицы в принципе есть: это многогектарные автоматизированные комплексы. Нужные условия там поддерживаются продвинутой техникой и компьютерами. Но нам, частникам, такая технология вряд ли доступна. Мы обходимся каркасом и укрывным материалом. В итоге те маленькие теплички, к которым мы привыкли и которые ставим до сих пор, увы, умными назвать нельзя.

Открою вам «секрет»: простое укрытие из водостойкого прозрачного материала **вовсе не обеспечивает хороших условий!** Более того: **часто в такой теплице растениям намного хуже, чем в открытом грунте.** Не многие знают: прозрачный материал, даже поликарбонат, не мешает излучать тепло, и потому не спасает от радиационных заморозков – перед утром под ним так же холодно, как и на улице. Не многие задумываются о перегревах до +50-60°C, которые неизбежны уже в апреле-мае прямо после завтрака, если теплицу забыли открыть. Не многие понимают: такие весенние скачки температуры куда страшнее, чем просто ночной холод. А летом в тепличку можно заходить как в сауну – не работать, а париться! Прибавьте сюда холодный весенний грунт, обычный для Средней полосы и Северных зон. Корни в холоде не развиваются – а у листьев плюс сорок! Да ещё сквозняки от торцевых форточек. Да слишком влажный воздух, помогающий болезням. Да комфорт для сосущих вредителей...

Что же должна обеспечивать ваша тепличка, чтобы защитить растения от всех этих стрессов?

1. Сглаженную **комфортную температуру без сильных скачков.** Скажем, ночью не ниже 10-12°C, днём не выше 28-30°C. И весной, и летом, в любое время дня и при любой погоде! В летней теплице, где нет отопления, имеется в

виду накопление тепла впрок, эффективный отвод горячего воздуха и автоматическое движение форточек, зависимое от температуры.

2. **Тёплый грунт.** В идеале – не холоднее воздуха! Градусов 18-25 уже с момента высадки салатов. Об этом почти не пишут, но для растений **тепло грунта намного важнее тепла воздуха.**

3. Для жителей тёплых и степных областей – **оптимальное ослабление потока солнечной радиации.** Иначе – частичное притенение. По-русски говоря – укрытие от дикого пекла. В Южных областях России нужно отсечь 30-50% солнца. Сняв стресс солнечного жара в июле-августе, вы **удваиваете фотосинтез** без всяких удобрений.

Три упомянутых условия – самые главные. Но их не обеспечивает у нас ни одна коммерческая летняя теплица. Они считаются невозможными, и о них даже не говорят.

4. **Безветрие, медленно движущийся воздух** – важнейший фактор хорошего роста вообще для любых посадок. Возможно, именно это – главный плюс всех теплиц. Но ещё лучше, если **воздух дополнительно обогащён углекислым газом.** Его источник – гниющая органика почвы и мульчи.

5. **Оптимальная форма конструкции** с учётом климата и ветра. К примеру, высокие вертикальные стенки – это большая парусность и лишняя поверхность, теряющая больше тепла. Наоборот, заглубленная в землю теплица почти без стен предельно устойчива и теплоёмка.

6. **Живая органическая почва** с питательной мульчой – чтобы не рисковать, откармливая овощи минеральными удобрениями. Избыток азота – это болезни и сосущие вредители + жирование в ущерб урожаю.

7. **Капельный полив, прикрытый сверху** травяной мульчой или мульчирующим материалом – чтобы не разводить сырость, не брызгать на листья и не затапливать почву излишним усердием. Сухой воздух и оптимальная влажность почвы – главная профилактика болезней.

Как приблизиться к такой идеальной теплице? Покажу все способы, о которых успел узнать.

Но сначала давайте рассмотрим, как действуют и как создаются отдельные факторы микроклимата.

РАЗДЕЛ 1

ИЗ ЧЕГО СОСТОИТ ИДЕАЛЬНЫЙ МИКРОКЛИМАТ

1. БЕЗВЕТРИЕ

*Сквозняк – это обиженный, непонятый
и обозлённый ветер перемен.*

Умный огород – прежде всего **отсутствие ветра**, усиливающего температурные стрессы. Кроме того, защищённость от ветра создаёт избыток углекислого газа в воздухе. Вы даже не представляете, насколько эффективны эти факторы.

Даю вводные.

1. Сухой тёплый ветер, то бишь суховеи, заставляет растения **непродуктивно испарять в 4-6 раз больше влаги**, чем нужно для развития и урожая.

2. При этом и сама почва **высыхает втрое быстрее!**

Соображаете?.. По нашей милости растения выбрасывают в воздух пятикратный объём **лишней** воды, почва ускоренно сохнет – а мы озабочены только поливами! При таком раскладе, сколько ни поливай, урожай будет скромным: все силы растения тратятся на прокачку лишней влаги и на борьбу со стрессом. И нам вечно не хватает воды!

3. Наилучшее усвоение углекислого газа для фотосинтеза наблюдается, если воздух медленно, но всё-таки движется. Не ветер, и не полный застой, но медленный приток нового воздуха – вот оптимум подачи CO₂.

Если жаркий ветер иссушает почву и выдувает из листьев влагу летом, то морозный ветер выдувает влагу из веток и почек зимой. Видели, как сохнет замёрзшее бельё на морозном ветру? В Ростове и Ставрополе знают: у персиков вымерзают только верхушки, торчащие над забором. Сибиряки знают: плодовые деревья имеют шанс выдержать критические морозы только в безветренном месте.

В нашей ветреной зоне, на границе предгорий со степью, зимой 2005-6-го все грецкие орехи вымерзли «по плечи», а некоторые погибли. У нас они не растут выше 10-12 м. В том же году в Каменноостском, на высоте 500 м, при тех же морозах, 25-метровые орехи даже не ойканули. Высоченные, стройные, в два обхвата, с огромными листьями – заглядишься. И прочие деревья им под стать. Крутой хребет, примыкающий с юга, создаёт в посёлке полное безветрие. Рай! Бывало, я даже мечтал там поселиться...

В центрах природного земледелия «Сияние» исследовали эффект ветра и безветрия сознательно. К



примеру, Дмитрий Иванцов в Новосибирске защитил посадки от ветра карбонатными заборами. Часть посадок осталась в поле на ветру. Разница в состоянии растений поразила. Осенняя вегетация яблонь, защищённых от ветра, продлилась минимум на две недели, а весной они просыпались на неделю раньше и бурно цвели, намного меньше пострадав от морозов. За два года они стали почти вдвое больше своих полевых «однокаш-

ниц». Так же вела себя и малина, и другие растения.

Вот в таком огороде-затишке у Дмитрия Земского под Санкт-Петербургом сезон начинается на 10-12 дней раньше и продляется на пару недель (фото Д. Земского). Всё растёт так, будто огорожок не возле Ладоги, а под Воронежем. Без скидок, такое сооружение – уже «теплица первого уровня».

Кстати, примерно такие же затишки строил легендарный русский огородник 19 века Ефим Андреевич Грачёв. Несколько лет он поражал европейцев, привозя на парижские выставки гигантские вкусные овощи – кочаны капусты по 35-40 кг, репу по 3 кг, килограммовую картошку, сладкие арбузы и дыни собственной се-

лекции. Его огород был весь перегорожен плетнями – заборами из плотно сплетённых жердей. Эти «ширмы» не просто создавали безветрие, но ещё и нагревались, излучая тепло. Кроме того, они регулировали солнечное освещение: одним культурам полезна временная тень, другим – прямое солнце. Углекислого газа растениям добавляли неглубокие ямы, наполненные навозом.

Итак, в безветренном месте над почвой намного больше углекислого газа – а он очень важен!

2. УГЛЕКИСЛЫЙ ГАЗ (CO₂)

Не видно выхода? Да вы же в нём стоите!

Опыт тепличных хозяйств показал: наибольшая прибавка урожая – когда в воздухе 0,3-0,8% CO₂. Дальше прибавлять его бесполезно: урожай не растёт. После 2-2,5% CO₂ начинается угнетение, а потом и отравление растений.

Закрытая тепличка с органикой и травяной мульчей – это до 0,3-0,5% CO₂, как раз то что надо. Но летом плёночную или карбонатную теплицу не закроешь – сгоришь. Простейший выход – частичное притенение. О нём будет своя глава.

Растение на 45% состоит из углерода. Значит, углерод – самый главный элемент питания. Ещё до 40% в растении – кислород. Но его в воздухе аж 21%, а углерода – всего-то 0,01% (в воздухе 0,035% CO₂, в коем углерода – неполная треть). Мизерно мало! А поступает он из воздуха. Значит, именно углерод – главная проблема питания?

Судя по цифрам – да. Но давайте не будем ни на чём заикливаться.

На форумах природников часто всплывают дискуссии об источниках CO₂ для растений. Классика во главе с К.А. Тимирязевым утверждает, что углерод поступает только через листья. Вместе с тем есть немало данных, говорящих об усвоении углекислоты корнями. Ещё в 50-х это доказал знаменитый советский физиолог, академик А.Л. Курсанов. Из любителей об этом много писал А.И. Кузнецов, опытно доказывал С.Г. Покровский, новые доказательства собирает С.В. Панявин.

Некоторые идут от противного: пытаются доказать, что никакого CO₂ через листья вообще не поступает. Их логика проста: если листья поглощают CO₂, зачем им одновременно выделять его при дыхании?.. Значит, листья его и не поглощают. В растении его и так полно – из почвы.

Действительно, источник атмосферного CO₂ – именно распад органики. Всё живое, включая микробов, ест органику, окисляет её кислородом и «выдыхает» CO₂. В океанах – в верхнем слое воды, на суше – под растительной мульчей. Углекислый газ тяжелее воздуха и опускается по почвенным каналам. В природной почве его в десятки раз больше, чем в воздухе, при этом он растворяется в воде в десятки раз лучше кислорода и азота. Было бы логично и крайне рационально поглощать углерод в виде раствора CO₂ с почвенным раствором. Воду ведь всё равно приходится всасывать для испарения – заодно можно и углеродом питаться!

В книге «Мир вместо защиты» (ИД «Владис», 2008) я позволил себе обобщить и развить эту мысль. Но всё не так просто. опыты показали: добавка CO₂ в воздух или в почву не делает революции – урожай растёт всего на 10-15%. Деревья, получая лишний CO₂ через крону, сбрасывают его в почву в виде сладких корневых выделений – отдают микробам-симбионтам, но не плодам. Если же корням дать готовые удобрения, корневые выделения резко уменьшаются: симбионты больше не нужны. Тогда и листовое поглощение CO₂ снижается. Итого:

растение не может, точнее – не хочет поглощать больше CO_2 ради усиленного плодоношения!

CO_2 нужен именно для фотосинтеза. А фотосинтез зависит от запроса: он интенсивен лишь настолько, насколько в нём нуждаются растущие побеги, корни или плоды. А сила их роста обусловлена а) генетикой растения, и б) благоприятностью всех условий для роста и развития. Иначе говоря, у каждого растения есть своя норма, свой **предел поглощения углерода в разных условиях**, и его не заставишь поглощать больше.

С годами убеждаюсь: в природе нет однозначных «или-или». Адаптивные возможности растений явно намного шире, чем мы считаем. Очевидно, и углерод поглощается по-разному – это зависит от условий. Растения могут получать его и через листья, и через корни. Могут брать его как в виде CO_2 , так и виде иона гидрокарбоната HCO_3^- , и ещё непосредственно в виде сахаров, органических кислот и прочей растворимой органики.

Все эти способы углеродного питания по отдельности научно доказаны. Думаю, в реальности все они **используются одновременно**. В разное время, в разных условиях тот или иной способ преобладает. Видимо, при нехватке углерода в почвенном растворе усиливается ловля CO_2 из воздуха. Возможно, получив витамины и сахара из почвы, растение снижает воздушное поглощение. Или просто усиливает рост, легче переживает стресс, раньше плодоносит – в пределах своих генетических свойств.

Но растениям нужны ещё и минералы, которые так же могут поглощаться и корнями, и листьями. И ещё растения питаются с помощью микробов и грибов, оплачивая их услуги корневыми выделениями и своими отмершими телами. Фактически, растение использует все мыслимые способы получения самых разных веществ, когда-либо используемых в эволюции начиная с первых одноклеточных!

Потому не упустим главного: чтобы поглощать углерод и минералы, растению нужно как минимум **нормально расти**. Нужны все факторы роста! Прежде всего, нужна вода. Нужен нормальный баланс других элементов питания. Нужны микробы и грибы. Нужна оптимальная температура, оптимальный свет, нужно отсутствие суховея. Вот к чему нам надо стремиться. Непростая задача? Зато как интересно!

Что касается CO_2 , то из практики мой вывод таков: если есть органическая мульча или сидераты, бочка с «травяным компотом» или компост, и если ветер обходит грядки стороной, то беспокоиться об углекислом газе не нужно: его у вас уже предостаточно.

Теперь самое трудное: **свести к минимуму перепады температуры**. Чтобы ночью не было переохлаждения, а днём – перегрева.

3. ПОВЫШЕНИЕ НОЧНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ

Продаётся фонарик на солнечных батарейках.

Если и надо заботиться о каком-то обогреве летней теплицы, то только ночью – весной, а для продлённой культуры и осенью. Оптимум для всех растений - $+23-26^\circ\text{C}$. Идеально, если ночью не холоднее $+15^\circ\text{C}$, а днём не выше $+30^\circ\text{C}$.

Слава Богу, мир начинает осознавать: наша планета купается в колоссальной энергии Солнца – и эта энергия бесплатна! Достаточно научиться ловить её.

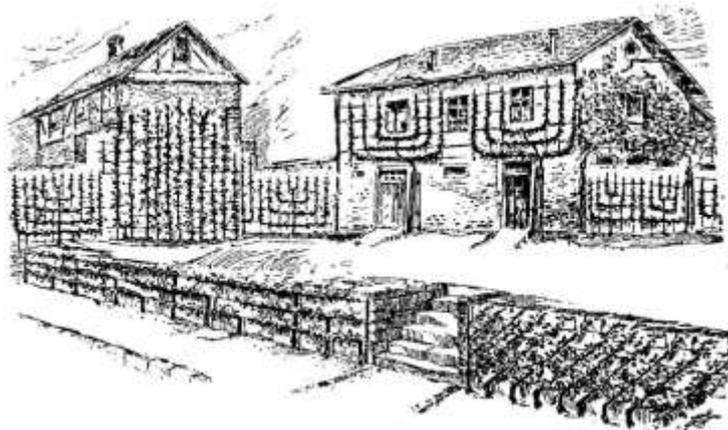


И это прекрасно умели делать наши предки.

Великий немецкий садовод Николай Гоше знал, что делал, когда распластывал плоские кроны деревьев по стенам зданий (привожу рисунки самого Гоше из изданий 1890-1900-го года). Для своих пальметт и кордонов он строил специальные каменные или саманные (т.е. глиняные) стены трёхметровой высоты, снабжённые узкими кровлями. Деревья были защищены и от ветра, и от осадков.

Но подобные «фруктовые стены» строили ещё за 200 лет до него! О них подробно рассказал Kris De Decker в своей статье «Фруктовые стены: городское садоводство в 1600-е годы». Её можно найти в сети. Видимо, до сих пор это самый умный и экономичный способ использовать бесплатную энергию Солнца. **Уверен: просвещённая агрономия 21-го века скоро вернётся к этому направлению.**

Но подобные «фруктовые стены» строили ещё за 200 лет до него! О них подробно рассказал Kris De Decker в своей статье «Фруктовые стены: городское садоводство в 1600-е годы». Её можно найти в сети. Видимо, до сих пор это самый умный и экономичный способ использовать бесплатную энергию Солнца. **Уверен: просвещённая агрономия 21-го века скоро вернётся к этому направлению.**



Французы, англичане и голландцы широко применяли стеновую культуру ещё с середины 17 века. С помощью стен они продвигали виноград и персики на самый север Европы, где выгодно продавали ранний урожай фруктов и овощей

одновременно с тем, что ввозился из Испании и Италии. Часто стенами застраивались целые кварталы или деревни.

К примеру, Монтрёй, пригород Парижа, имел 600 км фруктовых стен с персиками (вид Монтрёй – из статьи Криса Де Декера). В этот лабиринт не сумела даже прусская армия, осаждавшая Париж в 1870-м!



Городок Томри чуть южнее Парижа также состоял из стен почти целиком – 300 км стен на 150 гектарах. Тамошние жители поколениями выращивали столовый виноград. Стены Томри стоят до сих пор – посмотрите со спутника.

Мудрость фруктовой стены – в сочетании двух эффектов.

Во-первых, она полностью **защищает от ветра**.

Во-вторых, и главное – стена массивна, и потому **накапливает тепло солнца**, которое отдаёт ночью. Климат в стеновом саду теплее в среднем на 8-10°C – и это без всяких укрытий!

Стеклянные теплицы, появившиеся только в начале 20 века, утратили эту ценнейшую способность – накапливать тепло впрок. Плёночные и поликарбонатные – тем паче. С заходом солнца они остывают мгновенно! Благоразумие было побеждено модой на новые технологии: получив листовое стекло и ископаемое топливо, тепличники **отказались от запасаения солнечного тепла**. До сих пор тепличные комплексы «съедают» в холодное время колоссальное количество энергии.

Но есть отличный компромисс: **пассивные солнечные теплицы**, они же – вегетарии (фото из той же статьи). По сути – один южный скат теплицы, пристроенный к массивной стене. Такую теплицу ночью отапливает стена, накопившая



дневное тепло. Кроме того, на ночь на кровлю раскатывается материал, сохраняющий это тепло. В итоге экономятся огромные средства. Первыми такие теплицы начали строить голландцы в конце 19 века. Но массово их применяют только китайцы. Благодаря их госпрограмме с начала 1970-х в Китае построено около миллиона гектаров пассивных теплиц.



Наши дачники пытаются накапливать солнечное тепло, используя большую теплоёмкость воды. В теплицах ставятся бочки, баки и прочие ёмкости с водой. На почву кладутся специальные пластиковые рукава чёрного цвета – чёрный пластик сильнее нагревается (фото справа). Ночью это продляет комфортную температуру на пару часов. Но объём этих ёмкостей слишком

мал. В шестиметровую тепличку не впишешь больше тонны воды. Кирпичная стена такой теплички накапливает в 10-12 раз больше тепла.

Лучший способ ночного утепления и стимуляции роста – **накопить тепло солнца в толще почвы**. Как это сделать, расскажу в главе о тёплом грунте. Кстати, передавая грунту тепло воздуха, мы одновременно охлаждаем воздух – спасаемся от перегрева. Давайте о нём и поговорим.

4. ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ДНЕВНОГО ПЕРЕГРЕВА

*Незнание законов физики
не освобождает от ответственности!*

КОНЬКОВОЕ ПРОВЕТРИВАНИЕ

Если воздух прогревается выше 32-35°C, растения уже оказываются в зоне стресса. Жара заставляет непродуктивно качать и испарять воду, стерилизует пыльцу и высушивает пестики. Грибки же, наоборот, впадают в свирепость, и усердные поливы помогают им разгораться пожаром.

Большой прорыв в тепличных технологиях – появление притеняющих материалов. Например, молочно-белых плёнок и поликарбоната. Почему? Потому что **общий минус всех прозрачных материалов – их полная прозрачность**. Не удивляйтесь! Как уже упомянуто, прозрачная кровля не спасает от ночного радиационного заморозка. А днём превращает теплицу в сауну, создавая сильнейший парниковый эффект.

Парниковый эффект – простая штука. Тепловое (то есть инфракрасное) излучение Солнца нагревает в теплице все поверхности. Они нагревают воздух. Нагретый воздух не может выйти наружу, нагревается всё сильнее, и жара нарастает буквально каждую минуту. И чем тепличка меньше, тем в ней жарче.

Разумея Россию суровой северной страной, мы как-то привыкли петь гимны парниковому эффекту: он же тепла прибавляет! Но, во-первых, большинство теплиц у нас – как раз в жаркой степной зоне и на юге. Это понятно: чем раньше урожай, тем дороже его можно продать в более северные области. Вы заходили в кубанскую теплицу в середине мая? Это не теплица – сауна. Под кровлей – до 60-ти! А в июне? А в июле?!

От такого жара не спасают никакие боковые форточки. Его может изгнать из теплицы **только сплошная коньковая форточка** – открытый почти во всю длину конёк кровли.

Но никто из фермеров не делает коньковых форточек. Да что там коньковых – боковых толком не делают. Это ж фермеру лишняя возня. Ради чего? К июлю цены совсем упадут – ну и гори оно огнём. Но нам-то, соточникам, наш урожай как раз до глубокой осени нужен! Мы-то почему в своих теплицах паримся? Зачем растения мучаем? Зачем покупаем теплицы, у которых только по торцам две крохотных форточки?.. Сие для меня есть тайна великая.

Практически все коммерческие теплицы сейчас – поликарбонатные. Громкий плюс поликарбоната – конструктивная жёсткость. Обшитые им прямоугольные плоскости не требуют диагональных усилений. При этом очень легко режется и так же легко гнётся. Вот с этим прямо-таки проблема... Все производители теплиц радостно гнут листы однозначно поперёк теплицы. Это упрощает и усиливает конструкцию, но напрочь исключает коньковое проветривание. Хоть бери лобзик и полосу в коньке вырезай! Но тогда дождь намочит растения.



Я применил у себя простое решение: один скат кровли выступает над другим (фото сделано в 2015-м). Нависающий скат, что справа на фото – со стороны сильных ветров, чтобы кровлю не рвало ветром. При желании можно сделать такую форточку закрывающейся. Такой нужды, если честно, у меня не возникало – до нынешнего 2017-го года. Обычно мы высаживаем рассаду в середине-конце апреля, когда угроза заморозков уже миновала, и в мае уже жара стоит. Но в этом году весь май ну просто из ряда вон какой холодный, и огурцы жутко тормозят, страдая по теплу. В закрытых теплицах они уже чуть не в рост, а у нас только по колено. Ничего, к августу всё поменяется до наоборот!

Итак, у меня есть коньковая форточка. Но главное, чем я снял весь летний перегрев – **притенение**. Вместо прозрачных материалов использую молочно-белую плёнку, молочный тонкий поликарбонат и фитозащитные сетки.

Сетки, отсекающие 30-50% солнечного излучения – основа овощеводства и виноградарства всех жарких и сухих стран. Оставляя оптимум света для фотосинтеза, они почти полностью убирают парниковый эффект и ветер, исключая перегрев – в такой «теплице» всегда прохладно. Затеняющими сетками укрыты огромные плантации в Израиле, Испании, Португалии, Австралии, Италии, в США и в странах Африки. Пришли они и на юг России. Я изучаю их уже четвёртый год. И вижу: даже в нашем климате, далёком от пустынного, притенение даёт чудесный эффект. Ведь оно оптимизирует два в одном – и температуру, и интенсивность солнечного света.

Вот мой скромный опыт огорода под сеткой.

5. ОГОРОДИК ПОД СЕТКОЙ

*Сквозь сетку грустных многоточий
Цежу ядрёный оптимизм!*

Краткое содержание главы.

Научно доказано: **для роста и фотосинтеза растений идеален РАССЕЯННЫЙ СВЕТ**. Его нужно много – но рассеянного.

Прямое летнее солнце южных широт – не благо, а стресс для большинства культурных растений. Причин две. Первая – дикие перегревы листьев и воздуха. Эта глава в основном о них. Вторая причина: прямое южное солнце не годится для фотосинтеза. Не удивляйтесь, это установил ещё Тимирязев! О том, что та-

кое оптимальный свет, мы ещё поговорим. И вспомним этот рассказ про огородик под сеткой.

Суровый климат – он, знаете ли, суровый по-разному. Сибирякам и северянам приходится прятаться от холода, и это неплохо получается в теплицах. Смотрят они оттуда на юг и думают: хорошо южанам, у них там рай! Эх, наивные... Регулярно встречаю сибиряка, за пару лет осознавшего всю сравнительную жуть обетованной Кубани. Жалею, успокаиваю, помогаю советом...

У южан проблемы куда страшнее мороза: два месяца – жара и засуха с суховеем, и на этом фоне – болезни и вредители, сжирающие всё. Вот от этих напастей – как, куда спрятаться? Оказывается, об этом никто даже не задумывается! Понятие тут прямое, как палка: засуха – поливай, хворь напала – химич. Болит – коли обезболивающее. Толку чуть, зато мозги отдыхают. А вот как сделать, чтобы не было ни жары, ни суховея, ни болезней с вредителями – в эту сторону наша мысль почему-то не движется.

Но всё это уже придумали «хитрые евреи» - умные израильтяне. А что им было делать? Окромя пустыни у них ничего и нету. Не пропадать же такому добру! Поставили цель – нашли способы. Изобрели капельный полив, комплексные удобрения, опреснение воды, прекрасные сорта овощей. И главное – массово производят фитозащитные притеняющие сетки, с помощью которых превращают убийственное солнце в лучшего друга. Именно с их помощью израильтяне превратили жгучую пустыню в сплошной плодово-овощной оазис.

Таких сеток разработано несколько типов: затеняющие, оптимизирующие спектр солнца, энергосберегающие, защищающие от вредителей и птиц. Есть универсальные, три в одном.

От спонбондов и прочих нетканых материалов эти сетки отличаются многократной прочностью и оптимальной продуваемостью – даже ураганный ветер их не полощет. Вот находка для южных продувных степей! Теперь и я, южанин, с облегчением оставил позади проблемы жары, перегревов и суховея. Реально перехитрил климат!

ХОРОШАЯ МЫСЛЯ ПРИХОДИТ ОПОСЛЯ

Всегда диву даюсь, какими витиеватыми зигзагами, через какие кочки и любимые грабли наша мысль приходит к самому очевидному! Думаться эта идея начала очень давно – в конце 90-х. Ещё тогда в своих первых книжках я писал: укройте растения навесами – не будет болезней. И ведь прав был! Почему сам не настроил этих навесов – ума не приложу. Может, достаточно было писем, где люди подтверждали: это работает. Но, скорее всего, потому, что любую плёнку срывал наш обычный весенний ураган.

Через несколько лет пользу навесов я чётко отследил на винограде. У нас на Кубани все столовые сорта начисто сжигает милдью. Если не химичить, в августе уже просто листьев нету – кусту хана. Не раз я видел: лозы, попавшие под навесы, всегда здоровы и прекрасно вызревают, и сахара в ягодах – выше крыши, несмотря на тень. И снова писал об этом, и даже построил шпалеры с кровлей под поликарбонат. Но тут ветер сорвал ещё пару крыш с соседских сараев. Строители сказали: «Ты чё! Унесёт вместе с железом!» Я внял, и ещё несколько лет мучился с опрыскивателем. Нет худа без добра: пришлось полюбить самые устойчивые сорта, окончательно переболев «супер-крупностью», «супер-вкусом» и прочими «суперами».

Но Бог, как известно, ведёт нас именно по пути наших самых истинных устремлений. Чего мы хотим на самом деле, осознать ужасно трудно – именно поэтому пути Господни и «неисповедимы». Но, судя по тому, куда я прихожу, моё

истинное стремление – таки не работать. То есть, делать только заведомо продуктивные и приятные вещи, не имея рутинных проблем. Делать то, что позволит ничего не делать! Иначе как объяснить, что я услышал о Фридрихе Рубинштейне на виноградном семинаре, а в итоге попал в рай томатов с перцами?.. Фрэд – хозяин фирмы, продвигающей израильские агро-технологии. Изучив его сайт www.farmgarden.ru и списавшись с ним, узнал: его дочь Ирина живёт на Тамани. Это ж всего три часа езды!

Уже через неделю мы – в станице Вышестеблиевской.

ТАК ВОТ ТЫ КАКОЙ, ПОМИДОРЧИК!..

«Если ты ясно видишь то, до чего сам не смог додуматься – не верь глазам своим» - сказал бы «русский иронист» Козьма Прутков, вселись он в меня в тот момент, когда Ирина открыла дверь своего «нетхауса», то бишь «сетчатого домика». Нетхаус – просто большая теплица, вместо плёнки укрытая оптимизирующей фитозащитной сеткой «Оптинет».



Представьте: на улице – центр Тамани и конец августа, то есть жарища и суховей, сдувающий шляпу; в огородах от помидоров – только ржавые гербарии и труха, причём уже недели три. А в этом нетхаусе, единственном на весь край – тихое комфортное тепло, почти прохлада, и джунгли здоровых зелёных томатов под потолок, увешанных гроздьями разноцветных плодов. И это без единой форточки!

Капельный полив лежит под мульчирующей плёнкой, и везде сухо. «Часто химичите?..» - спрашиваю. «Ни разу». Тут у меня в голове щёлкнуло. С чего бы ни разу-то? Позже выяснил, с чего: в то лето на Тамани почти не было дождей. Но суть не в этом.

Оказалось, сетка-то необычная. Высокотехнологичная, лёгкая и прочная, служит пять-шесть лет. Снимает до 40% солнечной радиации, иначе – в корне ликвидирует пекло. Пришлось вспомнить: наше южное пекло – благо только для кактусов. Овощи и виноград оно вгоняет в такой стресс, что днём они в ужасе замирают, выключая весь фотосинтез. Вспомнил и про суховей, который усиливает испарение в 5-6 раз, втрое сильнее высушивая и почву. А здесь,



внутри, вместо горячего ветра – неторопливое движение воздуха, ни один лист не колыхнется. И при этом – вот чудо! – никакого полоскания, хлопанья и рывков.

Материал абсолютно ветроустойчив: ветер протекает сквозь него, лишь чуть-чуть выгибая. В голове щёлкнуло ещё раз.

Огурцы, хоть и не избежали пероноспоры, но полноценно доплодоносили до середины августа. На земле лежали только что снятые плети – верхняя треть ещё вполне зелёная. На улице они давно рассыпались в прах. А перцы и баклажаны под сеткой – до сих пор по грудь и все в плодах, как новогодние ёлочки.

Ещё бонус: растения за сеткой абсолютно не видны для вредителей. Нет-хаус облетают стороной даже совки. Мы не нашли ни одного дырявого помидора!

Наконец, сетка неплохо сдерживает заморозки, особенно радиационные: она непрозрачна, и потому не выпускает в небо тепловое излучение – отражает его обратно на почву. Сезон под ней можно продлить почти на месяц в обе стороны. «Когда убираете томаты?» - «Могут и до середины ноября ещё что-то давать». То есть, пока морозом не убьёт. Нехило!

Я стоял и тихо прозревал. Впервые воочию видел, какими бывают растения БЕЗ ЛЕТНЕГО СТРЕССА. Так вот что реально означают наше солнце и ветер! Вот куда уходят наши дурные усилия! Тут же мы договорились, и я заказал несколько рулонов на весну. Один себе, остальные – чтобы продвинуть этот материал среди земляков.

И вот эта весна пришла.

ПЕРВОЕ ЛЕТО ПОД СЕТКОЙ

*Растения – не лохи! Не дашь
по потребностям – получишь
по способностям!*

В апреле мы сварили лёгкую конструкцию, и в середине мая укрыли сеткой почти весь наш огородик.

Наладили капельный полив, занесли солому для мульчи, с осени внесли компост. Посеяли зелень и высадили рассаду. Первое майское впечатление: таких огромных и нежных салатов, такой сочной зелени мы ещё не едали! Все зелёные овощи пухли просто на глазах. Стало осознанно ясно: можно сажать их рассадой и совсем немного. Так же мощно стартанули и огурцы, и перцы, и томаты (фото ниже).



ся неоткуда.

Скачки температуры под сеткой очень сглажены: днём прохладнее, ночью теплее. Входя внутрь, не переставал удивляться: никаких тебе форточек – а внутри довольно прохладно! Удивляюсь и до сих пор, хотя умом понимаю: таков эффект полутени. Почва не нагревается, воздух тоже – жаре взяться



А потом начался климатический сюрприз. Точнее, нонсенс: до конца июля почти еженедельно шли дожди, да неслабые. Такого у нас не помнят. Июньский лес ломился белыми грибами и лисичками! Виноград начал гореть от милдью на полтора месяца раньше обычного – с конца мая. Умиляясь буйством своих грядок, я с трудом осознал: «сказка джунглей» – это на Тамани, где ни одного дождя. А в сырости под сеткой – рай как для растений, так и для болезней!



К середине июля бабахнула вспышка болезней, и намного стремительнее, чем на улице. Пришлось удалять массу больных листьев – оголять томаты больше чем наполовину (фото слева). А потом браться за опрыскиватель и пару раз поработать квадрисом, чередуя его с ЭМ-препаратами и кендалом. Успели! Растения выздоровели и быстро оправались. А я начал кумекать, вспоминая навесы...

К счастью, такой навес из карбоната соорудил у себя мой приятель. Я изучал его грядки 18 июля и 2 августа. Видел буквально одно и то же: под навесом – всё здоровое, а листья, торчащие наружу и попадающие под дождь – больные, как по линейке. Кусты под открытым небом сгорели полностью. В голове снова щёлкнуло: **нет дождя – нет болезней!** А ведь у нас и град – не редкость.

Два следующих года я укладывал под сетку плёнку – делал кровлю непромокаемой. И томаты болели несравненно меньше, хотя эти годы были столь же дождливыми.



...В конце июля дожди кончились, и пришла та самая жарища: днём в тени 38°C, ночью 27°C. И вот тут сетка начала работать исключительно на пользу! Показываю её эффект наглядно.

К концу августа наши растения встают стеной, перевесившись через шпалеры, и урожай прёт так, что мы не успеваем его перерабатывать. Вредителей нет, болезни ушли в прошлое (фото слева).

Те же томаты на улице, в той же органической почве с капельным поливом, уже заканчивают вегетацию, потеряв основную массу листьев и прекратив рост (фото справа). После первого небольшого заморозка от них ничего не останется. Урожай как минимум вдвое меньше, чем под сеткой.



Томаты в огородах соседей, не знавшие никакой защиты и органики, уже в начале августа полностью сгорели. Их плоды в конце июля наполовину гниют от фитофторы и на треть продырявлены гусеницами хлопковой совки.

Перцы к концу июля выросли по грудь и налили по 10-15 плодов в первом ярусе. В конце августа, отдав урожай «первого этажа», они наливают немногочисленный «второй этаж», продолжая цвести. Те же перцы на улице – низенькие кусты, заметно побиты вредителями, и отдадут только первый урожай, он же единственный.



Огурцы всё ещё живы, и хотя урожай для заготовок давно отдали, но продолжают снабжать наш стол. Их пришлось обработать от ложно-мучнистой росы (пероноспоры) в начале июля вместе с томатами. Баклажаны под сеткой плодоносят, но слишком тянутся и теряют жёсткость, от чего раньше обычного поражаются клещём. Решили сажать их на открытом солнце на капельном поливе.

Томаты продолжают плодоносить весь сентябрь и октябрь, плетясь где-то под кровлей. Урожай уменьшается, но

продолжает вязаться и зреть даже после первого заморозка в конце октября (фото сделано 24 октября). Тем же сортам на улице давно пришёл окончательный капут.

Как выяснилось, перцы под сеткой надо сажать вдвое реже обычного: огромные кусты просто задушили друг друга.

Вот выводы, сделанные по итогам первого лета под сеткой:

- а) Сетка – это прорыв для многих плодовых и зеленных овощей юга.
- б) Нужна непромокаемая кровля.
- в) Сажать кусты надо реже – не жадничать.
- г) Нужны отобранные для полутени хорошие тепличные гибриды.
- д) Нужно внимательно следить за сосущими вредителями – под сеткой им хорошо!

Два следующих года всё это подтвердили.

НЕТХАУС: ВЫВОДЫ ТРЁХ ЛЕТ

К сеткам обязательно **нужна кровля от дождей**. Никто и не ждал, что у нас три года подряд будет дождить до середины июля! Тут от болезней спасает только крыша. Следующим летом мои томаты сидели под плёночной кровлей, а сетка была сверху. Кусты были совершенно здоровы до осени – ни разу не обрабатывались. Огурцы дожили до осени на одной обработке квадрисом (на фото – 15 августа). Томаты жили до морозов сами, и отлично плодоносили. На третье лето из-за сильных дождей томаты болели по краям нетхауса, но одной обработкой фунгицидом хватило.

В этом году у меня снова эксперимент: на кровле – тонкий белый поликарбонат, дающий слишком сильное затенение. Что ж, о результатах расскажу в интернете. Но пока всё растёт нормально – мы давно едим свои огурцы, салаты и зелень.

Сорта и гибриды: насаживая в первый год что попало, мы начали отбирать гибриды для нетхауса. Во-первых, самые толерантные и устойчивые к болезням, типа Черной грозди и разных Де Барао. Во-вторых – именно тепличные, сильно-рослые и дружно зреющие гроздьями. Хорошо показали себя Пинк Парадайз и Пинк Буш фирмы Саката. Ну, и разумеется, не откажусь и от самых вкусных, хотя и болеющих: таковы наши местные томаты Бычье сердце или Чудо Земли. Защищенные от дождей, они ведут себя вполне достойно. Огурцы нужны тоже не любые, а партенокарпика пучкового плодоношения, из наиболее толерантных к пероноспоры. Из баклажанов лучшие гибриды – многоплодные с узкими плодами, типа Банан или Ятаган. Перцы предстоит еще изучить, но уже ясно: в нетхаусе можно сажать как крупноплодные тепличные гибриды, так и кустовые перцы для открытого грунта.

И последний вывод: в нетхаусе практически нет крупных вредителей. В то время как на улице треть томатов продырявила совка, а все перцы были надколоты клопом-черепашкой, внутри все было чисто: совку я выловил простыми светоловушками, а клопов были единицы – мы их переловили руками. Но зато внутри, в прохладе, был курорт для сосущих. На баклажанах появился паутинный клещ, на савойской капусте и огурцах – тля. Справиться нетрудно: есть, к примеру, биопестицид фитоверм. Но бдеть надо внимательно!

На третий год в наш нетхаус пришла беда, круче которой не бывает: тепличная белокрылка. С трудом удалось её сдержать с помощью смеси биопестицидов. Но есть средство лучше: хищный клещ *макролофус*. Этим летом будем его разводить.



На четвёртый год, помимо новой кровли, предстоит испытать новый для нас гибрид Пинк Уникум и научиться жить с белокрылкой. У мощных томатных лиан попробуем в конце августа срезать макушки, чтобы дать свет и укрупнить плоды. Ну, и листьев оставим треть, не больше. А то такие джунгли сплетаются под потолком – не продерёшься!

Вот, собственно, и все, что нужно освоить. И тогда останется только формировать и подвязывать кусты. Вот это и есть та самая продуктивная и приятная работа, которую я называю ничегонеделанием. Что бы еще вместо подвязки придумать?.. Есть идеи? ☺

Скажете: а зачем дорогая сетка, если можно просто поставить навесы из молочно-белого карбоната? Отвечу: если у вас нет шквального ветра и злостных вредителей типа хлопковой совки – можно и с карбонатом, помогай Бог. Но у нас – что есть, то есть. Своё, родное, изрядно стимулирующее мозговую деятельность. Правда, ума явно не хватает. Пока пробую защитить карбонатную кровлю виноградника сеткой от ветра. Два года конструкция выдержала. А главное, в безветрии виноград стал расти чуть не вдвое мощнее, чем обычно!



СЕТКИ СО СПЕЦИАЛЬНЫМИ ЭФФЕКТАМИ

Другое достоинство этого недостатка состоит в том, что...

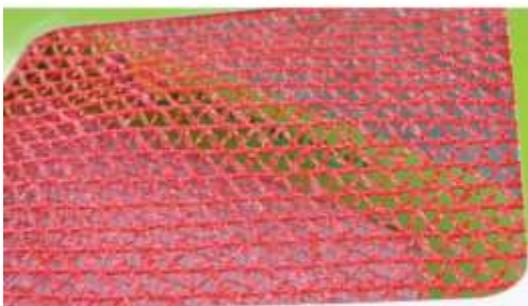
Есть сетки, которые поликарбонатом не заменишь. Особенно мне нравится Алюминет – хитросплетение прочного пластика, отражающего свет. Думаю, скоро он займёт своё место и в наших тепличках.



Он не просто затеняет растения. Четверть всего, что отражается от растений и почвы – и световых, и тепловых лучей – он отражает обратно. В итоге сетка не просто защищает от температурных скачков, но ещё и **добавляет рассеянного света**. Энергия растений экономится, фотосинтез усиливается. Алюминет, навешенный под кровлю обогреваемой теплицы, уменьшает весенние теплотери, и топить приходится меньше.

В Израиле народ делает из алюминета тенты на автомобили. Впервые в автомобильной истории днём можно сесть в авто и не задохнуться! А девчата себе курточки и накидки шьют – от жары. Вот что значит – новые технологии!

Есть ещё одна серия сеток, которые мне интересно испытать – Хроматинет. Эти стеки спектр-корректирующие. Большинство растений улавливают для фотосинтеза в основном красную и синюю часть солнечного спектра. Одни растения лучше растут под красным светом, другие – под красно-синим. Именно такие пики спектра выдают современные фито-лампы.



Схожий эффект дают и цветные сетки. Под красной сеткой ускоряется рост, налив и созревание плодов. Под той, что усиливает синюю часть спектра, растёт число побегов и облиственность. С помощью подбора сеток можно управлять вегетацией разных культур – ускорять или задерживать созревание, делать урожай более дружным или более растянутым. Разумеется, и эти сетки создают рассеянный свет, защищают от

солнца, ветра, града, многих насекомых и птиц. Сетка – она и есть сетка. Под ней хорошо!

Думаю, скоро сетки станут основой, альфой плодово-овощной агротехники. Собственно, во всём жарком мире уже стали. Но тогда интересно, почему они не появились на полвека раньше?.. Видимо, потому, что наша мысль исходит из того, что есть. Было стекло, потом плёнки – о них и думали. Теперь появились сетки. И никто не думает о... к примеру, о защитных энергетических полях. А они ведь появятся. Обязательно появятся!

НАШИ ФАСАДНЫЕ СЕТКИ

Это те самые зелёные сетки, что натягиваются в городах при ремонтах фасадов зданий. Обычный полипропилен. На солнце теряют прочность, но если использовать только в июле-августе, а потом хранить свёрнутыми, вполне проживут года три-четыре. Вполне годятся для притенения, и весьма удобны для укрывания зреющих земляник, черешен и вишен от пернатых. Думаю, один слой снимает 15-20% светового потока, читай – перегрева. При нужде можно и два слоя натягивать.

Вот главное о них: они в разы дешевле, если покупать их оптом – рулонами по 200 м, а не пакетиками в магазинах.

Натянутые в один слой над ремонтантной малиной, совершенно снимают обычную проблему августа – солнечные ожоги ягод, увеличивают урожай и вызывают такое дружное созревание, что убирать приходится «бегом». Схожая реакция и у прочих растений. Так что начинать можно с самых простых сеток. Возможно, другие и не понадобятся!

6. ТЕПЛИЧНАЯ ТЕПЛОФИЗИКА

Хотеть не вредно. Вредно хотеть не того!

Первым вдумчивым огородником, изучившим проблемы маленьких теплиц и нашедшим кардинальное решение, стал в моей жизни новосибирский садовод, биофизик и путешественник Константин Малышевский. Было это 15 лет назад. Я обработал рукопись Константина, добавил свой опыт, и мы издали совместную книгу «Умная теплица». Книга переиздается до сих пор.



Тогда у нас ещё и в помине не было гидравлических автоматов для открывания тепличных форточек. Костя одним из первых начал делать их сам – из автомобильных масляных гидроцилиндров. Устройство очень простое. Воздух нагрелся – масло в цилиндре расширилось – шток выдвинулся и открыл форточку (фото К. Малышевского). Воздух остыл – масло сжалось и форточка закрылась. Теплица сама бережёт растения и от перегрева, и от переохлаждения. В то время это был настоящий прорыв! А сейчас у

нас, как и везде в Европе, для теплиц продаются специальные гидроцилиндры. Думаю, им помогла появиться и наша книга.

Ниже – самые важные главы из книги «Умная теплица». Рассказывает сам Константин.

ОБ УМНОЙ КОНСТРУКЦИИ

То, что дураку ясно, для умного ещё вопрос!

У большинства из имеющихся в продаже готовых теплиц есть один существенный недостаток: **их проектируют и изготавливают не те, кто ими пользуются**. Соответственно, и конструируют их в первую очередь для удобства производства, сборки или продажи, но не для использования! В частности, форточки в них либо мизерные, либо вообще отсутствуют. А хуже всего то, что **нет конькового проветривания** – выхода горячего воздуха через конёк кровли. Покупателю остается каждый день открывать и закрывать пленку на кровле! А в теплице их поликарбоната и это невозможно.

Конструкция теплицы в первую очередь должна выполнять ту функцию, для которой она предназначена: **поддерживать оптимальную для роста растений температуру и влажность воздуха.**

Солнце – это очень мощная бесплатная печка, которая включается утром и выключается вечером каждый день. Она нагревает теплицу за считанные минуты. Но есть у неё один «маленький недостаток». Лучше всего эта «печка» греет, когда на улице и так жара, а когда наступает холод – самопроизвольно отключается! Вот этот-то недостаток мы и должны скомпенсировать своей конструкцией.

Первое. Необходимо обеспечить **гарантированный отвод лишнего тепла.** Это значит, что форточки должны быть очень большими – не менее четверти площади теплицы, и лучше в верхней, коньковой части крыши, так как именно там собирается самый горячий воздух. В идеале температура воздуха внутри никогда не должна превышать 40°C. На самый жаркий период надо ещё предусмотреть **возможность притенения** – агротекс или сетку, которую можно накинуть поверх теплицы. Двери в это время лучше не открывать, чтобы не создавать сквозняк и не терять углекислый газ.

Второе. **Надо сберечь тепло в холодную и пасмурную погоду.** Вот тут не обойтись без автомата, который будет регулировать открывание форточек. При внезапном включении «печки» он должен открыть форточки быстро и широко, при небольшом нагреве приоткрыть их чуть-чуть, а при похолодании – закрыть. И быть при этом весьма надежным и безотказным.

Здесь наилучшим выбором по соотношению цена-качество, несомненно, является гидравлический автомат. Ему вы можете смело доверить свою теплицу, даже если вам нужно отлучиться на несколько дней. Особенно, если у вас нет тещи-пенсионерки. Да и при её наличии он будет следить за температурой лучше любой тещи. При этом он даже не станет учить вас, как лучше жить! Хотя, если честно, от заботливой тещи никакой автомат не спасёт...

Представьте, как приятно выглянуть в окно и сказать жене: «Смотри, какое солнышко сегодня теплое – вон уже и теплица открывается...»

ПОМОГАЕТ ЛИ РАСТЕНИЯМ ОБЫЧНАЯ ТЕПЛИЦА?

Сколько раз мне приходилось слышать мнение, что от теплицы толку почти нет, одни только лишние расходы и хлопоты. Некоторые мои знакомые уже даже снесли свои теплицы, впрочем, и я сам однажды так поступил! Аргумент очень простой – урожай «на грядке» порой не меньше, а больше, и вкус плодов (особенно помидоров) лучше. Ну, созреют они в теплице на неделю раньше. Стоит ли из-за какой-то недели упираться?! К тому же в теплице растения чаще поражаются болезнями и вредителями. Например, паутинный клещ и тля в жаркую погоду может уничтожить все листья огурцов и баклажанов в считанные дни.

Так в чем же дело? Почему у кого-то теплицы приносят доход, урожай и радость, а нам достаются одни переживания и хлопоты? Давайте разберемся!

Большинство наших овощей – тропические и субтропические растения. Чтобы они себя чувствовали комфортно, им нужно создать условия, в которых они росли у себя на родине. А это – температура 25-35°C, и влажность воздуха 70-100%. Такая погода бывает у нас в Сибири одну-две недели в году, да и то не каждый год! На Юге России немногим лучше: и слишком тепло, и слишком сухо. Солнечного света у нас даже больше, чем в тропиках – летом продолжительность светового дня достигает 17 часов, тогда как на экваторе – всего 12 часов. То есть главная задача теплицы – создать растениям наиболее благоприятные условия для жизни по температуре и влажности воздуха.

Рассмотрим температурный режим.

Известно, что скорость роста растений пропорциональна температуре, и повышение температуры на каждые 10 градусов увеличивает скорость роста вдвое. Но только до 35°C! Выше 40°C уже наступает угнетение, а при 50°C растение начинает гибнуть.

Но это же и так всем известно! – скажете вы.

Да. А известно ли вам, какие условия вы создаете своим лю-бимцам в вашей теплице? Возьмите пять одинаковых термометров. Поместите три термометра внутри теплицы: под крышей, между растений и на почве. И для сравнения – пару термометров «на улице», на высоте глаз и на почве. Разумеется, **все они должны находиться в тени.**

А вот теперь мы можем узнать, что же дает нам наша теплица в течение суток в солнечную погоду. Давайте наблюдать детально!

- **УТРО до восхода солнца.** На всех термометрах – и внутри, и снаружи – почти одинаковые показания. Весной это 5-10°C, летом в Сибири – 15-20°C, а на юге бывает и 25-27°C. При такой температуре «тепличные» растения – фактически на улице, и от теплицы сейчас нет никакого толку.

- **УТРО – первые лучи солнца попадают в теплицу.** Температура внутри начинает быстро повышаться, особенно под кровлей. За полчаса у конька – 35-40°C, в зоне роста – 25-30°C. Это оптимум для растений. Это плюс. Вот теперь понятно, для чего нам теплица. Но почва осталась холодной! Перепад температур между почвой и воздухом достигает 25-30°C! «Холодные» корни могут не успевать качать влагу нагретым листьям. Растения испытывают стресс – дефицит влаги при совершенно влажной почве. Это минус! На улице температура в это время тоже растет, правда, гораздо медленнее, но равномернее. В целом сейчас растениям в теплице лучше, чем на улице, хотя до идеала далеко.

- **ДЕНЬ. Солнцелёк.** Жара внутри достигает 40-45°C, а под кровлей она может достигать 60°C и больше! Влажность воздуха резко падает. Заботливые хозяева открывают все рамы и двери, но боковое проветривание помогает мало, а сквозняк уносит влагу, которой и так растениям не хватает! Сильнейший стресс! Такие условия обычно бывают не в тропиках, а в пустыне, и в такое время ваша теплица лучше всего подходит не для огурцов, а для кактусов! Листья и молодые побеги в массе теряют тургор (внутреннее давление в клетках), фотосинтез замирает, цветы и завязи опадают. Вредители (паутиный клещ любит жару и сухость!) блаженствуют. Отметим: в это время «на улице» температура обычно не превышает 30°C - а это оптимум, и растения почти не страдают от жары. В тёплый день теплица, несомненно, приносит растениям больше вреда, чем пользы. Явный минус!

- **ВЕЧЕР, солнце идёт к закату.** Солнце перестало жечь, температура внутри снизилась до 35-25°C, влажность возросла. Растения поднялись, ожили. Поскольку все открыто настужь, температура вскоре почти равна наружной. В это время растения внутри и снаружи почти в равных условиях, но тепличные только приходят в себя от пережитого стресса. Теплица опять не помогает растениям.

- **ПОЗДНИЙ ВЕЧЕР – темнеет.** Хозяева закрыли теплицу (если не забыли!), на улице холодает, но в теплице есть остаточное тепло. Тепличным растениям еще пару часов можно подрасти, пока температура внутри не упадет до 10-15°C, когда рост практически прекращается. Пару часов теплица помогает.

- **НОЧЬ.** Температура внутри выше наружной всего на 1-3 градуса, что даёт какую-то пользу только при заморозке. Небольшой плюс весной и осенью. Снаружи выпадает роса, давая растениям источник влаги, а «тепличным» остается надеяться на полив. Небольшой, но минус. Кстати, неотапливаемая теплица может защитить лишь от незначительных заморозков – до -3-5°C.

Итак, сложив все плюсы и минусы, мы видим, почему в хорошую погоду от теплицы так мало пользы!

В пасмурную погоду теплица несколько полезнее. Тепловая энергия Солнца, частично проникая через облака, все же нагревает теплицу, хотя и не так быстро. Зато – существенный плюс – нет перегрева днём. Однако есть и проблема: открывать теплицу или нет? Откроешь – температура сравняется с наружной. Не откроешь – при первом же прояснении растения моментально сварятся! А это уже окончательный минус!

В итоге **минусы практически уравнивают, а часто и перевешивают плюсы**. Поэтому теплица и не дает того эффекта, которого мы от неё ждем!

Что же делать? Стоять рядом с ней днём и ночью, глядя на градусник, и без конца открывать и закрывать её?! Вначале мы так и делаем. Потом, махнув рукой, просто открываем утром, закрываем вечером – и имеем то, что имеем.

ДВЕРИ И ФОРТОЧКИ

Вы никогда не задумывались, для чего у вас в квартире есть форточки? «Конечно, для проветривания» - скажете вы.

Но ведь открытые окна и двери проветрят намного быстрее. Почему же делаются дополнительные маленькие оконца вверху?

Ответ на этот вопрос очевиден для любого, кто пытался в холодную погоду проветрить комнату, открыв, например, балконную дверь. Ваши домочадцы сразу отреагируют: «Закрой немедленно, детей простудишь – **тянет по ногам!**» Поступающий снаружи воздух гораздо холоднее комнатного, поэтому течёт по полу, не смешиваясь с тёплым, создавая **сильный перепад температуры**. Это и есть сквозняк, то есть стресс, который и приводит к болезни.

Кстати, не только детей – и растений тоже.

Форточки и фрамуги в помещении всегда делаются в самой верхней части окна для того, чтобы поступающий снаружи холодный воздух, опускаясь вниз, успел смешаться и сравняться по температуре с комнатным. Проветривание должно происходить без сквозняков: горячий воздух выходит вверх, смешиваясь с поступающим снаружи свежим воздухом, и обмениваясь с ним влагой и теплом.

Дверь в теплице, как и в квартире, предназначена для того, **чтобы в неё входить**. После этого надо её закрыть и держать закрытой. Почему же для проветривания теплицы мы используем в основном двери, устраивая сквозняк? Просто потому, что **растения молчат и не жалуются!**

СБЕРЕГАТЕЛИ ТЕПЛА

Итак, температура воздуха днём регулируется. В среднем у нас в теплице +30-35°C. Но вот солнце заходит, и тепло мгновенно уходит. А воздух холодеет все сильнее. А если случится заморозок? Как бы сейчас пригодилось то «лишнее» тепло, которое мы выбросили в атмосферу, спасаясь от перегрева! А нельзя ли его запастись впрок?

Можно. Неплохо запасают тепло **камни и бетон**. Но их нужно слишком много. Чтобы полностью сгладить ночной холод, на каждый квадратный метр плёнки нужно до половины кубометра камней или кирпичей. Если класть их на пол, ходить будет негде! Где они могут разместиться? **Только в каменной северной стене** пассивной солнечной теплицы! Объём стены длиной 5 м и высотой 3 м – 5-7 кубометров. Вот где тепло! Китайцы не даром строят пассивные ве-

гетарии. А голландцы даже превращали стены своих оранжерей в печи и отапливали их.

Хорошо запасает тепло вода: она почти вдвое более теплоёмка, чем песок и гравий, и даже более теплоёмка, чем металл. Один литр воды запасает столько же тепла, сколько 3,25 кубометра воздуха!

Сколько нужно иметь воды, чтобы всю ночь в тепличке площадью 20 кв.м. было хотя бы на 10° теплее? Рассчёт показывает: около 3400 литров, или 3,4 кубометра. Это целый бассейн!

Несомненно, для зимнего сада или оранжереи это хороший вариант. В любой старой оранжерее или коллекционной теплице есть бассейн. Это и регулятор влажности воздуха, и источник тёплой воды для полива, и аквариум, и прудик для водных растений, и место отдыха, и деталь интерьера. А заодно и мощный тепловой буфер!

Но в овощной тепличке столько воды не разместить.

На практике ни камни, ни вода не в состоянии отопить теплицу. Почему? Потому что **она теряет тепло так быстро**, что они полностью остывают за час-два.

КУДА ДЕВАЕТСЯ ТЕПЛО?

Масштабы потерь тепла просто поражают.

Вы знаете, сколько тепла постоянно теряет обычный жилой дом? **Всё, что даёт система отопления!** Финны давно поняли это и всерьёз занялись герметизацией домов. Их домики-вагончики столь герметичны, что им хватает тепла бытовых приборов – лампочек и электроплиток, чтобы поддерживать тепло при морозе в -30°C. А наши обычные дома – это постоянно тлеющие костры, которыми мы старательно отапливаем атмосферу.

Что уж говорить о теплицах!

Утечка тепла через один слой стекла или пленки даже при полной герметизации чудовищна. В среднем с одного квадратного метра улетает **250 Дж каждую секунду!**

Вот более наглядно: допустим, у вас есть плёночная тепличка площадью 20 кв.м. Общая площадь её покрытия – около 40 кв.м. На улице на 20°C холоднее, чем внутри. В этом случае её суммарная потеря тепла – 10 киловатт! Проще говоря, чтобы ночью в ней было 25°C, когда снаружи 5°C, нужно держать постоянно включенным 10-киловаттный обогреватель. Это настоящая тепловая пушка!

А без обогревателя воздух будет остывать на 8-11 градусов за каждую минуту! То есть, после захода солнца теплица могла бы остыть всего за несколько минут. И остыла бы, **если бы не почва – мощный естественный аккумулятор тепла.**

Теплоёмкость влажной почвы почти такая же, как у воды, но объём на порядок больше. Слой земли толщиной 20 см, нагретый на 10 градусов, позволит сохранять тепло в нашей тепличке уже около трёх часов. Неплохо! Но **самое умное – направлять в почву тепло дневного перегрева.** Об этом мы поговорим особо.



ТЕПЛОСБЕРЕГАЮЩИЕ ПОКРЫТИЯ

Аккумулировать тепло – хорошо, но важно ещё его **не терять**. Для этого нам нужны **покрытия, отдающие меньше тепла**. Например, второй слой плёнки с воздушным зазором между ними позволяет снизить теплопотери вдвое. А в ветреную и дождливую погоду – вчетверо! Ведь внутренняя пленка не намокает и не обдувается ветром. А ветер, между прочим, усиливает отдачу тепла в 4-5, а сильный ветер – в 8-10 раз!

Мудрые скандинавы давно отказались от одинарных покрытий. Они слишком прозрачны для лета и слишком сильно теряют тепло в холодное время. Двойные покрытия – это двойной эффект: они и поглощают треть солнечного света, и лучше хранят тепло. Общий итог оказывается очень выигрышным!

Все вегетарии китайцев с заходом солнца укрываются специальными теплоизолирующими материалами. Они сейчас очень эффективные – воздушные, пенистые, с отражающими покрытиями. Автоматика просто раскатывает рулон по кровле сверху до низу. А утром скатывает обратно вверх.

Тот же эффект получается, если и сами грядки в теплице накрыть дополнительным «одеялом» из нетканого материала. Каждый слой укрытия увеличивает сопротивление теплопередаче примерно вдвое.

В этом смысле сотовый поликарбонат почти идеален для теплиц. Толстый поликарбонат теряет на порядок меньше тепла, чем стекло и плёнка. То есть хранит тепло в десять раз дольше! При этом свет пропускает очень хорошо – на 80-85%. С хорошей печкой поликарбонатная теплица может работать даже в мороз – до -30°C . А проблема летнего отвода тепла легко решается длинными коньковыми форточками.

В ХОЛОД – ГРЕЙСЯ, В ЖАРУ – ОСТЫВАЙ!

Сопоставив поступление и потери тепла, мы теперь видим, почему весной, в солнечную, но холодную погоду пленочная теплица не может сильно перегреться даже без проветривания. Она попросту успевает терять тепло – остывать. Именно поэтому весенние парники, наскоро сделанные из пленки, накинута

той на дуги, долго обходятся без форточек. Но эта естественная автоматика помогает только тогда, когда окружающий воздух достаточно холоден.

А вот ближе к лету, как только наступает теплая погода и воздух прогревается выше 20°C, от перегревов может спасти **только частичное затенение**.

Проще всего набрасывать на тепличку старые маскировочные сетки, фитозащитные и строительные сетки, нетканые материалы. Работает эффективно, и мороки немного. Уже есть специальные теплоотражающие материалы и веще-



ства, но они пока дороги. На большие теплицы и сеток не напасёшься. Наши фермеры используют самый простой и дешёвый способ: с мая набрызгивают на теплицу известковое молочко, а то и просто глину.

Итак, к чему мы пришли? Вот к чему. Теплица весной и теплица летом – сооружения с прямо противоположными физическими задачами. И поскольку конструкция теплицы при этом не изменяется, она должна быть изменяемой изначально.

Весной для максимального использования солнечного тепла теплица должна:

- Пропускать максимум света: поликарбонат, чистые стекла, новая пленка.
- Отражать меньше теплового излучения: максимум черных поверхностей внутри теплицы.
 - Быть герметичной: все щели тщательно заделаны.
 - Быть защищённой от ветра: деревьями, кустами, строениями, другими теплицами.
- Максимально запастись тепло в почве: приподнятые грядки, закачка тёплого воздуха (о ней – далее).
- Максимально запастись тепло в воде: черные, доверху налитые ёмкости, плотно закрытые прозрачной пленкой или крышками.
- Запастись тепло в бетонных дорожках и задней (северной) каменной стене. Пол и задняя стенка – самые мощные аккумуляторы тепла.
- Главное: теплица обязана сопротивляться потерям тепла. Второй слой пленки или поликарбонат, дополнительное укрывание растений внутри теплицы при заморозках.

Летом для снижения перегрева теплица обязана:

- Пропускать меньше света: побелка, укрытие полупрозрачными материалами, притенение.
- Отражать тепло от почвы: светлая мульча, светлые предметы.
- Быстро отводить горячий воздух: увеличенный размер верхних форточек, открытый конёк кровли.

И, конечно, форточки должны открываться сами!

ФОРТОЧКИ, КОТОРЫЕ НРАВЯТСЯ РАСТЕНИЯМ



Строителю теплицы, конечно, удобнее сделать форточку на стене – торцовой или боковой. А еще лучше совсем не делать: лишняя морока. Есть же дверь – вот её и открывайте! Крышу лучше не трогать, а то потечёт...

Но не забудем: **в теплице живут растения, а не строители.**

А с точки зрения растений форточка должна быть вверх – чтобы не было холодного сквозняка, и чтобы горячий воздух быстро и полностью удалялся.

Поэтому форточку нужно делать в самой верхней части кровли, у конька. Она должна быть длинной и узкой – такая устойчивее к ветру. Желательный размер – 20-30 см шириной, длиной минимум в половину теплицы. Ещё лучше, если конёк будет открываться по всей длине, как на фото слева.

Главное для верхней фрамуги – прочность, а отсюда и ориентация не против господствующего ветра. Сейчас у нас появились конструкции, у которых наветренный скат кровли выше подветренного, а между ними по центру – длинная вертикальная фрамуга. Хорошо, если открывает фрамугу автомат для проветривания.



Но самую остроумную конструкцию предложили, на мой взгляд, инженеры фирмы «Воля». Они создали поликарбонатную теплицу «Презент», у которой верхние сегменты кровли легко раздвигаются – сдвигаются по бокам вниз. Раздвинул немного – вот тебе коньковая форточка, раздвинул совсем – и теплица уходит в зиму открытой.

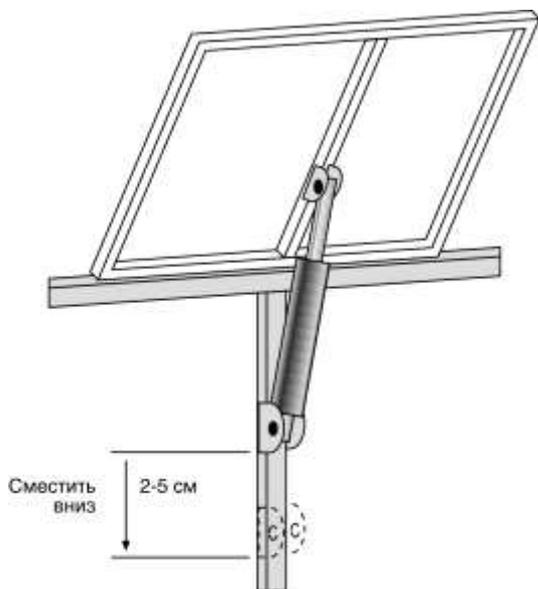
Она будет спокойно накапливать снег и

вымораживать вредителей, не боясь сломаться от снежных завалов.

Обладатели зимних садов! Не забудьте вставить во все фрамуги противомоскитные сетки!

КАК УСТАНОВИТЬ АВТОМАТ-ПРОВЕТРИВАТЕЛЬ

Изобретатель, помни: никому, кроме тебя, твой аппарат не нужен!



Лучше всего крепить шток автомата на средней линии форточки: так усилие распределяется равномерно и возникает меньше перекосов при открывании. Для этого желательно сделать по центру форточки перекладину, к которой и будет крепиться кронштейн штока (это видно на рисунке). Если форточка – часть крыши, то при снижении температуры она закрывается под собственным весом.

Если же форточка расположена на вертикальной или крутой стене, для возвращения в закрытое состояние потребуются обычная дверная пружина (она видна на фотографии Константина в начале главы). Установить пружину нужно на той же

перекладине, что и автомат, только дальше от шарнира. В таком положении пружина будет постоянно поджимать автомат, не давая ветру открывать форточку. Сила пружины не мешает работе гидроцилиндра.

АВТОМАТ РЕГУЛИРУЕТСЯ!

...На брусе А укрепляем рейку длиной М. Нет, М мало – N!

Если вы считаете, что автомат открывает форточку слишком рано и хотите увеличить температуру на момент открывания – сместите нижнее крепление цилиндра на несколько сантиметров вниз, как показано на предыдущем рисунке. Чем цилиндр ниже, тем позже и на меньший угол откроется форточка. Закрываться она будет соответственно раньше. Для маленького автомата, показанного на упомянутой фотографии Константина, смещение вниз на 6-7 мм увеличивает температуру открывания примерно на 1°C.

Таким образом, ваша теплица станет несколько «теплее».

7. ЗЕМЛЯ – САМЫЙ МОЩНЫЙ ТЕПЛОВОЙ БУФЕР

Даю вводное данное – вполне научно-производственное. **разница температуры почва-воздух** в наших теплицах весной достигает 20°C, летом – ещё больше из-за перегревов, и наш урожай огурцов – до 5 кг/м. А в указаниях для

тепличных комплексов прописано: эта разница **не должна быть выше 3°C!** Тогда при 28°C урожай достигает 30 кг/м!
Почувствуйте разницу.

ТРАНШЕЙНЫЕ ТЕПЛИЦЫ

Новое – это хорошо зарытое старое!

Неутомимый труженик, мастер рассады и строитель, мой земляк Владимир Александрович Антропов выкопал и построил свои теплицы собственноручно. Он



использовал глубокое расположение грунтовых вод на своём участке. Поступил просто: все проходы между грядками углубил на метр и огородил стенками. Вся теплица опустилась вниз. Эффекты получились удивительные!

1. Резкое сокращение потерь тепла и длительное сохранение высокой температуры. Площадь покрытия меньше обычной раза в полтора – почти нет боковых стенок. Парусность минимум вдвое меньше. Весной грядки быстро прогреваются. Летом они накапливают всё тепло воздуха. Осенью вся масса почвы это тепло отдаёт.



Фактически, высокие грядки являются огромными, теплоёмкими аккумуляторами тепла.

Результат: ночная температура на 8-10°C выше, чем в обычной теплице. Когда рядом, в наземной плёночной теплице без подогрева всё мёрзнет, в траншейных теплицах всегда плюс. В самые холодные ночи достаточно укрыть растения спонбондом. Даже в очень морозную зиму

2006 поля в траншеях оставались незамёрзшими. Плетистые томаты плодоносят до середины декабря, давая очень крупные плоды. Ремонтантная малина, высаженная на размножку, отдала последний урожай 31 декабря!

2. Температура в траншейной теплице меняется плавно. Поверхность теплообмена через стенки гряд почти втрое больше, чем просто через почву. Получается эффективный «тепловой маховик»: лишнее тепло долго поглощается, недостаток тепла долго возмещается. Несмотря на маленький объём, теплицы не перегреваются до самого начала июня.

3. **Исключительно удобно работать с растениями** – фактически, они сидят на стеллажах. Плюс намного проще обслуживать и ремонтировать саму теплицу.

4. **Нет проблемы сквозняков.** На фотографии видна форточка. Таких в каждой теплице – четыре. Однако в нашем случае и двери являются полноценными фрамугами – они расположены «под потолком». Поверхность гряд находится практически под кровлей, в зоне скопления тёплого воздуха. А холодный воздух стекает на пол.

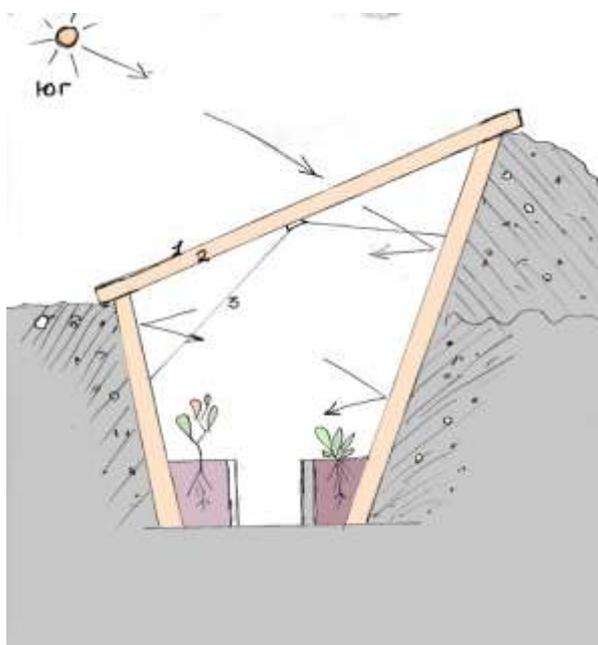
Кроме всего упомянутого, конструкция сравнительно дешёва: металла – меньше, покрытие – плёночное, плюс экономия тепла. Отдача урожая – вдвое-втрое выше, чем на улице.

Но можно «зарыть» в землю всю теплицу целиком!

ЯМНАЯ ТЕПЛИЦА

*Ты не рой другому яму!
Рой для пользы сам себе!*

Такие теплички строили наши прадеды, просто и умно используя **непромерзающую толщину почвы** как самый мощный отопитель, накопитель и буфер тепла. Рассказывает о ней в сети мастер теплиц Олег Карп. Я нарисовал общую схему – из неё всё понятно.



Котлован – любой длины – роется на восток-запад, а земля выбрасывается на северную сторону, чтобы скат кровли был к югу. Кровля набирается из толстых реек. Раньше её остекляли с двух сторон. Сейчас стеклу есть более надёжная замена. К примеру, линия 1 – слой поликарбоната, линия 2 – внутренний слой плёнки. Линия 3 – дополнительный купол из плёнки, крепится при морозах сильнее $-20-25^{\circ}\text{C}$. Важно: края купола надо крепить к стенкам ниже уровня промерзания грунта.

Стенки у наших дедов были просто земляные, замазанные глиной и белёные известью. Думаю, сейчас мы можем сделать их из кирпичей или

бетона, а изнутри покрыть отражающей алюминиевой фольгой. Гряды, по-моему, лучше сделать приподнятыми, как на рисунке – так они намного лучше прогреваются, да и работать с ними удобнее. Всю почву вокруг теплицы я бы укрыл чем-то теплоизолирующим – тонким пенопластом или пенополиуретаном, и присыпал бы землёй. Так зимний мороз не будет спускаться вниз, и накопленное почвой летнее тепло сохранится у стенок намного дольше.

Заходить в теплицу нужно через небольшой тамбур: одной двери тут недостаточно, нужно две, и чем они герметичнее, тем лучше.

При ширине дна 2,5 м и глубине 2,2 м такая теплица не требует отопления даже в Москве и Санкт-Петербурге. Температура в ней предельно сглажена – её

сглаживает окружающая почва, но летом кровлю всё равно надо притенять сеткой. Осенью до ноября и с середины февраля в ней растут зеленные овощи, а потом и томаты с огурцами. И вся конструкция очень дешёвая!

Более совершенный и дорогой вариант заглубленной теплицы – ТЕПЛИЦА-ТЕРМОС.

ТЕПЛИЦА-ТЕРМОС

Нет такого совета, который нельзя было бы дать! Другое дело – пример...

Большие ямные теплицы, похожие на «термосы», строили наши прадеды ещё полторы сотни лет назад. Под Москвой и Питером в них выращивали и зимнюю землянику, и виноград, и даже ананасы разводили. Вообще, наши предки умели куда больше, чем мы со всей нашей наукой!

В наше время впервые построил и запатентовал её украинский мастер Анатолий Патий. В сети много репортажей из его «банановой фермы». Размеры его «термоса»: длина 55 м, ширина 5 м и высота в коньке 3,6 м. Живя под Киевом в селе Рожны, Анатолий Васильевич много лет выращивает в таких теплицах лимоны, апельсины, хурму, инжир, мандарины, гранаты, ананасы, даже бананы и папайю – и всё плодоносит круглый год. Секрет тот же: вся огромная теплица утоплена в почву – сверху только кровля. А растения растут в горшках и бочках.

Со слов изобретателя, «термос» потребляет в 15 раз меньше тепла, чем все открытые виды теплиц. Когда на улице мороз -3°C , в теплице $+15$ без всякого отопления. При пасмурном морозе в -30 внутри $+3^{\circ}\text{C}$, и достаточно одного небольшого отопительного котла. А выглянуло солнце – и внутри сразу $+20-25^{\circ}\text{C}$.

Сейчас «термосы» строят многие умельцы, и конструкции их каждый совершенствует по-своему. К примеру, я купил мастер-класс Вячеслава Половенко,



из которого узнал про его вариант термоса. Стены у современных «термосов» делаются из пенобетона и покрываются отражателем, кровля – из толстого поликарбоната (фото В. Половенко). Южный скат прозрачен, а северный изнутри также отражающий. В результате в теплице даже слишком много света – летом приходится притенять и южный скат кровли. При этом внутри не бывает перегревов, а рассеянный свет идеален для фотосинтеза.

«Термосы» отлично работают и в жарких пустынях – там они помогают уйти от перегрева и сухости. Вспомните: в Южной Австралии, в столице опалов Кубер-Педи все дома не строят, а выкапывают в толще песчаника на глубине 4-5 м. Это позволяет жить в комфортной температуре, почти не тратя энергии. Поистине, заглубление в почву – универсальный принцип!

8. ПРОГРЕВ ГРУНТА

*Появилась новая категория товаров:
предметы роскоши первой необходимости.*

Напомню: **с точки зрения растений, тепло грунта намного важнее тепла воздуха.** Грунт не холоднее 22-25°C – вот идеал большинства овощей и цветов.

Самый простой способ получить тёплый грунт – выращивать растения в горшках на стеллажах. Или просто насыпать грунта на стеллаж слоем 20-30 см. Цветоводы часто так и делают.

Прогреть гряды целиком можно, превратив их в высокие контейнеры, как это сделал Володя Антропов. В Сибири, где почва промерзает очень глубоко, местные умельцы превращают тепличные грядки в автономные ёмкости: выстилают стенки и пол листовым пенопластом, затем плёнкой, и затем наполняют хорошим органическим грунтом. Мороз не проникает в грунт снаружи, и всё растёт вдвое скорее! Некоторые даже укладывают на дно сплошной слой пластиковых бутылок.

А как прогреть всю почву целиком?

Очевидный способ – проложить подземное отопление. Некоторые наши фермеры так и делают – кладут пластиковые трубы в почву на глубину 20-25 см. Тёплую воду подаёт обычный газовый котёл небольшой мощности. Часть тепла лучше отвести в воздух, врезав в систему радиатор с небольшим вентилятором – тогда почва и воздух быстро уравниваются по температуре.



Знакомый белгородский фермер Степан Атоян собрал такую систему (слева – его фотография) и был удивлён эффектами. Почва полностью прогрелась за две недели. Корни виноградных саженцев начали расти в сторону источников тепла с такой бешеной скоростью, что по большей части вырастали из горшочков. Саженцы получились с огромной бородой корней и ещё спящими почками – мечта виноградаря! Лук начал расти по 5 см в сутки. Томаты и огурцы удвоили скорость роста и пре-

красно развивались. Рассада вышла на рынок на неделю раньше и была прекрасно развита. Все затраты окупались в первый же сезон.

Фермер из Адыгейска Юрий Циков использовал такую же систему отопления грунта. Его томаты развивались намного быстрее соседских, урожай он всегда продавал раньше всех, и болезней почти не было.

Но ведь весной в теплицах очень рано начинаются перегревы. Почему бы не направить в почву этот горячий воздух? Убиваются сразу три зайца: грунт теплеет, воздух холоднее, а в теплице прибавляется углекислого газа – она ведь остаётся закрытой!

СОЛНЕЧНЫЙ ВЕГЕТАРИЙ ИВАНОВА

И снова мы видим, как в наше время вновь переоткрываются изобретения столетней давности. Ведь первые вегетарии, по сути, появились в Европе ещё в конце 19 столетия. Сначала голландцы, а затем и французы начали пристраивать к плодовым стенам стеклянные конструкции, и успешно их использовали, экономя топливо.

Но ещё больше солнца можно поймать, если построить такое сооружение на южном склоне. Тогда греться будет не только стена, но и сам склон. Остаётся суметь направить это тепло в почву – и тогда его будет хватать даже зимой!

Такую круглогодичную теплицу построил и много лет успешно использовал киевский учитель физики А.В. Иванов. Было это ещё в начале 1950-х. Назвал он свою теплицу «солнечный вегетарий». Запатентовал. Получил много наград за изобретение. Но в 1971-м умер. И про его вегетарий благополучно забыли – слишком много с ним сложностей. В 1996-м в Киеве малым тиражом вышла соавторская книга: А.А. Иванько, А.П. Калиниченко, Н.А. Шмат, «Солнечный вегетарий» (именно из неё взяты рисунки 37 и 38). В 2000-е интерес к этой системе вновь появился, но сильно подорожала электроэнергия. Вегетарии так и не вошли в нашу культуру.

У меня для вас сюрприз: времена изменились, и один наш умелец научился подавать в почву горячий воздух, почти не тратя энергии. Но об этом – в конце. А пока давайте рассмотрим принцип работы солнечного вегетария.

Традиционная теплица имеет три главных проблемы.

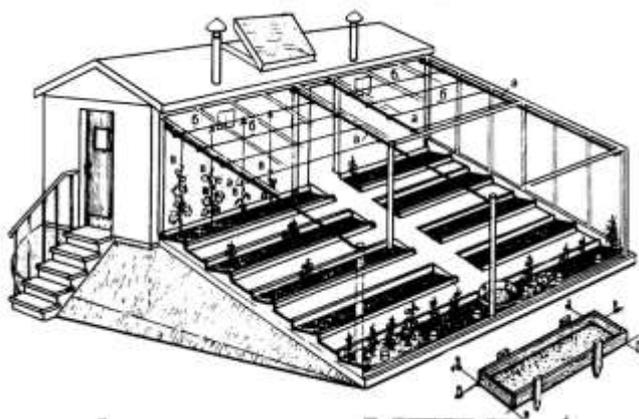
1. При низком стоянии солнца (весна, осень, зима, утро и вечер), ввиду сильного отражения под острыми углами, в теплицу проникает всего 20-30% солнечной энергии.

2. Чудовищные потери тепла через покрытие и невозможность запасти его внутри теплицы приводят к огромным скачкам температуры дня и ночи.

3. Прямая вентиляция, необходимая летом, уносит весь углекислый газ, часть азота и всю влагу, испарённую листьями – отсюда постоянная нужда в поливах и удобрениях.

Вегетарий по-своему решает сразу все эти проблемы.

1. Улавливание солнца. Строится вегетарий на склоне в 15-20°, естественном или насыпном, скатом на юг или юго-восток (как на рисунке из упомянутой книги). При размере 4 на 6-10 м это вполне реально. Кровля делается плоской из трёхслойного сотового поликарбоната. Результат: солнце падает на почву почти перпендикулярно, и отражения – почти ноль.



При размере 4 на 6-10 м это вполне реально. Кровля делается плоской из трёхслойного сотового поликарбоната. Результат: солнце падает на почву почти перпендикулярно, и отражения – почти ноль.

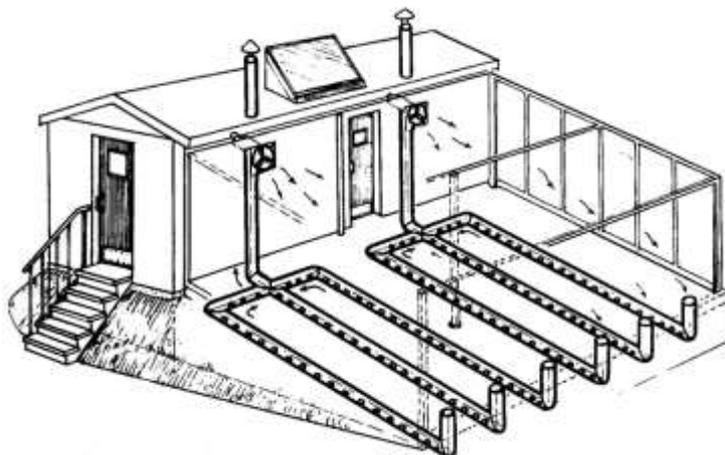
Но это не всё. Задняя стенка – капитальная. Собственно, это стена дома или подсобки. Она побелена, а в идеале – оклеена отражающим утеплителем. При низком солнце она – отражатель, почти удваивающий попадание лучей на почву.

Чем ниже солнце, тем сильнее эффект поглощения его энергии. Плюс плоская кровля и отражатель. Приход солнечной энергии повышается в 4-5 раз, а утром, вечером и зимой – в 18-20 раз.

Чем ниже солнце, тем сильнее эффект поглощения его энергии. Плюс плоская кровля и отражатель. Приход солнечной энергии повышается в 4-5 раз, а утром, вечером и зимой – в 18-20 раз.

2. Проблемы тепловых скачков и углекислого газа решаются одним изящным изобретением – замкнутым циклом воздухо- и теплообмена.

Под почвой, на глубине 30-35 см, через 55-60 см друг от друга, вдоль всей



теплицы лежат пластиковые (или асбоцементные) трубы. Они уложены на подушку из керамзита или щебня и продырявлены по дну, как видно на другом рисунке. Нижние их концы выведены на поверхность. Верхние соединены и подключены к вентилятору. Бытовой вытяжной вентилятор мощностью 15-20 Вт нормально обслуживает 3-4 трубы диаметром 70-100 мм.

Вспомним: нагрев почвы – самый мощный ускоритель развития растений. При температуре почвы 30°C томаты и огурцы дают **вдвое больший урожай на месяц раньше**, а баклажаны – **втрое больший урожай!**

Так и происходит в вегетарии. Вентилятор засасывает тёплый и влажный воздух в трубы и гонит его снизу вверх. Воздух отдаёт тепло и влагу почве. Остывший воздух вдувается обратно в теплицу – и снова греется. За день почва прогревается до 30° и выше – **ВСЯ ПОЧВА становится аккумулятором тепла**. Его запасается столько, что хватает почти на всю ночь. Ночью вентилятор продолжает работать, подавая тепло уже из почвы в воздух.

В последние два десятка лет эта система широко используется в Европе, особенно в Скандинавии. Там тёплый воздух закачивают и в почву, и в каменный пол, и в коллекторы внутри бассейнов, и даже в стены прилежащих комнат.

Таким образом, без всякого отопления, при дневном морозе в -10° и ночном -15°C, в вегетарии держится температура: днём +18°, ночью +12°C. Для сравнения, в обычной теплице утром +10°C, днём выше +30°C, а ночью – около нуля и ниже. Главное – хорошая герметизация покрытия.

На случай сильных морозов в камеру вставляется простой калорифер, и в теплицу задувается тёплый воздух. На любой форс-мажор хватает калорифера мощностью в 1,0-1.2 кВт. Но таких ночей бывает немного, да и лучше зимой выращивать зелень, не требующую подогрева.

Весной и даже нежарким летом тот же вентилятор в том же режиме спасает теплицу от перегрева. В почве запасается уже не тепло, а ночная прохлада. Остывшая за ночь почва днём отдаёт свою прохладу и греется, а ночью – отдаёт тепло и снова остывает.

3. Влажность и CO₂ воздуха. При открытой вентиляции, несмотря на уход и поливы, урожай снижается в 2-3 раза ниже возможного – то есть получаемого в вегетарии. Почему? Тут два главных момента.

Первое: углекислый газ. Почти весь нужный CO₂ даёт гниющая органика. И чем его больше, тем выше урожай. Именно **замкнутый цикл воздухообмена накапливает в вегетарии уникальную массу CO₂**, которая и раскрывает весь продуктивный потенциал растений.

Второе: почвенная и воздушная влага.

Поверхностный полив, даже если он капельный, сильно теряется с испарением. Система почвенных труб – готовая система «атмосферной ирригации». Это **собиратель конденсата!** Проходя по прохладным трубам, тёплый воздух

отдаёт массу воды – она выпадает в виде конденсата на стенках труб. А трубы дырчатые: по всей своей нижней части, через каждые 15-20 см, пробиты отверстия шириной в карандаш. Чтобы вода успевала просочиться, трубы уложены на небольшой слой керамзита или щебня.

Весь день, а летом – всю первую половину дня, **вода, испаренная листьями и почвой, принудительно возвращается в подпочвенную систему**, и там струйками стекает в отверстия. Тёплой водой увлажняется тёплая почва вокруг труб. Здесь, в тёплой влажной глубине, и благоденствуют корни. **Внешний полив практически не нужен.** Вода абсолютно свободна от жёстких солей, но обогащена аммиаком и CO_2 разлагающейся органики. Органично-минеральные удобрения вносятся заранее, при подготовке почвы, и работают постепенно.

Побочный эффект: воздух в теплице постоянно влажный. Это ещё один важный фактор продуктивности. Влажность воздуха сильно уменьшает испарение через листья, и растения, разгруженные от ненужной работы, увеличивают синтез биомассы. Надо только внимательно следить за болезнями – во времена Иванова их ещё не было!

Вентилятор разумно связать с простыми датчиками температуры, чтобы он автоматически отключался, если температурный режим в теплице близок к норме – когда температура воздуха и подземных труб выровнялась.

В начале 60-х А.В. Иванов выращивал в вегетарии лимоны, мандарины и ананасы. С 17 кв.м. вегетария – с двух 8-летних деревьев – он снял 193 кг лимонов, а на следующий год – 216 кг. Это – не считая тут же собранных ананасов. Удельная стоимость этого вегетария была меньше 15 долларов за квадратный метр.

В 1963-м на 22 кв.м. примитивного вегетария были выращены 110 кустов томатов из очень плохой рассады. Урожай составил 269 кг крупных плодов – по 12,5 кг с куста. Затем тут же выросли 110 хризантем. Не потратив ни рубля на отопление, Иванов сдал почти 3 центнера продукции. Удельная стоимость того вегетария была около 3 долларов за кв. метр.

В 1964 г. проведён сравнительный опыт с двускатной теплицей. Томаты в вегетарии созрели на 43 дня раньше – за 92 дня. Продукции с той же площади в вегетарии собрано втрое больше, а себестоимость её – втрое ниже. Труда ушло вдвое меньше, а плёнки на укрытие – в 2,4 раза меньше.

В среднем, соцветия в вегетарии появляются на месяц раньше, чем в теплицах, а зрелые плоды – на полтора. При морозах меньше -10°C никакой энергии, кроме солнечной, не требуется. Расходы на эксплуатацию и поддержание микроклимата – в 60 раз меньше, чем в обычных теплицах. Несмотря на капитальное строительство, окупается вегетарий уже за первый год. Себестоимость урожая в вегетарии на порядок меньше, а продукция намного полезнее для здоровья, чем в примышленной теплице.

Александр Васильевич мечтал, что вегетарий будет при каждом доме, и мы приручим Солнце, и перестанем нуждаться в топливе и покупных овощах. Этого тогда не произошло. Власти не поддержали, стекло и металл были дороги, а денег было немного. Но главная проблема не в этом.

Прочитав эту книгу, некоторые наши огородники пытались воссоздать вегетарий. На деле оказалось, что в его описании довольно много ошибок и недоработок – книга не передаёт всех технических сведений. Например, при указанном направлении воздушного потока вентиляторы нужны очень мощные – не бытовые. Воздух рациональнее брать иначе – из-под конька, и закачивать в почву. Очень капитально надо снимать летний перегрев – натягивать материал, отсекающий половину солнечной радиации, как это делают китайцы. Полив требуется почти ежедневный. В общем, тут есть что улучшать и над чем думать.

Но идея замкнутого цикла движения воздуха – замечательный прорыв в агротехнике! И теперь мы можем использовать её без особых затрат.

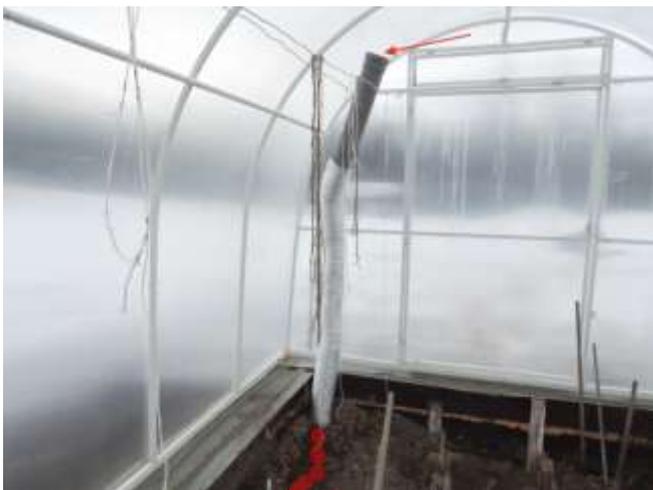
ТЕПЛИЦА, СОГРЕВАЮЩАЯ СВОЙ ГРУНТ

...Уважаемые земляки, страна переходит на зимнюю температуру. С завтрашнего дня все термометры будут переведены на 10 градусов вверх...

Житель северного города Печора, что в республике Коми, Александр Н. поставил стандартную карбонатную тепличку «Уралочка» на дальней даче, где нет сетевого электричества. Но даже если бы оно было, это не суть: Александр придумал, как обойтись без него. Грунт в его теплице начинает постепенно обогреваться с началом таяния снега, и через месяц, в середине мая, на глубине 20 см он уже нагрет до 22°C. И это без всякого присутствия хозяина и почти без затрат энергии! Затраты на все детали – 1000 рэ и пара часов на сборку.

Как Александру это удалось?

Прежде всего, благодаря глубокому знанию теплотехники. Снимем шляпы перед знатоком и выслушаем его ликбез!



Перекачка воздуха в вегетарии Иванова сделана без учёта главных законов теплообмена. Вот первый: **обмен теплом тем сильнее, чем больше разница температур.** Значит, воздух надо забирать в трубы не снизу, а из-под конька, где он самый горячий. Туда и выводится заборный конец воздушной трубы.

Высасывать из трубы воздух, охлаждённый и отдавший влагу, намного легче, чем вдуть в неё горячий и влажный. Это важно и для прогрева грунта, и для продления ресурса вентилятора.

Поэтому вентиляторы надо ставить на противоположном конце трубы, немного выше уровня почвы, и включать на высасывание. Горячий воздух засасывается из-под кровли, охлаждается и осушается в почве, и выбрасывается вентилятором вверх на другом конце теплицы.

Видимо, Иванов не ставил целью нагрев грунта, поэтому воздух засасывал, наоборот, с уровня почвы.

Труба тем лучше предаёт тепло почве, чем она тоньше и чем больше её площадь. Кроме того, есть материалы с высокой теплопередачей. В сумме получаем идеальную трубу: **гофрированный рукав из тонкого алюминиевого сплава.** Диаметр – 10 см, толщина металла – 0,2-0,5 мм. Гофрировка увеличивает площадь в полтора раза. Важно: алюминий проводит тепло втрое лучше стали. Пластмасса, асбоцемент и особенно дерево почти не теплопроводны, и такие трубы почти не дают обмена теплом! Видимо, поэтому в вегетарии у Иванова были столь мощные вентиляторы.

Теперь главное: вентиляторы. Это **обычные кулеры от выброшенных компьютеров**. Они легко вставляются прямо в гофру. Потребляют 12 вольт при токе 0,14 А. Новый автомобильный аккумулятор на 60 А·ч крутит такой кулер месяц-полтора, а если только днём – два месяца и дольше. Перезарядить его совсем нетрудно.

Гофру Александр закопал на глубину 40 см. Это связано с тем, что в его суровой зоне почва промерзает до 2 метров, и в некоторые годы полностью не оттаивает до самой осени. Надо глубже поместить источник тепла, чтобы глубже прогреть почву и отсесть внешний холод. Нам, южанам, достаточно закопать гофры на 25-30 см. В любом случае, гофра не должна греть грунтовые воды – им никакого тепла не хватит! Если они близко, грядки в теплице нужно приподнять на 40-50 см, огородив высокими стенками.

В начале лета, в момент высадки рассады, Александр тратит пять минут, чтобы перевернуть кулер – теперь он не высасывает, а закачивает в трубу более прохладный нижний воздух. В почве он остывает ещё сильнее, выталкивается вверх – и под коньком из трубы изливается прохлада. Разумеется, летом этого охлаждения недостаточно, и тепличка может укрываться сеткой и открывать форточки – самостоятельно, с помощью автоматов-проветривателей.

Думаю, вместо аккумулятора можно (и нужно!) **поставить солнечные батареи** со схожими параметрами – такие уже продаются. Пара дней снегопада не повредит – почва уже отчасти прогрелась. Зато в солнечные дни вентиляторы будут работать на всю катушку!

И наконец – хорошая новость. Наши питерские умельцы всё-таки научились строить хорошие и экономичные вегетарии. Их вентиляторы работают напрямую от солнечных батарей: больше солнца – сильнее крутятся. Почвенные трубы закладываются в три уровня – 20, 50 и 100 см вглубь: так втрое лучше идёт обмен теплом. Притеняющая сетка ездит на роликах по каркасу, и закрывается автоматически при повышении температуры.

Такие вегетарии даже под Санкт-Петербургом работают круглый год: зимой там растёт зелень, а дальше всё остальное. Бог даст – поеду изучать этот опыт!

Осталось, как я и обещал, вникнуть в вопрос наилучшей освещённости.

9. ЧТО ТАКОЕ ОПТИМАЛЬНЫЙ СВЕТ

«Половины напряжения полуденного солнечного света оказывается достаточно для потребностей фотосинтеза; весь дальнейший избыток света не может уже быть использован растением и тратится на непроизводительное и опасное нагревание».

К.А. Тимирязев

Теперь присовокупим к микроклимату ОПТИМАЛЬНЫЙ СВЕТ.

«Какой ещё оптимальный?! Солнце – оно и есть солнце! Его бы побольше! Солнечная Италия – виноград, солнечная Турция – хурма с инжиром! Нам бы так жить!» - скажете вы. И будете почти правы – если живёте в сыром и холодном месте.

А вот если в сухой южной степи...

Вводная. На степном Юге и в Южном Черноземье, в Средней Азии, а иногда и в степной Сибири **фотосинтез тормозится... солнечной радиацией**. На Кубани она зашкаливает с середины июня по конец августа. Если солнечно и жарко, все овощи и виноград с 11.00 до 18.00 переживают «сиесту» – отключают фотосинтез, замирают и ждут, когда уйдёт пекло. В августе, когда полтора месяца нет дождей, и даже ночи не остывают ниже 28°C, этот шок просто не прерывается. Тогда посевы кукурузы просто сгорают, не успев налить початки.

Мой опыт показал: фотосинтез томатов не отключается, и стресса нет, если отсечь 30-40% нашей солнечной радиации.

Сразу напомню давние работы учёных, показавшие: при чередовании света и темноты скорость фотосинтеза возрастает в несколько раз. Ещё в 1914 году эффект прерывистого освещения обнаружил русский академик А.А. Рихтер. Позже были открыты темновые реакции фотосинтеза. Оказалось: на прямом солнце фотосинтез тормозится потому, что лист не успевает перерабатывать все продукты фотохимических реакций. Для их переработки нужна темнота. Грубо, на 1 секунду солнца нужно 3-5 секунд темноты. Или тени. Скорость фотосинтеза в таком режиме удваивается!

Для сведения: в густой тени освещённость в 50-100 раз меньше, чем на солнце в полдень. В тени все продукты фотосинтеза успевают перерабатываться без проблем. Но и фотосинтеза там немного – солнца не хватает. **Выход – в оптимальном освещении, либо в чередовании света и тени.**

Почему так? А взгляните в любое растение.

Как освещаются почти все листья в кроне дерева? А все растения под пологом лиственного леса? А листья томатов, огурцов, да любого растения в посевах? Солнечными зайчиками, бликами. Прерывисто! Любой хлоропласт приспособлен именно к такому свету. Листовая мозаика – это не просто хапнуть побольше света. Это ещё и **ритмика освещения**. Непрерывно жарится только кактус в пустыне. Ну, у него и скорость роста соответственная.

Наши предки умели наблюдать за природой. В старину южные казаки мудро устраивали на огородах **скользящее освещение**. Ставили колья, на них клали жерди, а сверху – стебли кукурузы, проса, подсолнухов. Получалась «кровля», пропускавшая свет полосами, как раз половину или чуть больше. Почва не перегревалась, испарение снижалось, а фотосинтез ускорялся. Вот вам и дедовские урожаи!

Ещё пацаном, читая «Книгу о кактусах» И.А. Залетаевой, я узнал: многие виды кактусов страдают на прямом солнце южных подоконников. Ирина Александровна решала проблему гениально: вешала на стекло занавесочку из вертикальных бумажных полос шириной в 2-3 см. Свет и тень скользили по растениям вместе с ходом солнца. И кактусам было хорошо!

Лучше всего воспроизводят эффект «кроны» армейские маскировочные сетки. Но они жутко дороги. Остаются притеняющие нетканые материалы и фитозащитные сетки. О том, как они усиливают фотосинтез, я уже рассказывал.

Но импортные сетки пока жутко дороги, да и вряд ли пока доступны в России. Многие фирмы продают «затеняющие сетки» с красивым описанием их эффектов, но хитро: малыми порциями и втридорога. Для всех огородников – пока не вариант.

Реальный выход для нас – простые строительные **фасадные сетки, купленные** оптом. Их можно купить почти везде, и чем длиннее рулон,



тем сетка дешевле. Их можно класть вдвое, регулируя таким образом и затенённость, и защиту от ветра. Думаю, до 20% солнца каждый слой такой сетки снимает.



Даже под одним слоем фасадной сетки растения ведут себя иначе. К примеру, малина увеличивает лист, облегчённо вздыхает и начинает так дружно отдавать урожай, что его не успеваешь снимать. Ягоды перестают пекься и обжигаться, все целенькие, красивые. Разумеется, к новому поведению растений надо приспосабливаться, но оно того стоит.

А чего про **нетканые материалы** – спонбонд и лутрасил – ничего не скажешь? – спросите. Они же классно затевают!

Скажу. Они появились ещё в перестройку. И лишнее солнце, и перегрев снимают хорошо. Вот в такой простой тепличке, крытой спонбондом, огурцы и томаты живут намного дольше и счастливее.

Проблема одна: эти материалы – в основном полипропилен, не устойчивый к ультрафиолету. К



тому же почти не продуваются и ветром полощутся изрядно. Посему живут максимум год, а то и меньше. Многие начинают сыпаться и рваться уже к августу. Сейчас наверняка есть и более прочные, и светостабильные, но до специальных сеток им всё равно далеко. Поэтому как серьёзное и многолетнее укрытие я их пока не рассматриваю.

Но как временное, на одно лето – вполне. Мои соседи, насмотревшись на наш нетхаус, соорудили простую теплицу,

но сделали всё по уму: приподняли грядки, натянули толстый спонбонд, а кровлю сделали плёночной.

В грядки щедро засыпали по пять тачек кроличьего и птичьего помёта. Форточки тоже предусмотрели – на полстены. И переиграли нас по всем статьям! В этом году очень холодно, и наши огурцы сильно отстают – а в их теплице тепло, и грядки прогреваются куда лучше – всё уже плодоносит! А придёт жара – под спонбондом будет вполне комфортно. Жду августа, чтобы сравнить результаты.



Но уже могу рекомендовать их конструкцию для умеренных зон. Не хватает в ней только капельного полива.

Спонбонд и лутрасил можно использовать очень остроумно. Пример я видел в Крыму. Материал просто накинут и качественно пришпилен по краям.



Внутри благоденствует земляника, спасённая от холода и заморозков. Роль поддерживающей конструкции уверенно выполняет чеснок – он сам приподнял укрытие, и даже натянул! Полутень ему тоже по душе. А уж если говорить о защитном эффекте чесночных фитонцидов, то под лутрасилом их многократно больше. Такой вот симбиоз земляники, чеснока и лутрасила. Истинно пермакультурное изобретение!

ПОДСВЕТКА ДЛЯ РАССАДЫ

Теперь – пара слов о дополнительной подсветке рассады весной. На подоконниках, даже на южных, она жутко вытягивается. Почему? Как её досвечивать, чтобы не тянулась? В этом помогла разобраться гидропонная установка «Домашний сад». Она показала, что значит **достаточное освещение**. Это значит – дать **прямой солнечный свет апреля-мая**.

Вот грубая, но наглядная прикидка. Мощный светодиодный светильник в 26 Вт по свету примерно равен лампе накаливания в 250 Вт. Два таких светодиода, расположенные рядышком, дают примерно 5000 люмен светового потока. Осветив ими площадь в 0,1 м² с высоты 20-30 см, получаем 50 000 люкс – как раз как на солнце в ясный весенний день под Москвой. Именно такую досветку вы видите на фото справа. Именно тут салат не тянулся, а рос зелёным и мощным, не останавливаясь в развитии. Такая же будет и рассада.



Тот же салат на юго-восточном подоконнике остался бледным, вытянулся и прекратил рост (фото слева). Дело было в октябре, а осень у нас солнечная. В мае салат здесь не намного лучше – так же жутко вытягивается. Ведь свет подаётся только с одной стороны и временно. А должен – сверху и весь день!

Чтобы симитировать майское солнце, на квадратный метр нужно 10 светодиодных светильников по 26 Вт! Вот при таком свете рассада не будет тянуться вообще. Расход энергии – больше 250 Вт в час. Нехило! Ну, ладно, пусть 5

светильников плюс окно и плюс отражающая плёнка с трёх сторон. Представили?

Если же просто повесить одну люминесцентную лампу над квадратным метром, света будет меньше в десятки раз. Это будет густая тень в лесу. Напомню: тень – это в 50 раз темнее, чем на солнце. Вот потому наша рассада и тянется.

Как ни крути, но десяток мощных светильников на квадрат – это, братцы мои, кусается. Что делать? Предлагаю компромисс – по крайней мере, для зон с солнечной весной. Первое: пока рассада растёт на подоконнике, отгородите её от мрака комнаты лёгкими щитками из отражающей плёнки. **Отразите на рассаду солнце дня.** Света прибавится сразу вдвое. И второе: не надо спешить с посевом. Сила солнца весной удваивается каждый месяц. Более поздняя рассада всегда догоняет и перегоняет раннюю: ей достаётся больше солнца и тепла. Томаты, посеянные прямо в грунт, обычно быстро догоняют рассаду и потом растут мощнее, хотя и плодоносят позже.

Подумаем логически. Когда деревья начинают распускать листья? Вот в этот момент **свет солнца оптимален для фотосинтеза.** Когда у них самый быстрый рост побегов? В это время оптимально сочетание света, тепла и влажности почвы. У нас это май. С середины июня начинается солнечный стресс. Значит, **ЗАДАЧА СТЕПНЫХ ЮЖАН – ПОДДЕРЖИВАТЬ В ОГОРОДЕ ВЕЧНЫЙ МАЙ.**

А задача облачных северян – добавить света рассаде, тепла и безветрия грядкам, особенно весной. Тут нужны ветрозащитные стенки и стенки, а сверху – плёнки и карбонат, но обязательно с коньковым проветриванием: летом теплицы везде превращаются в сауны. Притеняющие сетки тут пригодятся только на июль-август – притенять укрытия в случае жары.

Итого. В облачном Нечерноземье и в Сибири с солнцем проблем нет – не хватает именно тепла, весеннего и осеннего. На юге всё жёстче. Весною недостаток солнца – великое благо. Летом избыток солнца – великий стресс.

Не стоит превращать теплицы в тотемные сооружения, а их использование – в обряды. Жить и строить теплицы в разных зонах надо по-разному.

Предлагаю думать вместе!



**ХОРОШАЯ НОВОСТЬ ДЛЯ ВСЕХ УВЛЕЧЁННЫХ САДОВО-
ДОВ И ОГОРОДНИКОВ: Я НАЧАЛ СОЗДАВАТЬ ЭЛЕКТРОННЫЕ
КНИГИ, СЕМИНАРЫ И ПРОЧИЕ МАТЕРИАЛЫ.** В них – мои практи-
ческие наработки, идеи и взгляды, как уже проверенные, так и новые, в бо-
лее наглядном и выразительном формате.

НОВАЯ е-книга **«ПЛОДОРОДИЕ – ИЛИ УДОБРЕНИЕ?»**

С одной стороны, естественное плодородие – всему голова. С другой стороны, вредны не сами удобрения – вредна глупость в их понимании и использовании. Могут ли удобрения помочь плодородию? В чём тут истина? Все подробности – в книге: <http://centr-schastja.ru/wppage/fertility>

Е-книга **«ВСЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ ОГОРОДНОГО УСПЕХА»**, или **«Успешный огород – не только почва»**. Мой опыт подтвердил: микроклимат не менее важен, чем почвенное плодородие. Отсутствие ветра, тепло грунта, защита от осадков и лишнего солнца могут **УДВОИТЬ РОСТ** на той же почве! Все детали – в книге:

<http://centr-schastja.ru/wppage/garden>

Е-книга **«ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЛАДУ С ПРИРОДОЙ»**, или **«Природный хайтек»**. Настало время, когда «природное» - уже не значит «сделанное только природой». Многие высокотехнологичные материалы, вещества и механизмы полезны именно в природном земледелии. Эти возможности грех не использовать. Книга здесь: <http://centr-schastja.ru/wppage/hitech>

ПОЛУЧИТЕ В ПОДАРОК МОИ НОВЫЕ БРОШЮРЫ, подписавшись на мои новости: <http://successlogy.ru/>

СТАТЬ МОИМ ПАРТНЁРОМ и получать процент с продаж, делясь ссылками о моих книгах и материалах, можно здесь: http://shedevriki.ru/index.php?route=information/information&information_id=13.

За честность и корректность партнёрства я ручаюсь.

ВСЕ МОИ НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ будут появляться здесь: <http://kurdyumov.ru/index1.php>

ВТОРАЯ ХОРОШАЯ НОВОСТЬ:

@nik_kurdyumov – я в ИНСТАГРАМ.

Всё, что вижу и делаю – теперь в фотографиях!

БУМАЖНЫЕ КНИГИ можно купить в любых книжных магазинах России, заказать в Лабиринте и Озоне, <http://www.labyrinth.ru/authors/34357/> а также в центрах природного земледелия в разных городах: <http://prirodnomezemledelie.ru/> , <http://sianie1.ru/about/regional-centers/> .

Сейчас в продажу поступили мои книги, изданные московским «АСТ». Смотрите их во всех магазинах. КНИГИ АСТ ОПТОМ: Шифрова Елена, 499) 951-6000 доб. 498, e.shifrova@ast.ru .

Книги ИД «Владис» в розницу – в торговом зале издательского дома «Владис» в Ростове-на-Дону, пер. Островского, 46 и в книжных магазинах. Книги оптом от издательства: 8-863) 290-72-16, =290-72-17, e-мэйл: vladisbooks@gmail.com .

Искренне, Николай Курдюмов =