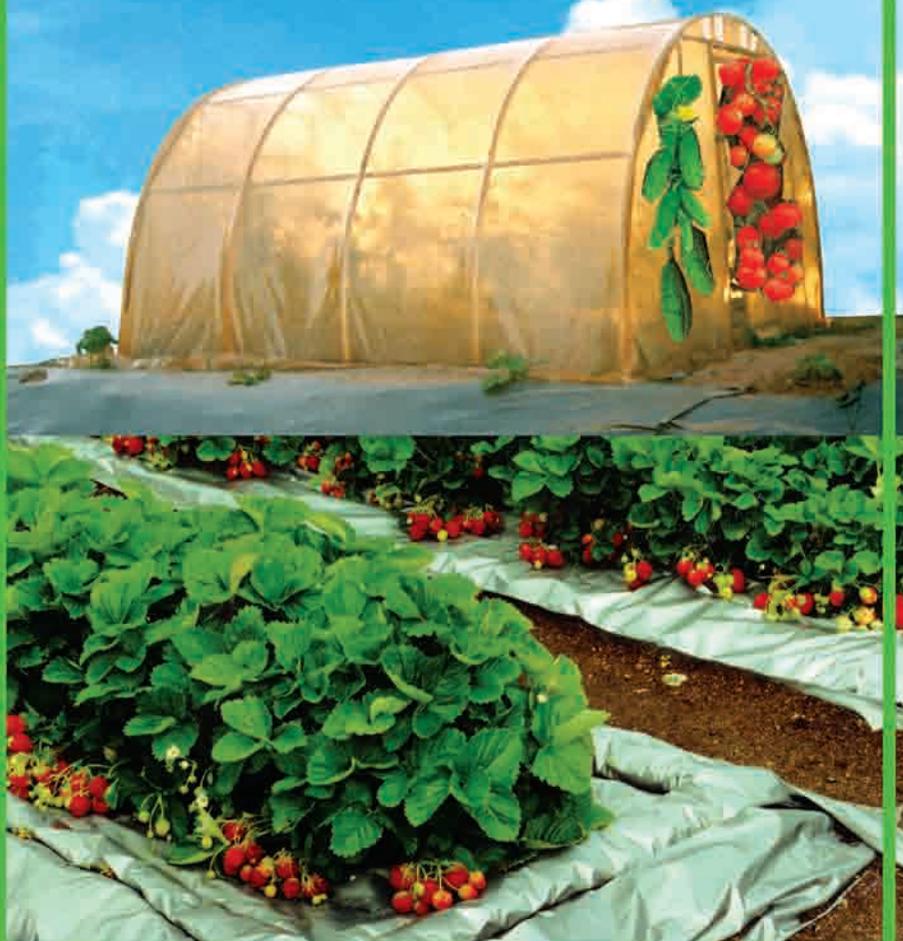


НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА САДОВОМ УЧАСТКЕ

И. Н. Котович

Многолетняя урожайная
пленка **STAVILEN**[®]
тепличная и мульчирующая



Санкт-Петербург
2008 г.

Историческая справка

До образования в 1932 г. Агрофизического научно-исследовательского института (АФИ) в г. Ленинграде в качестве светопроницаемого материала на парниках и теплицах во всем мире применялось исключительно оконное или силикатное стекло. Организатор указанного института известный физик и эрудированный ученый А. Ф. Иоффе обратил внимание на быстрое развитие промышленного производства светопроницаемой полимерной пленки. По его инициативе в АФИ в числе первых в мире была создана лаборатория "Пленки", в задачу которой входило теоретическое и производственное обоснование применения в защищенном грунте полимерных светопроницаемых материалов. Научные исследования этой лаборатории доказали, что светопроницаемые пленочные материалы упрощают создание тепличных сооружений, улучшают в них микроклиматические условия и тем самым повышают урожайность растений, а стоимость единицы площади полимеров на порядок ниже, чем силикатного стекла.

Мне посчастливилось проводить научно-исследовательские работы в лаборатории Пленки в АФИ более 40 лет. В период "перестройки" в России была создана самостоятельная научно-производственная фирма ООО "Стабилен", и в ней мною были разработаны рецептуры новых видов многолетней пленки, повышающей урожайность растений: тепличная, мульчирующая, светоотражающая. Указанные пленки зарегистрированы в Роспатенте под товарным знаком Stabilen® или в русской транскрипции Стабилен®.

Пленки Stabilen® с 1997 г. в России производит единственное предприятие - ООО "Агросервис", г. Санкт-Петербург. Важно отметить, что в процессе изготовления на полотно пленки наносится название товарного знака Stabilen® для удостоверения того, что именно данная пленка является подлинной.

Реальное использование указанного выше ассортимента пленки с товарным знаком Stabilen® в различных климатических условиях России показало, что срок службы ее по назначению составляет 7-10 лет при одновременном повышении урожайности растений до 30-40%.

**Автор, доктор наук по агрофизике
Россия, г. Санкт-Петербург.**

Основные положения данной публикации одобрены специалистами по тепличным овощным культурам Всероссийского НИИ растениеводства (ВИР), г. Санкт-Петербург.

ТЕПЛИЧНАЯ ПЛЕНКА STABILEN®

Сооружения защищенного грунта

В отличие от существующей приемлемой классификации тепличных сооружений, по моему мнению, более правильную.

Теплицами будем считать сооружения со светопрозрачным покрытием и высотой, достаточной для того, чтобы человеку можно было бы свободно входить внутрь них для ухода за почвой и растениями. Собственно, такие сооружения и принято сейчас называть теплицами, различий в названии с прежним нет.

Тепличками будем называть низкие сооружения, человек в них войти не может. Для ухода за почвой и растениями необходимо или частично открыть светопрозрачное покрытие на сооружении, или открыть всё сооружение. Как только не называют теплички для выращивания растений: парники, малогабаритные укрытия, временные или тоннельные укрытия, домики и т. д.

Более всего неприемлемо для них название парник. Какой же это парник?! Впервые парник возник в Голландии в XVII веке. Углубление в почве обрамлялось досками или брёвнами, в зимние месяцы оно набивалось горячим навозом, насыпалась почва, высевались семена, и все сооружение закрывалось остекленными рамами. Через щели между рамами, а тем более при их открытии, интенсивно выходил пар, сооружение парило. Отсюда и возникло название "парник". По нашему мнению, только низкие конструкции под пленкой с горячим навозом или техническим обогревом могут называться парниками – во время наружной холодной погоды при их открытии они парят. В других случаях прозрачные сооружения для выращивания растений, в которые не может зайти человек, должны называться тепличками.

Почему днем в теплицах и тепличках температура воздуха становится выше наружной?

Солнечные лучи напрямую не могут нагреть воздух в тепличном сооружении, так как для них он прозрачный, не поглощающий лучистую энергию. Для того, чтобы воздух в теплице или тепличке нагрелся, то есть возник тепличный эффект, надо, чтобы внутри тепличного сооружения солнечные лучи поглотились непрозрачными предметами, и от них путем теплопередачи нагревался внутренний воздух.

Главным поглотителем солнечных лучей, проникающих через прозрачную оболочку в тепличные конструкции, является поверхность почвы. От теплой поверхности почвы нагревается воздух и все предметы, находящиеся внутри тепличного сооружения. Степень солнечного нагревания теплиц и тепличек зависит от их способности сохранять

накопленное тепло. В этом случае главнейшим теплотехническим показателем этих сооружений является коэффициент ограждения – КО, численно равный отношению всей площади светопропускаемой поверхности сооружения к площади его основания, то есть к площади почвы, на которой оно находится и которая его согревает.

КО для любых теплиц и тепличек, расположенных на почве, всегда больше единицы. Очень небольшой КО, в среднем равный 1.5 единицы, – у классических парников, которые представляют собой плоские рамы со стеклом или натянутой пленкой, лежащие на бревенчатой или иной опалубке. Второе место по небольшому КО принадлежит тепличкам, он у них в среднем составляет 2 единицы. У обычных теплиц, внутрь которых может заходить человек, КО возрастает до 3 единиц. Обратим внимание на необычные по форме теплицы типа юрты или вигвама, высокие и узкие, у которых КО может достигать 5 – 7 и более единиц. Влияние КО на температуру воздуха в тепличных сооружениях в дневные и ночные часы суток следующее(по нашим натурным измерениям):

КО	Температура воздуха в тепличных сооружениях, °С:	
	Днем	Ночью
1.5	33.0	0.9
3.0	24.7	- 0.5
5.0	20.5	-1.8

Примечание: интенсивность солнечной радиации 500 Вт/м²; скорость ветра 1 м/с; температура наружного воздуха днем 10, ночью 0°С; облачность 0 баллов.

При использовании теплиц типа вигвама (КО равно 5 и более единиц) по сравнению с обычными конструкциями можно защитить растения от высокой температуры днем, но зато ночью в таких теплицах будет наблюдаться сильное выхолаживание, вплоть до заморозков.

Из нашего многолетнего опыта следует, что теплолюбивые культуры в климатических условиях средней полосы России больше страдают от низкой дневной температуры воздуха, чем от высокой. Как будет показано далее, применение пленки Stablen® способствует более полному биологическому использованию теплолюбивыми растениями именно дневной высокой температуры воздуха в тепличных сооружениях.

Как правильно измерять температуру воздуха и почвы в теплицах и тепличках

Учитывая важность знания температуры воздуха в тепличных сооружениях, уделим особое внимание её правильному измерению в теплицах и тепличках. Для этого подходит термометр со шкалой от + 50 до – 5 °С. Но у приобретенных в магазине термометров необходимо проверить их градуировку, хотя бы по одной точке в таящем льду, показывающей нулевую температуру, 0°С. Используют термос объемом 0.5-1.0 л и чистую кипяченую воду.

В зависимости от объема термоса в пленочном пакете в испарителе домашнего холодильника замораживают 400 – 800 г чистой охлажденной кипяченой воды. Полученный в этом пакете лед необходимо растолочь до размеров льдинок 1-3 см, засыпать их в термос, залить до горлышка охлажденной до 0 °С кипяченой водой и закрыть пробкой. Через 25-30 мин. смесь льда с водой готова для проверки нулевой отметки термометра.

Термометр опускается в термос так, чтобы была видна нулевая отметка на шкале; выждав 10 минут, сверяют его показания с нулевой отметкой на шкале термометра. Если они совпадают, термометр правильный. Если совпадение отсутствует, определяют и используют поправку. Например, в термосе с таящим льдом на шкале термометра отмечается + 1 вместо 0°С. Термометр не бракуется, он используется, но из всех показаний этого термометра при измерении температуры воздуха в тепличных сооружениях надо вычесть 1 градус. Если в термосе с таящим льдом термометр показал температуру на один градус ниже, тогда к показаниям температуры воздуха в теплице, измеренной этим термометром, надо прибавить один градус.

Кроме указанных поправок для правильного измерения температуры воздуха в любом тепличном сооружении необходимо ещё защитить термометры от прямых солнечных лучей с помощью экранов, которые также не должны нагреваться солнцем. На основании моего опыта лучшим материалом для экранов является алюминиевая блестящая фольга с клеящим слоем. Защитный экран приклеивается непосредственно на южную сторону термометра в виде неполного цилиндра с открытой узкой частью для шкалы. Экран из фольги должен быть длиннее термометра и защищать его корпус и резервуар от прямых солнечных лучей; открытая узкая часть экрана этого термометра, через которую проводятся наблюдения за температурой, обращена на северную сторону (рис. 1 - а , б).



Температура воздуха измеряется в средней части тепличного сооружения по его высоте и длине.

Следует отметить, что отрывочные измерения температуры, даже нескольких раз в сутки, не дают полной картины суточного хода температурного режима воздуха в тепличном сооружении. Для этого надо вести круглосуточную запись температуры. Мною для записи температуры воздуха в теплицах и тепличках под пленкой Stabilen® применялись



недельные термографы с предохранением их от солнечного нагревания при помощи защитных экранов из алюминиевой фольги. Для контроля использовались максимальные и минимальные термометры, укладываемые на подставке в теплице рядом с термографом (рис. 2). Эти термометры защищались от солнечного нагревания с помощью общего экрана из алюминиевой

полированной фольги, помещенного над ними.

Температура почвы в теплице на глубине 10 см под нашей мульчирующей пленкой измерялась термометрами с удлиненным тубусом (рис. 3).

Необходимо следующим образом охарактеризовать температурные измерения в тепличных сооружениях, с которыми я сталкивался за длительный период времени. Вначале это были овощные комбинаты в бывшем СССР и в Болгарии. Температура воздуха в теплицах измерялась термометрами без предварительной их проверки. Кроме того, термометры не защищались чехлами от солнечного нагревания, так что в ясную погоду они показывали свою собственную температуру, а не температуру воздуха. Бывали и такие случаи, когда в журнале температура не отмечалась, или в него вносилась требуемая температура, не совпадающая с фактической.

Позднее, когда началось массовое выращивание овощей в теплицах и тепличках населения, практически редко кто из садоводов измерял температуру воздуха и, тем более, с защитными чехлами на термометрах от солнечного нагревания. Нельзя ориентироваться на свои собственные тепловые ощущения при заходе в теплицы, обязательно надо применять проверенные термометры с защитой их от солнечного излучения.



Климат районов зарождения теплолюбивых овощных культур

Для того, чтобы представить, насколько велико значение теплового фактора в жизнедеятельности культур огурца и томата, выясним, где первоначально зародились эти растения.

Возникли они в экваториальном поясе Земного шара: огурцы – в Индии, томаты – в Южной Америке, в Перу. Прямые дикие родичи крупноплодных огурца и томата вряд ли будут обнаружены. Но совершенно ясно, что крупноплодные формы томата и огурца веками отбирались людьми из племен южной Америки и Индии. В районах возникновения огурца и томата всегда жарко и влажно. Так, в Индии (Калькута) в течение года средняя температура воздуха днем +33+36, суточная амплитуда 6-7°C, годовые осадки 1780 мм. В Перу (Икитос) эти показатели следующие: средняя температура воздуха днем +28+31, суточная амплитуда 10-12°C, годовые осадки 2500 мм; практически ежедневно растения томатов обливаются теплыми тропическими ливнями. Ночная температура воздуха в экваториальном поясе достаточно высокая и не опускается ниже 21-23 °C.

Естественно, современные сорта огурцов и томатов весьма далеки от своих диких родичей как по величине плодов, так и по вкусовым качествам, но тепло- и влаголюбие этих растений, по нашим данным, сохранились. Они сформировались под влиянием условий погоды на экваторе, то есть высокой дневной температуры и одновременно высокой влажности воздуха, препятствующей транспирации, что вызывает солнечное нагревание листьев до 40-45°. Тропические растения закалились к этой температуре и переносят её без повреждений.

Формирование оптических свойств тепличной пленки Stabilen®

Моим научным руководителем в аспирантуре Агрофизического НИИ был заведующий лабораторией светофизиологии растений, профессор Б. С. Мошков. Хотя тема моей кандидатской диссертации (солнечные ожоги плодовых деревьев) непосредственно не была связана с выращиванием овощных культур в зависимости от световых и температурных условий, но я видел результаты исследований сотрудников лаборатории, слушал их доклады на научных семинарах, выступления руководителя лаборатории.

Первое положение, всегда отстаиваемое Б.С. Мошковым, гласит: чем меньше освещенность при выращивании растений, тем должна быть выше температура воздуха. Нехватка света восполняется благоприятной повышенной температурой; тогда растения страдают от одного фактора, от слабой освещенности, а второй фактор – температура, остается благоприятным. По существующим рекомендациям, наоборот, при слабой

освещенности температура выращивания растений также должна быть снижена. В результате растения страдают от двух факторов – от слабой освещенности и от низкой температуры. Правильность этого заключения подтверждается тем, что поздней осенью или ранней весной растения в теплицах и тепличках растут лучше, чем в открытом грунте; хотя в защищенном грунте освещенность ниже, чем на открытом месте, но зато в тепличных сооружениях выше температура воздуха.

В лаборатории светофизиологии растений АФИ большое внимание уделялось спектру видимого света при выращивании растений. Так, по данным Б.С. Мошкова (1966) следует, что все виды растений, естественно в разной степени, показывали продуктивность более высокую при выращивании их в оранжево-красной и желто-зеленой, чем в фиолетово-синей областях видимого света. Например, урожайность томатов на оранжево-красном и желто-зеленом свете возрастала в 4, а огурцов в 1.5 раза по сравнению с урожайностью этих культур, полученной в фиолетово-синем свете. Что касается ультрафиолетового излучения (УФ), то вывод один – оно всегда вредит растениям. Мною обнаружено, что идущие за УФ видимые фиолетовое и синее излучения также способны повреждать зеленые (хлорофиллсодержащие) ткани на молодых побегах плодовых культур при высокой температуре более 40°C (см. книгу автора "Солнечные ожоги плодовых деревьев", 2006). Под влиянием света происходило фотодинамическое окисление хлорофилла в растительных тканях, и они погибали, образуя световые летние солнечные ожоги (СО), (рис. 4). Дальнейшие исследования показали, что подобные повреждения возникают и на листьях огурца и томата в тепличных условиях при высокой температуре и ярком солнце; их можно также назвать тепличными световыми СО.



Таким образом, растения сами подсказали, какие должны быть оптические свойства у тепличной пленки для выращивания под ней основных культур защищенного грунта – огурцов и томатов, выходцев из тропиков. Пленка должна снижать пропускание видимых фиолетовых и синих лучи, ответственных за образование световых СО, и быть хорошо проницаемой для красных, оранжевых, желтых и зеленых лучей солнечного спектра. Такая пленка мною создана, её товарный знак Stabilen®. В теплицах под этой пленкой хорошо растут и плодоносят огурец, томат и другие растения. В них можно поддерживать в полуденные часы ясных дней температуру воздуха до 40°C без угрозы образования световых СО на листьях растений. Все витамины синтезируются.

Что касается величины суммарной солнечной радиации в тропиках (широта 0°), то по данным приводимой таблицы видно, что она весьма близка к таковой в весенне-

летний период, с мая по август, для большинства климатических регионов России, расположенных на северной широте 50 - 60°.

Суммарная солнечная радиация, кал/см ² ·сутки*							
Широта, °	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
0 экватор)	666	688	707	672	635	618	627
50	438	608	729	780	742	628	474
60	325	526	684	753	703	550	371

* Берлянд Т. Г. Распределение солнечной радиации на континентах. Гидрометеиздат, 1961.

Из таблицы следует, что в климатических регионах России, в частности в районах Петербурга и Москвы, световые условия с мая по август ничуть не хуже, чем на экваторе, на нулевой широте, где зародились растения огурца и томата. Следовательно, по световым условиям в весенние и летние месяцы наши климатические районы вполне пригодны для выращивания культур, выходцев из тропиков. Что в действительности в наших условиях не хватает растениям томата и огурца - так это дневного и ночного тепла, которое восполняется в сооружениях защищенного грунта. Однако, здесь мы сталкиваемся с тем, что необходимые температурные параметры для выращивания тропических овощных культур в тепличных сооружениях в умеренном климате России не установлены.

Температура выращивания теплолюбивых культур

Действительно, рассматриваемые тропические растения огурца и томата растут и плодоносят в широком диапазоне температуры от 20 до 45°C. Но какая температура является наиболее благоприятной для получения высоких урожаев и хорошего качества плодов для этих культур не установлено. Рассмотрим этот вопрос более подробно.

По данным обширных исследований Меера и Андерсона (1952) нижняя температурная граница непосредственного теплового повреждения различных видов растений начинается от температуры 50 - 60°C. Но в существующих рекомендациях для садоводов указываются весьма низкие температурные условия выращивания в тепличных сооружениях теплолюбивых культур: томата 20-25, огурца 22-28 °C. Реально такую температуру летом в теплицах в климатических условиях даже под Петербургом не получить, так как максимальная температура воздуха в июне-июле-августе составляет 32-34-32°C. Для снижения температуры воздуха днем в теплицах ниже наружной в пору применять дополнительное охлаждение, например, с помощью холодильных установок?!

А надо ли снижать температуру воздуха в тепличных сооружениях до указанного уровня 25-28°C? Например, на юге России, в Астрахани, температура воздуха летом в открытом грунте достигает 39-45 °С, а растения томатов хорошо плодоносят! Можно возразить, что в Астрахани выращиваются другие сорта. Но есть и одинаковые, например, сорт Бизон. Плоды этого сорта, выращенные в открытом грунте в Астрахани характеризуются большой величиной и хорошим вкусом, а в Петербурге – плоды этого сорта более мелкие и кислые. Но если в Петербурге сорт Бизон выращивается в теплице при высокой температуре 40° С, его плоды приобретают хороший астраханский вкус.

Положительное влияние повышенной температуры в тепличных сооружениях на качество и количество плодов отмечается и по культуре огурца в северных условиях. Наконец, еще одно преимущество поддержания высокой температуры воздуха в тепличных сооружениях днем – это автоматическое повышение в них ночной температуры за счет отдачи тепла из почвы, накопленного в ней, как в теплоёмкой среде днем. В результате ночная температура воздуха в теплицах и тепличках под влиянием указанного приема значительно повышается.

Приведем конкретные наблюдения за температурой воздуха в июне в двух томатных тепличках, одинаковых по величине и форме. Но в одной из них днем средняя температура воздуха была в пределах 40°C в результате слабого её проветривания , а во второй, за счет более активного дневного проветривания, температура воздуха днем составляла 30°C. На ночь та и другая теплички в одни сроки закрывались. В итоге ночью температура воздуха в первой тепличке была 20°, а во второй тепличке с активным дневным проветриванием температура воздуха ночью оказалась существенно ниже, 14 -15 °С. Из представленных снимков растений в конце опыта видно, что в первой тепличке (рис. 5) активно созревает урожай томатов, во второй

тепличке (рис. 6) томаты весьма далеки от спелости. Вывод из этого опыта – надо тепло в почве накапливать в теплице днем за счет солнечного её нагревания, для этого держать температуру на





уровне максимально благоприятной, тогда ночью температура воздуха в теплице не будет опускаться ниже неблагоприятного предела. Особенно это важно при угрозе ночных заморозков.

Почему под пленкой Stabilen® существенно повышается урожайность растений?

Для объяснения данного явления рассмотрим влияние на состояние теплолюбивых тропических растений огурца и томата совместного воздействия спектра солнечного света и температуры. В солнечном излучении можно выделить три области: коротковолновая или ультрафиолетовая невидимая, средневолновая видимая или свет, и длинноволновая тепловая, также невидимая. Кожура на поверхности листьев растений, в том числе у огурца и томата, не пропускает к живым тканям листа ультрафиолетовые лучи, проницаемость её начинается с видимых фиолетовых лучей.

При температуре до 30°C это видимое солнечное излучение участвуют в процессе фотосинтеза. Но при более высокой, от 30 до 40°C, весьма благоприятной температуре для роста растений, их цветения и плодоношения, фотосинтез заторможен, а поглощение видимой фиолетовой и синей областей солнечного света все равно происходит; поглощение света не зависит от температуры. Куда деваться поглощенным наиболее активным в окислительном отношении видимым фиолетовой и синей частям солнечного света? Они расходуются на окисление самого хлорофилла, листья желтеют и физиологически перестают работать, со временем они отмирают.

Описанное выше отмирание листьев тепличных растений происходит при повышенной температуре 30-40 °C под высокопрозрачными полимерными материалами, как пленочными, так и полужесткими и жесткими, а также под оконным стеклом, которые хорошо проницаемы для всех областей видимого света, включая фиолетовой и синий свет. Чтобы в тепличных сооружениях можно было выращивать при указанной повышенной

температуре тропические растения огурца и томата, необходимо их укрывать пленкой, задерживающей фиолетово-синее излучение, то есть нашей тепличной пленкой Stabilen®. Сошлемся на результаты выращивания овощных культур под этой пленкой в тепличных сооружениях.

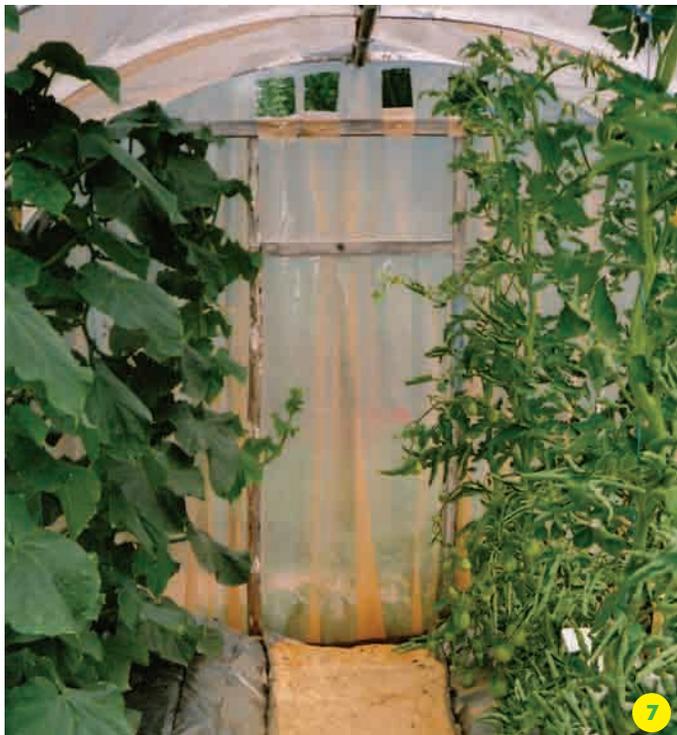
Опыт с огурцами. Растения выращивались в тепличках в 3-х кратной повторности. Размеры тепличек – ширина 1, высота 0.8 и длина 5 м. Почва на площади тепличек выкапывалась на глубину 25 см, укладывалась в один штабель, перемешивалась с минеральными удобрениями и низинным торфом, а затем укладывалась в качестве тепличного грунта. Высаживалась стандартная рассада огурца сорт Изящный.

Урожай огурцов составил: в первом варианте под нестабилизированной ПЭ пленкой с температурой до 30°C – 3.3 кг/м²; во втором варианте под пленкой Stabilen®, где температура воздуха повышалась до 40°C – 4.7 кг/м². В обоих вариантах опыление цветков и завязывание плодов было одинаковым; но во втором варианте урожайность существенно повысилась в результате ускоренного роста огурцов на боковых плетях; количество плодов огурца в этом варианте опыта было значительно б'ольшим.

Опыт с огурцами и томатами в одной теплице. Под пленкой Stabilen® в результате избирательной спектральной её проницаемости стало возможным выращивание в одной

теплице растений огурца и томата. Отметим, что указанные культуры выращивались при высокой температуре воздуха, которая поднималась в полуденные часы ясных дней до 40 °C. Для поддержания влажности почвы на высоком уровне применялась мульчирующая пленка Stabilen®.

До начала плодоношения состояние растений томата и огурца в одной и той же теплице показано на рис.7. Огурцы





(смесь сортов) после посадки рассады в конце мая дали первые плоды через месяц, в конце июня (рис.8). Томаты (смесь сортов) после посадки рассады, под черным, массово созрели через 2.5 месяца, то есть к середине августа (рис. 9), отдельные плоды созревали раньше указанного срока.

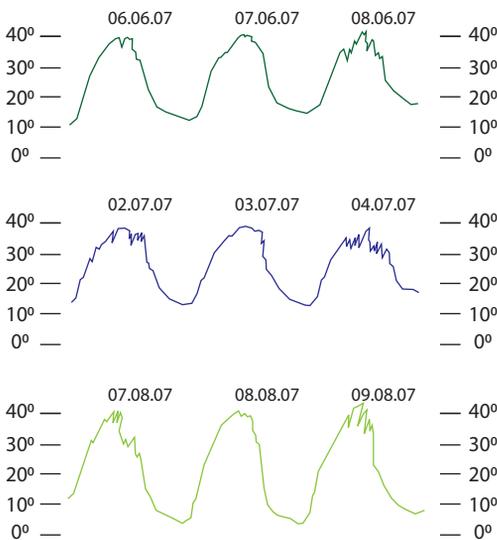
Помимо быстрого созревания и увеличения урожая высокая температура воздуха в теплице 40°C препятствовала

возникновению болезней.

При одновременном выращивании огурца и томата в одной теплице никакого неудобства от такого соседства обнаружено не было как по состоянию растений огурца, так и по состоянию растений томата. Считаю очень важным привести полную картину температурного режима воздуха в данной теплице.

В июне, в июле и в августе (до 25 числа) в теплице поддерживалась высокая дневная температура воздуха, достигающая 40° в ясные дни. За летний сезон 2007 г. из 86 суток, в течение которых в теплице росли огурцы и томаты,





ясных было 57 дней. Доказательством того, что при температуре воздуха 40°C происходит нормальное опыление цветков томата, является образование в его плодах хорошо выполненных семян; огурцы дают плоды без семян.

Для примера на рис. 10 приведена запись суточной температуры воздуха термографом в течение следующих друг за другом 3-х суток по месяцам: июнь, июль и август. Видно, насколько велика разница между дневной и ночной температурой воздуха в теплице. Дневные высокие

10

температуры воздуха в теплице под нашей пленкой при её особом спектральном пропускании положительно сказались на плодоношении томата и огурца.

По объяснению специалистов отдела овощеводства Всероссийского НИИ растениеводства (ВИР) опыление цветков и завязывание плодов огурца и томата происходят не в часы максимума температуры (14-16 ч.), а до 14 и после 16 ч. Такой подход не противоречит нашим данным о положительном влиянии температуры 40°C на другие процессы в растениях, но при условии применения на теплицах селективно проницаемой пленки Stabilen®.

Для получения высокой температуры воздуха в нашей теплице днем до 40° двери в ней закрывались, и проветривание осуществлялось через вырезанные с двух сторон по её торцам под кровлей прямоугольные отверстия (что видно на снимке теплицы на обложке и на фотографии рис. 7). В результате сквозного верхнего проветривания, сопровождаемого выходом теплого и влажного воздуха, суммарная площадь отверстий (форточек) сократилась до 0.5 % от всей площади пленки на теплице.

Особо отметим, что отверстия наверху в торцах теплицы не дали возможности образоваться в верхней части крыши на пленке конденсату влаги, который в виде холодных капель падает вниз на растения. В нашей теплице капель вовсе отсутствовала, а торцовое верхнее проветривание функционировало круглые сутки в течение всех летних месяцев.

К своему удивлению я обнаружил, что современные просторные и высокие пленочные теплицы в крупных хозяйствах имеют тот недостаток, что самая верхняя



часть кровли закрыта сплошной пленкой. Здесь в изобилии образуется конденсат влаги, который в виде холодного ‘‘дождя’’ падает вниз на растения. Для проветривания этих теплиц предусмотрены окна внизу, но они не эффективны; открытие их резко снижает температуру воздуха только в нижней зоне, где расположены растения, а капель все

равно продолжается.

В то же время, если в самой верхней части любых тепличных сооружений оставить небольшие отверстия (постоянные или периодически открываемые) для сквозного верхнего проветривания, можно полностью ликвидировать капель. В этом случае снимается проблема с гидрофильной пленкой, связанная с тем, что введение в существующие гидрофильные пленки добавок типа мыла не эффективно: добавки быстро вымываются, а пленка через короткое время опять становится гидрофобной, образуется капель.

Верхняя вентиляция необходима также и для тепличек, она полностью снимает в них капель (рис. 11). Даже самые незначительные щели при стыковке полотен пленки наверху тепличек прекращают образование здесь конденсата влаги и, что очень важно, практически не сказываются на снижении в них температуры. При существующем способе проветривания тепличек, когда полотна поднимаются снизу с боков, происходит резкое снижение температуры воздуха внизу, в зоне растений, а наверху в них все равно образуется конденсат влаги и холодная капель.

Из всех проведенных нами натурных испытаний пленки Stabilen® следует однозначный вывод, что в тепличных сооружениях под нашей пленкой можно поддерживать более высокую температуру воздуха без угрозы плохого опыления цветков. Наоборот, урожай всегда возрастал, огурцы и томаты становились более вкусными. Садоводы, приезжающие на участки только в выходные дни, могут на всю рабочую неделю оставлять теплицы закрытыми без боязни перегревов; естественно, необходимо сделать верхнюю торцовую вентиляцию, пример которой приведен выше.

Использование пленки Stabilen®-тепличная показало положительные результаты и в условиях юга России. Так, выращивание огурцов и томатов в теплицах под нашей пленкой в пригороде г. Таганрога в личном хозяйстве А. Кашапова, а также в тепличном комплексе под г. Нальчик, собственник Ю. Катчанов, существенно повысило урожайность

растений.

Таким образом, применение нашей пленки в тепличном хозяйстве как в северных, так и в южных регионах России, значительно увеличивает продуктивность овощей и улучшает их качество. Кроме того, в указанных выше районах юга при высокой температуре воздуха в теплицах под пленкой Stabilen®-рефлект был получен положительный эффект, выразившейся в снижении повреждений растений от болезней.

Пленка Stabilen® - тепличная с 2001 г. применяется отдельными овощеводами в Магаданской области, с 2007 г. она получила массовое распространение в Сибири. Применение пленки Stabilen® перспективно и в цветоводстве. Так, Вологодский цветочный комбинат в течение нескольких лет применяет нашу пленку для выращивания роз и других цветочных культур.

Успех выращивания растений в тепличных сооружениях в большой степени зависит от обеспечения их влагой. Ранее упоминалось, что у нас при выращивании томатов и огурцов гряды под этими культурами в теплице закрывались от потери влаги пленкой Stabilen®-мульч. Сейчас более подробно остановимся на использовании этого приема в теплицах.

Пленочное мульчирование почвы в тепличных сооружениях

Прежде всего отметим, что линейные размеры нашей мульч-пленки удобны для применения её в теплицах, а именно, используются одинарные полотна пленки шириной 90 см, получаемые при разрезке с двух сторон стандартного рукава пленки шириной 90 см; толщина пленки 100 мкм.

Формируются две гряды с двух сторон вдоль центрального прохода в теплице. Ширина гряд по верху 90, внизу 110, высота 25 см ; длина гряд равна длине теплицы.

Мульчирование гряд проводится после укрытия теплицы пленкой. В почву гряд перед пленочным мульчированием вносятся и заделываются органические и минеральные удобрения, причем, в половине рекомендуемых доз. В крестообразные надрезы , а ещё лучше в вырезанные круги диаметром 10-12 см в мульч-пленке, высаживается рассада огурцов или томатов; огурцы размещаются в один ряд, томаты – в два ряда. Никакого рыхления и окучивания под пленочной мульчей вокруг растений в течение всего тепличного сезона не проводится.

Положительное влияние пленочного мульчирования почвы в теплице выразилось также в том, что из почвы напрочь ушли муравьи. Забегая вперед отметим, что такое случилось и при использовании пленки Stabilen®-мульч на грядах и в открытом грунте.

По мульче на грядах не ходят, а если потребуется – на грядку подкладывается доска.



Корни развиваются так, как нравится растениям. Выяснилось, что большое количество крупных корней у томатов и огурцов располагается на небольшой глубине 4-5 см (рис. 12). Эти корни можно назвать водопроводными трубами для растений. Естественно, при обычной технологии, без нашей пленочной мульчи,

верхние, наиболее активные корни при рыхлении почвы и окучивании растений просто отсекаются.

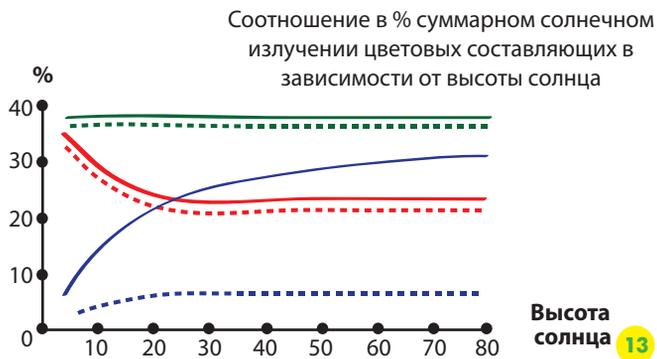
Пленочное мульчирование томатов и огурцов по нашей технологии и нашей пленкой позволяет избежать поверхностной подсушки почвы, что обеспечивает быструю приживаемость рассады, опыление цветков и высокий урожай плодов при минимальных затратах физического труда. Поддержание высокой влажности почвы с помощью пленочной мульчи на грядках приближает тропические растения томата и огурца к их первоначальной родине, к влажным тропикам.

При выращивании двух культур в одной теплице под пленкой Stabilen® -тепличная с использованием пленки Stabilen® - мульч. в 2007 г. урожай составил по томату 10.2, по огурцу - 21.5 кг/м².

Спектр солнечного излучения и пропускание его тепличной пленкой Stabilen®

На всех широтах Земного шара в течение дневного движения Солнца по небосводу происходит изменение интенсивности света и его спектрального состава. Сумму всех цветных излучений Солнца человеческий глаз воспринимает как прозрачное невидимое освещение. Но растения по иному реагируют на все цветные и не цветные (ультра- и инфра -) составляющие солнечного излучения.

Мы не будем вдаваться здесь во все тонкости физиологического воздействия перечисленных выше составляющих солнечного излучения на растения, чему посвящена огромная литература. Отметим лишь то, что важно для материалов, предназначенных для



ограждения тепличных сооружений при выращивании растений. В большинстве климатических регионов России в весенне-летние месяцы года население в массе выращивает огурцы и томаты в тепличных

сооружениях. Свою задачу я видел в том, чтобы разработать для садоводов пленку для тепличных сооружений, позволяющую получать хорошие урожаи овощей при минимальных затратах труда и средств с учетом многолетнего её использования.

Относительная интенсивность различных областей солнечного видимого света в зависимости от высоты солнца приведена на рис. 13. Наиболее стабильная интенсивность наблюдается в зелено-желтой области солнечного спектра (500-600 нм), она практически не изменяется в зависимости от высоты солнца и составляет в среднем около 37%. Красная область солнечного света (600-700 нм) максимальна при восходе солнца (35%) и по мере увеличения высоты его плавно снижается до 22%. Совершенно другая зависимость наблюдается в ходе интенсивности фиолетовой и синей областей солнечного спектра (400-500 нм). Интенсивность этого излучения быстро возрастает от 5 при восходе солнца и достигает максимума при его высоте 80°; эта область солнечного излучения при данной высоте солнца достигает 30%.

Сплошные линии относятся к открытому солнцу. На этом же графике отмечена пунктирной линией проницаемость пленки Stabilen®. Последняя задерживает, главным образом, видимую фиолетовую и синюю области солнечного света и практически не сказывается на пропускании оранжево-красной и зелено-желтой областей. Пропускание фиолетово-синей области света не более 5%.

Такая спектральная проницаемость нашей пленки достаточна, чтобы защитить от фотодинамического окисления хлорофилл в листьях выращиваемых культур при высоких температурах воздуха от 30 до 40°C, считавшихся до сих пор неблагоприятными для теплолюбивых культур в тепличных сооружениях. По сути дела предлагаемый нами температурный режим воздуха при выращивании тропических культур в тепличных сооружениях повторяет подобный для первичных растений, возникших в тропическом климате.

Обратимся к нашей установке, в которой воспроизведено фиолетовое и синее

солнечное излучение. В ней помещались сосуды с побегами огурца в воде, температура воздуха в камерах установки была 40°C. Через 17 часов в отсеке, в котором растения



облучались через пленку Stabilen® (рис. 14, слева, свет в камере красновато-оранжевый), листья на побегах огурца оставались в нормальном состоянии. Во втором отсеке, в котором растения облучались через прозрачную стабилизированную полиэтиленовую пленку (рис. 14, справа, свет в камере сине-голубоватый), листья на побегах огурца завяли. Напомним, что пленка Stabilen® задерживает УФ, фиолетовое и синее излучение; контрольная прозрачная стабилизированная полиэтиленовая пленка задерживает только УФ излучение.

Перенесение этих побегов огурца в теплицу на естественный свет показало, что те из них, которые находились в камере под пленкой Stabilen®, не изменили состояние листьев. Листья же огурца, поврежденные фиолетово-синим солнечным излучением в камере под прозрачной стабилизированной полиэтиленовой пленкой в условиях теплицы окончательно погибли (рис. 15а, справа); под пленкой Stabilen® (рис. 15а, слева) листья огурца продолжали оставаться в здоровом состоянии.

Тот же результат получен в установке на томате – части листьев сохранились зелеными только под защитой полосок из пленки Stabilen®, а остальные части листьев под действием фиолетового и синего света при температуре 40°C приобрели буроватую окраску в результате окисления хлорофилла и в дальнейшем погибли.

Оптические свойства нашей тепличной многолетней пленки Stabilen® позволяют не только оберегать растения от стрессовых влияний





коротковолнового света и высокой температуры, но напротив, дают им возможность хорошо расти в таких условиях, расширяя тем самым границы активного фотосинтеза и

повышая урожайность овощных культур.

Многолетний срок службы тепличной пленки Stabilen® до 7-10 лет подтвержден как садоводами-любителями, так и фермерами, и крупными тепличными хозяйствами. Пассажиры поездов Лужского направления видят с электрички в районе Пулковских высот теплицы хозяйства "Шушары", покрытые пленкой Stabilen®. Пленка уже выдержала 6-ю непрерывную эксплуатацию. Эти теплицы вблизи показаны на рис. 16.

Все указанные выше положительные свойства тепличной пленки Stabilen® проявляются и при изготовлении ее на другом полимерном сырье, в частности, на сополимере этилена и винилацетата. Более того, тепличная



пленка Stabilen®, изготовленная на этом сырье (резиноподобная) дополнительно характеризуется следующим:

- под ней в тепличных сооружениях ночью становится теплее, чем под полиэтиленовой пленкой;
- капель, образующаяся на сополимерной пленке, хорошо удерживается на ней (стекает по стенкам теплиц) и не капает на растения;
- срок службы пленки Stabilen®, изготовленной на сополимерном сырье, несколько возрастает по сравнению со сроком службы пленки Stabilen® на основе полиэтилена;
- каркасы тепличных сооружений при использовании сополимерной пленки необходимо

окрашивать в белый цвет.

В заключение отметим, что садоводы, привыкшие к относительно низкой температуре выращивания огурца и томата в тепличных сооружениях, могут использовать нашу тепличную пленку по прежнему более низкому температурному режиму, постепенно переходя к более высоко температурному, соответствующему реальным климатическим условиям.

Мною собран большой банк данных по температурному режиму воздуха, почвы и листьев растений в пленочных теплицах. Эти экспериментальные данные послужили основой для создания компьютерной программы определения по многолетним метеорологическим показателям степени температурного воздействия и спектральных свойств пленки на растения в тепличных сооружениях. В данной работе использовались труды моих бывших сослуживцев по Агрофизическому НИИ: доктора технических наук Д. А. Куртенера и кандидата технических наук И. А. Иоффе.

Кандидат технических наук А. Г. Топаж принял непосредственное участие в разработке компьютерной программы для расчета температурного режима в тепличных сооружениях и при пленочном мульчировании почвы в зависимости от оптических свойств пленочных материалов и состояния погоды, за что я приношу ему свою искреннюю благодарность.

МНОГОЛЕТНЯЯ ПЛЕНКА STABILEN®-РЕФЛЕКТ

Основное свойство данной пленки – высокое отражение и рассеивание солнечного света. Области применения этой пленки:

- дополнительное укрытие теплиц и тепличек в южных районах России в летние месяцы для защиты в них от перегревов овощных, цветочных и других культур;
- укоренение зеленых черенков для размножения черной и красной смородины, крыжовника, вегетативных подвоев для карликовых плодовых деревьев, хмеля, роз и других цветочных и декоративных растений;
- временное укрытие посевов культур с мелкими семенами (сельдерей, морковь и др.) для получения дружных всходов;
- в строительстве на садовом участке и даче, где требуется высокое отражение света или слабое солнечное нагревание строений – крыши и стены сараев, веранд, летних гаражей;
- в качестве светоотражающих экранов в теплицах и тепличках, а также при выращивании рассады на окнах; в быту для создания рассеянного, комфортного для глаз освещения; для покрытия притягивающих тентов, душевых кабин и т.д.

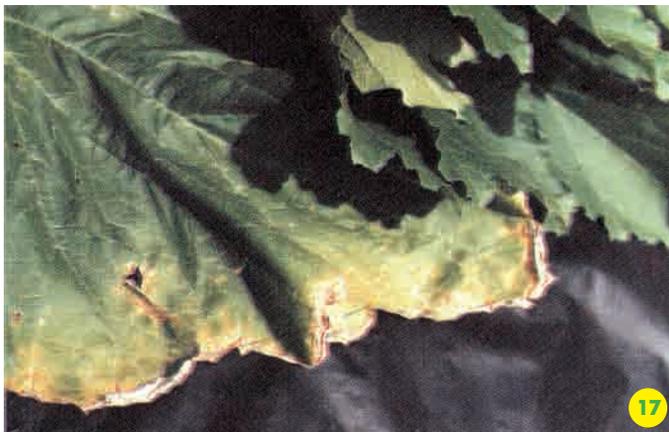
Данная светоотражающая пленка изготавливается толщиной 120 микрон и шириной рукова 1.5 м (ширина развернутого полотна 3 м), атмосферостойкость ее при круглогодичном использовании на открытом воздухе составляет 7-10 лет.

МУЛЬЧИРУЮЩАЯ ПЛЕНКА STABILEN®

Необходимость придания полимерной пленке для мульчирования почвы свойства не пропускать свет была обнаружена ещё в 1937 г. Н. И. Макаревым в АФИ, когда прозрачная пленка была применена в качестве мульчи, вызвав буйный рост под ней сорняков, которые развились сильнее, чем культурные растения. Тогда же им была изготовлена черная ацетилцеллюлозная пленка и показано, что под ней сорняки не растут, а в прорезях на этой пленке интенсивно развиваются культурные растения.

Мои исследования дополнили, что большое влияние на уничтожение сорняков оказывает не только отсутствие света под черной пленкой, но и высокая температура её нагревания. При соприкосновении с сильно нагретой солнечными лучами черной пленкой изнутри сорняки под ней ожогаются и погибают. Но возникает закономерный вопрос, не вызывает ли соприкосновение сверху с нагретой черной пленкой ожогов у листьев, плодов и других органов выращиваемых культурных растений? Большое число наблюдений в разных климатических районах показало, что такие повреждения растений на черной мульчирующей пленке бывают и в ряде случаев носят массовый характер. Особенно страдают от высокой температуры на мульче из черной пленки ягоды садовой земляники, которые “раскисают” во время созревания; повреждаются также крупные листья тыквенных культур (рис. 17.) и других растений.

Поэтому первое, на что необходимо было направить усилия при разработке мульчирующей пленки для сельского хозяйства, это то, чтобы пленка не в такой степени нагревалась солнечными лучами, как черная. Второе, не менее важное, чтобы от мульчирующей пленки снизу к растениям отражался бы свет в большей степени, чем от черной пленки. Мною создана пленка Stabilen®-мульч, непрозрачная для света и с высоким отражением солнечных лучей, достигающим 65-70 %. Сорняки под этой пленкой не растут,



но она не вызывает тепловых повреждений листьев и других частей культурных растений, соприкасающихся с её поверхностью.

Еще одно полезное свойство присуще нашей мульчирующей пленке, как из

полиэтилена, - она проницаемая для кислорода и углекислого газа воздуха в результате диффузии молекул этих газов через неё. Последнее свойство пленки означает, что корневая система растений под пленкой Stabilen®-мульч получает кислород и отводит углекислый газ, она "дышат", культурные растения хорошо растут и плодоносят.

Влияние пленочной мульчи на температуру почвы в регионах России в летний период

В результате проведенных мною многочисленных натуральных испытаний пленки Stabilen®-мульч в различных климатических регионах России и совместно с кандидатом технических наук А. Г. Топаж создана компьютерная программа для определения по многолетним метеорологическим данным степени влияния этой пленки на температуру почвы. Географические широты климатических регионов и пункты, в которых мною проводились в разные годы исследования по влиянию указанной мульчирующей пленки на температурный режим почвы, определяющий урожайность сельскохозяйственных культур, следующие:

- 60° с. ш.,	Ленинградская область	– пос. Меньково, Дивенская;
- 60° " ,	Магаданская область	– пос.Талон;
- 55° " ,	Московская область	– пос.Собакино;
- 53° " ,	Самарская область	– Опытная станция садоводства;
- 46° " ,	Хабаровский край	– пчелохозяйство " Бирское";
- 43° " ,	Чеченская республика	– станица Червлённая.

По данным метеостанций, расположенных вблизи от указанных пунктов, по месяцам вегетации растений температура почвы °С на глубине 20 см, что соответствует преимущественному расположению их корневых систем, следующая:

	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь
Магаданская обл.	-7.0	2.6	8.1	13.9	14.5	9.0
Хабаровский край	1.5	8.0	15.2	20.6	20.1	15.1
Ленингр. область	3.3	7.3	13.3	17.1	15.4	10.4
Москов.область	4.5	9.7	14.8	17.8	16.5	11.1
Самарск. область	6.2	12.1	18.6	22.1	20.5	14.7
Чеченская республика	11.5	17.2	22.0	25.5	25.8	21.4

Удовлетворительная температура почвы для прорастания семян и роста корневых систем некоторых овощных культур, картофеля, плодовых деревьев и винограда такова, С°:

14-16 холодостойкие: лук, шпинат, сельдерей, петрушка, капуста белокочанная и цветная;

18-22 среднестойкие: свекла, морковь, сельдерей, редис, горох, салат, картофель, садовая земляника, смородина, крыжовник, яблоня, вишня, слива, груша;

24-26 теплолюбивые: огурцы, томаты, перец, фасоль, тыква, черешня, абрикос, персик, виноград.

Сравнение фактической температуры почвы с требуемой для различных культур показывает, что необходимо повышение температуры почвы в Магаданской области в течение всех летних месяцев для холодостойких и частично среднестойких растений. В Хабаровском крае, в Ленинградской и частично в Московской области требуется повышение температуры почвы в весеннее и осеннее время для средних по теплостойкости культур; кроме того, в этих районах необходимо повышение температуры почвы летом для теплолюбивых растений. В южных районах России летом почва достаточно прогревается для теплолюбивых культур, но встает проблема по обеспечению растений влагой. Для решения последней немаловажное значение имеет пленочная мульча, что будет наглядно показано при дальнейшем изложении.

Рассмотрим, как изменяется температура почвы на глубине 20 см под влиянием расстила на её поверхности пленки Stabilen®-мульч по месяцам вегетации в указанных выше географических районах (расчет произведен с использованием нашей компьютерной программы), °С:

	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь
Магаданская обл.	0	9	15	20	18	13
Ленингр. область	5	15	22	24	20	14
Московская обл.	7	16	22	25	19	15
Самарская обл.	9	19	25	27	23	16
Хабаровский край	10	18	24	31	30	19
Чеченская республика	17	23	29	32	30	22

Если сравнить приведенные данные по температуре почвы на глубине 20 см с указанной выше температурой открытой почвы, то станет очевидным положительное влияние рассматриваемой мульчирующей пленки на повышение температуры почвы, особенно в ответственный весенний период.

В летнее время, в связи с пересыханием, поверхность открытой почвы нагревается до температуры, вызывающей тепловые повреждения всходов у молодых растений. Мульча из серебристой пленки способна защитить культурные растения от таких повреждений. Для подтверждения сказанного ниже приведена максимальная температура открытой поверхности почвы, регистрируемая на метеостанциях (в числителе), и расчетная температура поверхности почвы под мульчей из пленки Stabilen®-мульч (в знаменателе), °С; пункты те же, что и выше:

	июнь	июль	август
Магаданская обл.	46/25	49/28	48/24
Ленингр. область	48/27	51/30	50/25
Московская обл.	50/28	52/30	50/26
Самарская обл.	63/31	65/33	59/32
Хабаровский край	55/34	61/35	55/34
Чеченская республика	66/35	68/36	55/35

Из представленных данных следует, что температура поверхности почвы в летний период достигает повреждающих величин (от 50 °С и выше) на всех исследуемых широтах, за исключением Магадана. Под нашей мульч-пленкой температура поверхности почвы даже в самых южных районах летом составляет 34-36 °С, что благоприятно действует на всходы и молодые части растений, защищая их от тепловых солнечных ожогов.

Влияние пленочной мульчи на температуру почвы в зимний период

Пленочная мульча Stabilen® предохраняет также корневую систему плодовых и ягодных культур от повреждений морозами в холодный период года. Соответствующие исследования проведены нами в АФИ в 1961-1976 г.г. (Гатчинский район Ленинградской области). Защита от морозов достигается тем, что за счет образования изморози на пленке изнутри в виде рыхлого инея, происходит теплоизоляция почвы, как в случае снега.

Зарегистрированы наиболее опасные для плодовых и ягодных культур морозы в почве в начале зимы при отсутствии снега. Так, в ноябре 1964 и 1966 годов без снега температура в почве на глубине 5 см соответственно была равна – 9.1 и –9.8 °С, что опасно для корней садовой земляники и плодовых деревьев; под пленочной мульчей в это же время температура была –5.8 и –5.3 °С, легко переносимая корневой системой указанных культур.

Приемы пленочного мульчирования почвы на садовом участке

Гряды, валы и другие искусственные возвышения почвы для выращивания овощных, ягодных культур и плодовых деревьев являются важным агротехническим приемом. На приусадебных и садовых участках гряды и валы создаются вручную перекопкой и насыпкой почвы из разъемных борозд. В результате в 1.5-2 раза увеличивается слой плодородной почвы.

Однако в летнее время на созданных микровозвышениях почва в сильной степени пересыхает, растения страдают от недостатка влаги. Ликвидировать указанный недостаток гряд и валов способно пленочное мульчирование.

Казалось бы, что полиэтиленовая пленка, как совершенно влагонепроницаемый материал, используемый в качестве мульчи на грядах, должна была бы полностью защитить почву на них от испарения влаги. Так было бы, если бы на грядах отсутствовали растения. Наличие же на грядах растений, во-первых, ведет к поделке отверстий в пленке для их посадки, через которые неизбежен выход паров воды наружу; во-вторых, растения, образно говоря, как фитили, поглощают воду из почвы гряд и проводят её к листьям, где она испаряется в окружающем воздухе. Что касается уплотнения почвы под влиянием дождя и полива, то оно под пленочной мульчей практически отсутствует – удары капель и струй хорошо гасятся пленкой.

Пленочная мульча на грядах должна укладываться так, чтобы она была “ловушкой” для воды от осадков и поливов. Тогда растения дают высокие урожаи на пленочной мульче. Опишем наш метод.

Начнем знакомство с пленочным мульчированием узких гряд под овощи и садовую землянику. Для этого весной после оттаивания почвы, например, на площадку шириной 1 и длиной 5-6 м, вносятся минеральные и органические удобрения и она перекапывается. Вокруг перекопанного участка еще на ширину 20 см и глубину 5-10 см вынимается почва и равномерно укладывается на вскопанный участок. После рыхления и выравнивания почвы получают гряду, пригодную для пленочного мульчирования; окончательный размер её – ширина в основании 1.2, высота 0.25, ширина верхней горизонтальной части гряды 0.9 м.

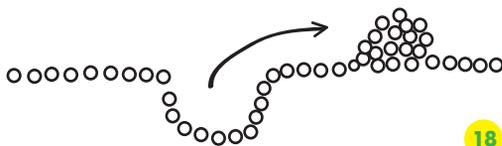
Собственно, с одной гряды я начинал пленочное мульчирование на своих 6-ти сотках и советую поступить также тем, кто заинтересовался данным способом ведением приусадебного и дачного хозяйства. По прошествии 5-7 лет я перевел всю свою свободную от построек почву в гряды с пленочным мульчированием и за последние 25 лет таким образом выращиваю все культуры: овощи, картофель, садовую землянику, ягодные кустарники и плодовые деревья. Ручной труд по уходу за почвой практически отсутствует.



Никакого урчания двигателей от механического скашивания травы, вспашки почвы и запаха бензиновой гари на участке нет.

Пленка Stabilen®-мульч выпускается толщиной 100 микрон (0.1 мм) и рукавом, то есть сложенным вдвое полотном пленки общей шириной 180 см. При разрезке по рукавным складкам с двух сторон получается 2 одинарных полотна шириной каждое по 90 см. Они то и используются для пленочного мульчирования почвы на грядах.

Узкие гряды (шириной по верху 90 , по низу 120, высотой 25 см), предназначены для выращивания овощных культур и садовой земляники . Широкие гряды (по верху 160, по низу 200 см) используются для



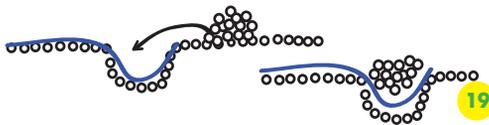
18

выращивания ягодных кустарников и плодовых деревьев.

Изложение последовательности выполнения приемов по закреплению мульчирующей пленки на грядах, помимо подробного описания их, иллюстрируется фотоснимками с натуры и рисунками. Укладка пленки Stabilen®-мульч на узких грядах под овощные, ягодные и цветочные культуры состоит из следующих этапов.

Первый этап. С левой стороны снимка (рис. 18) показана наша мульчирующая пленка шириной полотна 90 см, предназначенная для закрытия (мульчирования) откоса левой стороны рассматриваемой гряды. Одна сторона пленки закреплена в борозде соседней гряды (мульчирование последней закончено и в борозде на узкой пленке шириной 45 см насыпаны опилки). Если с левой стороны нет соседней гряды с пленочным мульчированием, то спускающаяся с откоса мульчирующая пленка закрепляется полотном узкой пленки шириной 45 см с насыпкой на неё опилок или песка толщиной 3-4 см.

Далее, наверху гряды, отступая от её края примерно 35-40 см , по шнуру (у нас он синего цвета) проводят в почве канавку шириной и глубиной 6 - 7 см; вынутая из канавки почва слегка увлажняется. Шнур переставляется на другой край гряды для поделки



второй канавки справа.

Второй этап. Свободный край мульчирующей пленки укладывается в канавку; на пленку в канавке помещается подготовленная слегка увлажненная почва и выравнивается узким совком. (рис. 19).

Затем почва в канавке заворачивается “на себя” в мульчирующую пленку, образуется валик. Этот валик перекатывают в два приема к откосу, и по ходу он заворачивается в мульчирующую пленку в 1.5-2 раза; на это уходит оставленная ранее мульчирующая пленка шириной 35-40 см (см. первый этап). Почвенный валик, обернутый мульчирующей пленкой,

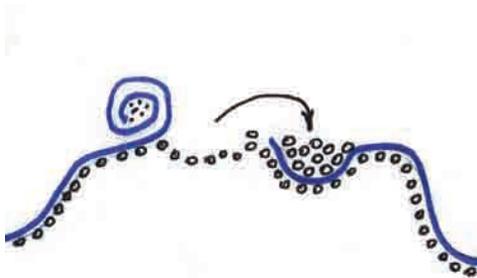
закрепляет левый откос гряды. Чтобы он на скате гряды не сместился, его временно закрепляют “мягкими” грузами, например, сырой почвой, завязанной в узлы из любой пленки или почвой в пленочных пакетах (рис. 20).

Третий этап состоит в подготовке к пленочному мульчированию правого откоса гряды. Для этого вдоль натянутого шнура на правой стороне гряды (рис 20), откапывается канавка, и в нее закладывается край пленки с правого откоса гряды. Далее на пленку в канавке укладывается увлажненная почва, выравнивается и заворачивается в валик мульчирующей пленкой (Рис. 21).



и заворачивается в валик мульчирующей пленкой (Рис. 21).

Четвертый этап. Торцы гряды мульчируются по той же технологии, а с учетом небольших их размеров, эти операции не представляют затруднений. Полученные короткие

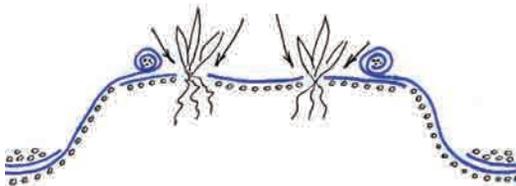


21

В этой пленке прорезаются отверстия, в которые высеваются семена или высаживается рассада.

Мульчирование ягодных кустарников и плодовых деревьев производится с использованием широких гряд, о чем расскажем далее.

Кажущиеся трудности при первичном освоении пленочного мульчирования в дальнейшем освободят садоводов от большого количества выливаемой воды на гряды в течении лета, многократного рыхления почвы



23

валики, длиной около 80 см каждый, дополнительно закрепляют на торцах гряды липкой лентой, приклеенной с двух сторон к продольным валикам, идущим вдоль гряды (рис.22, скотч красного цвета).

Пятый этап. Верхняя часть гряды закрывается полотном мульчирующей пленки шириной 90 см, и края ее по периметру подкладываются под валики.

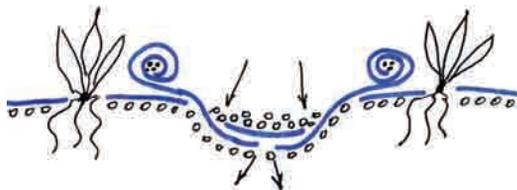


22

и частых прополок сорняков.

На рис. (23) стрелками показаны пути поступления воды от дождей и поливов в почву гряд под пленочной мульчй. Вся вода, попадающая на верхнюю мульчирующую пленку, ограниченную прижимными валиками, проникает в почву гряды через посадочные отверстия в пленке для растений и через стыки между валиками и полотном пленки по всей длине гряды и на её откосах. Как вода уходит из борозд между грядками, показано на рис. 24.

Садовод должен смотреть, как поступает вода сверху в грядку под мульчирующей пленкой. Если образовались большие блюдца воды, надо отвернуть пленку и выровнять под ней почву.



24

Так как почва и корневая система растений со всех сторон закрыта влагонепроницаемой пленкой, данный способ мульчирования прекрасно "ловит" дождевую и поливную воду и одновременно предохраняет её от испарения, при условии, что перед закрытием пленкой гряды почва на ней была выровнена в горизонтальной

плоскости, а растения были посажены в небольшие углубления. В связи с тем, что у однолетних овощных культур и картофеля разная площадь питания, то должно быть и разное расстояние между отверстиями в пленке для их посадки и посева. Со временем количество полотен для различных культур у садовода накапливается. Здесь важно подчеркнуть, что к этим полотнам надо относиться бережно, одно и то же полотно может служить многократно. Таким образом, однажды замульчировав грядку по периметру и меняя верхние полотна, можно каждый год выращивать различные однолетние культуры на одной и той же грядке. Удобрения вносятся в половинной дозе по сравнению с открытой почвой: минеральные –



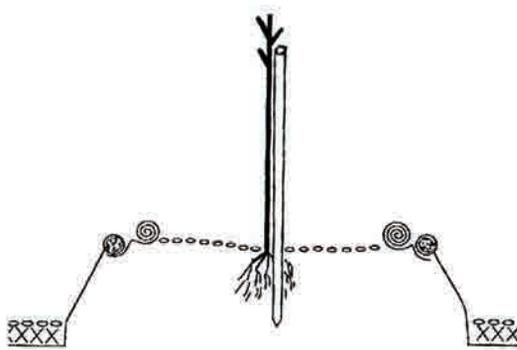
ежегодно, органические – через 5 лет. Почва перекапывается в пределах гряды с внесением органических удобрений осенью или весной без нарушения её конфигурации.

На грядах после уборки овощных культур и картофеля осенью применяется оздоровительное выращивание озимых ржи или пшеницы (рис. 25), весной гряды с озимыми злаками, служащими для последующих культур "зеленым" удобрением, перекапываются.

Широкие гряды или валы для выращивания плодовых деревьев и ягодных кустарников

Для выращивания этих культур применяются валы, как бы сдвоенные узкие гряды. По верху вала расстилаются 2 полотна мульчирующей пленки с перекрытием одного другим на 20 см, общая ширина мульчирования составляет 160 см.

Для посадки саженца в месте стыковки верхних мульчирующих полотен пленки производится их сворачивание от центра к откосам вала. По центру вала высаживается саженец, и с южной стороны устанавливается к нему опора. Она представляет собой побеленный штакетник сечением 2.5x5 см; после закрепления в почве на глубине 0,5 м высота опоры становится 1-1.5 м (длина стандартного штакетника 1.5 и 2.0 м) (рис. 26).



После посадки саженца мульчирующая пленка с прорезями для штабика и его опоры возвращается на прежнее место. Во всех случаях применения на многолетних древесных растениях и ягодных кустарниках двух верхних состыкованных полотен мульчирующей пленки, они укладываются со скатом к центральной оси валов, тогда понижение в центре будет наиболее полно улавливать воду от осадков и поливов.

26

Пленочная мульча и плотность почвы

Под пленочной мульчей не проводится механическая обработка почвы, тем не менее почва длительное время сохраняет рыхлое структурное состояние. Кроме того, пленочная мульча препятствует образованию так называемой корки на почве после дождей и поливов. Мною определялась плотность почвы после двухгодичного непрерывного использования пленочной мульчи на садовой землянике в сравнении с контрольным вариантом, где почва периодически обрабатывалась. Испытания показали, что через 4 года плотность почвы на глубине 10 и 20 см под пленочной мульчей оказалась такой же, как и при ежегодной перекопке и летнему рыхлению открытой почвы, и составила 1.1-1.3 г/см³.

Культурооборот

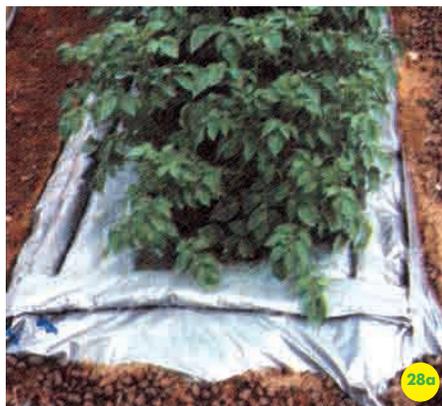
На садовых участках должна соблюдаться очередность выращивания тех или иных культур. Например, нельзя выращивать друг за другом культуры, которые имеют одних и тех же вредителей или болезни: садовую землянику после картофеля, поврежденного нематодой, и наоборот, выращивать картофель после садовой земляники с нематодой.



На моем садовом участке общей площадью 6 соток в культурооборот вовлечено 10 гряд по 5 м² полезной площади каждая. Применяется кардинальный способ подготовки гряд для многолетнего использования на них пленки Stabilen®-мульч. Для этого почву на полный штык лопаты переваливают на тропы, идущие вдоль по обе стороны от гряды, и наполняют грядку органикой с внесением минеральных удобрений; грядку восстанавливают. Этот прием осуществляется на грядах как вначале освоения участка, так и далее с очередностью в 5 лет (последнее иллюстрировано на рис. 27).

На удобренной и подготовленной таким образом гряде на следующий год желательно выращивать картофель (верхнюю пленку из запасника подбирают с отверстиями для этой культуры). Картофель образует мощную корневую систему, и поэтому при выкопке клубней осенью дополнительно разрыхляется почва (рис. 28, а,б).

После картофеля выращиваются зеленные культуры – салат, шпинат, редис (рис. 29) и др. Эти культуры рано заканчивают вегетацию, и уже в августе освобождаются гряды, которые занимают рассадой садовой земляники.



Рано высаженная рассада дает хороший урожай ягод уже в следующем году и, чтобы не накапливать опасных вредителей, эта культура с плодоношением выращивается только один год. (рис. 30)

Далее рекомендуемая последовательность выращивания однолетних культур: капуста (рис. 31) - на грядках с пленочным мульчированием легко закреплять нетканый материал для защиты растений от гусиной; морковь (рис. 32); озимый чеснок (рис. 33).



Таким образом, круг выращиваемых культур замкнулся: картофель – зеленые-садовая земляника - капуста – корнеплоды. В результате такого культурооборота в сильной степени повреждающая садовую землянику и картофель нематода блокирована выращиванием культур, которые препятствует её размножению.





ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мой многолетний опыт исследования пленочного мульчирования почвы в различных климатических районах бывшего Союза, а также непосредственное применение его на своем садовом участке показали:

- пленка Stabilen®-мульч является в настоящее время научно обоснованным пленочным материалом для мульчирования почвы под различные культуры и существенно повышает урожайность растений как в открытом, так и в защищённом грунте;
- указанная пленка является многолетней, применение её экономически выгодно;
- с её помощью облегчается труд на садовых и приусадебных участках или дачах: человек больше отдыхает, чем трудится; по-моему, к этому стремится большинство садоводов и дачников, в том числе и автор настоящей книги.

Образец нанесения заводской маркировки на полотно пленки Stabilen®



Мелкооптовая и розничная торговля многолетними пленками Stabilen®

ООО «Стабилен». 196135, Санкт-Петербург, ул. Бассейная д. 53
тел. (812) 371-41-38
<http://www.stabilen.ru>
e-mail: info@stabilen.ru

Производство и оптовая торговля многолетними пленками Stabilen®

ООО «Агросервис». 197374, Санкт-Петербург, ул. Савушкина д. 85
тел. (812) 716-25-52, 914-95-53

www.stabilen.com
www.stabilen.spb.ru
www.9149553.ru
тел. +7 (812) 914-95-53

© 2008 Котович И. Н. Все права сохранены
© 2008 ООО «Стабилен»

Название Stabilen является товарным знаком ООО «Стабилен»,
зарегистрированным в России и\или в других странах.

Регистрационный № 214133

Все права сохранены.

Отпечатано в типографии ООО «Профи-Центр».

Адрес типографии: 188309, Ленинградская область,
г. Гатчина, ул. Новоселов, д. 8А. Тел.: (812) 753 70 30

Тираж номера - 5000 Заказ № 37

Подписано к печати 22.01.08



Единственный производитель пленки **Stabilen®** - ООО "Агросервис"