

## **ВЛИЯНИЕ МИКРОКЛИМАТА ПЛЕНОЧНЫХ ТЕПЛИЦ НА СОЛНЕЧНОМ ОБОГРЕВЕ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РАССАДЫ КАПУСТЫ**

**Г. Я. Соколов, В. П. Жигалов**

Основные трудности при выращивании рассады капусты в пленочных теплицах, как в любых пленочных сооружениях, связаны с низкой способностью пленки защищать растения от почных заморозков, с высокой степенью герметичности, с резкими суточными колебаниями температуры почвы и воздуха, с большой зависимостью микроклимата от прямой солнечной радиации.

В Иркутском СХИ в 1970—1971 гг. нами проводились исследования влияния микроклимата пленочных теплиц на рост и развитие рассады среднепоздней капусты. Посев капусты производили 24—25 апреля в нестационарную пленочную теплицу рамного типа и одновременно в холодный парник.

В период прорастания семян среднесуточная температура почвы на глубине 5 см в теплице была выше на  $0,9^{\circ}$ , чем в парнике, и на  $3,1^{\circ}$ , чем в открытом грунте, и составила в среднем за 2 года  $5,2^{\circ}$ . Температура почвы в теплице, за счет лучшего использования энергии солнца в утренние часы, была на  $0,8—1,2^{\circ}$  выше, что сказалось на сроках появления всходов. Массовые всходы были получены на 8-й день, т. е. на день раньше, нежели в парнике.

При выращивании рассады, как указывают многие авто-

ры (Г. И. Тараканов, И. И. Бронштейн, 1967; И. Дзюнкити, 1959), наиболее важными из всех метеорологических факторов являются минимальные температуры воздуха и почвы. Поэтому при выгонке рассады должно учитываться, какие заморозки может выдерживать рассада капусты и какими защитными свойствами обладает покрытие из пленки.

По данным Т. В. Лизгуновой (1965), капуста в фазе семядолей и начала образования первого настоящего листа может выдерживать кратковременные заморозки до  $-5-6^{\circ}\text{C}$ . Снижение температур ниже этого предела является губительным фактором для рассады. В наших опытах мы не отмечали признаков подмерзания рассады в фазу семядолей при понижении температуры воздуха в теплице до  $-4,8^{\circ}$ .

При наблюдении за минимальными температурами воздуха нами отмечено, что температура в теплице даже в дни с сильными заморозками была выше наружной на  $0,7-1,1^{\circ}$  и несколько ниже температуры в парнике. Так, 8 мая 1970 г. при заморозке силой  $-4,1^{\circ}$  в теплице было  $-3,3^{\circ}$ , а в парнике  $2,6^{\circ}$ , 4 мая 1971 г. при наружной температуре воздуха  $-4,2^{\circ}$  в теплице было  $-3,2^{\circ}$ , в парнике  $-2,4^{\circ}$ .

Двухлетние наблюдения показали, что в первую половину мая как в теплице, так и парнике температура воздуха не снижалась до пределов, вызывающих гибель растений. Анализ минимальных температур на поверхности почвы показывает, что пленочные укрытия, даже в сильные заморозки (до  $-8,5^{\circ}$ ) на поверхности почвы, защищают растения от повреждений.

По нашим наблюдениям, температура поверхности почвы в начале мая в теплице выше, чем в открытом грунте, на  $3,0^{\circ}$ , а в середине мая на  $4,0^{\circ}$ , что связано с общим повышением температуры почвы. Таким образом, посев 24—25 мая полностью гарантирован от неудач. При более ранних сроках сева всходы попадали под губительные заморозки в конце апреля. При посеве 20 апреля 1971 г. полученные на 8-й день всходы подверглись действию заморозка  $-7,0^{\circ}$ , который повредил 30% растений, преимущественно с северной стороны теплицы, а понижение температуры воздуха 30 апреля до  $-9,0^{\circ}$  уничтожило полностью всходы капусты. Применение повсходового мульчирования пленкой сохранило всходы.

Дальнейшие наблюдения за климатом представлены в таблице 1.

Таблица 1

Режим температуры и влажности воздуха теплицы, парника  
и открытого грунта за рассадный период

Средняя температура воздуха					Сумма температур	Сумма температур более	Влажность воздуха, %			
макс.	сред.	8 час.	14 час.	20 час.			8 час.	14 час.	20 час.	минимальная
<b>Открытый грунт</b>										
15,2	8,3	4,9	13,3	12,2	250,8	35,9	70	41	47	33
<b>Парник</b>										
24,8	15,1	10,3	21,2	15,5	468,1	116,5	96	42	81	35
<b>Теплица</b>										
26,3	16,3	11,2	22,5	18,5	505,3	210,0	88	44	60	38

Из таблицы видно, что среднесуточная температура воздуха в теплице на  $1,2^{\circ}$  выше, чем в парнике, и на  $8,0^{\circ}$  — чем на открытом участке.

Сумма температур выше, соответственно, на  $37,2$  и  $254,5^{\circ}$ . Положительно, что приrost температур происходит за счет активных температур более  $10^{\circ}$ . Так, сумма температур выше  $10^{\circ}$  в теплице на  $93,5$  больше, чем в парнике, и на  $174,1^{\circ}$  — чем на открытом участке. Иными словами, тепловой режим в теплице складывается лучше за счет лучшего использования лучистой энергии солнца в дневные часы.

В утренние часы превышение температуры в теплице составляло  $0,9^{\circ}$ , а в вечерние —  $3,0^{\circ}$ . С. Ф. Ващенко (1964), Г. И. Тараканов, И. И. Бронштейн и др. (1967), исследовавшие микроклимат малогабаритных укрытий, повышенные температуры воздуха и почвы в утренние часы связывают с более высокой проницаемостью пленок для солнечной радиации и с лучшей герметичностью пленочных сооружений. Но, наряду с этими факторами, в пленочных теплицах действуют другие, связанные с особенностями конструкций теплиц. Во-первых, за счет уменьшения светонепроницаемых элементов в теплицах повышается освещенность, а также проницаемость для радиации. В. И. Эдельштейн (1962) отмечает, что в теплицах освещенность почти в два раза выше, чем в парниках. По нашим наблюдениям, освещенность в теплице в утренние часы была на  $60$ — $80\%$  выше, чем в парнике. Во-вторых, повышенные утренние температуры зависят от угла падения солнечных лучей. Так, угол падения на стеклянную

поверхность парника составляет утром и вечером 75—80°, т. е. при таком угле падения через оконное стекло проходит всего 15—20% лучистой энергии, преимущественно рассеянного света, мало способствующего повышению температуры (Зеeman И., 1961). Угол падения на боковую поверхность теплицы в эти же часы равен 20—30°, в теплицу проникает 85—90% лучистой энергии, причем основная масса света — прямая солнечная радиация, непосредственно прогревающая воздух и почву.

В первую половину мая на фоне низких температур наружного воздуха превышение максимума температур воздуха в теплице на 12—15° отрицательно не сказывается на рассаде. Мы применяли верхнее проветривание только в солнечные ясные дни. Торцовое вентилирование в этот период нежелательно, т. к. вызывает резкий спад температуры в теплице. Но во вторую половину мая снижение максимальных температур воздуха являлось одной из основных задач. Наибольшее снижение температур было достигнуто при совместном применении торцового, верхнего и бокового вентилирования.

Известно, что снижение температуры воздуха при проветривании влечет за собой снижение его влажности. В теплице складываются лучшие условия влажности для рассады капусты (табл. 1). Несмотря на то, что минимальная влажность в теплице выше, чем в парнике, в утренние и вечерние часы в теплице она ниже. Наблюдения за ходом влажности воздуха показали: количество часов с влажностью 100% в парнике составляло в жаркую весну 1971 г. 8—10 час., против 3—5 час. в теплице,

Благоприятное сочетание температурного режима, режима влажности и освещения в теплице обеспечило наступление фаз на день раньше и готовность рассады к высадке на 28—29-й день после полных всходов, а также лучшее качество рассады, хорошую приживаемость в поле, меньшую поражаемость черной ножкой (табл. 2).

Рассада капусты, выращенная в теплице, была более крупной, с большим сырым весом и ассимиляционной поверхностью. Химический анализ показал, что тепличная рассада содержит 0,36% моносахаров, против 0,33% в парниковой рассаде. При анализе на содержание хлорофилла (по Годневу) оказалось, что сырые листья содержали 1,13% хлорофилла, а рассада, выращенная под стеклянными рамами, — 1,08%.

Таблица 2

Характеристика рассады капусты, выращенной в пленочной теплице и в парнике под стеклом, перед высадкой (1970 г.)

Показатели	Парник	Теплица
Сырой вес надземной части одного растения, г	5,9	8,9
Высота растения, см	17,5	18,5
Число листьев, шт.	5,4	6,0
Толщина корневой шейки, мм	3,07	3,58
Площадь листьев, кв. см	165,0	195,0
Пораженность черной ножкой, %	3,4	2,0
Приживаемость в поле, %	98,1	99,4

Качество рассады определило развитие растений в поле, величину урожая и его качество (табл. 3).

Таблица 3

Урожай капусты в зависимости от способа выращивания рассады

Вид рассадного	Урожай, ц/га	Прибавка		Ценовар- ный уро- жай, ц/га	Средний вес ко- чана, кг	Сухое вещество, %
		ц/га	%			
1970 г.						
Парник	618	—	100	43	3,16	8,49
Теплица	733	85	113	20	3,33	8,43
1971 г.						
Парник	192	—	100	18	1,16	9,18
Теплица	232	40	121	17	1,25	9,00

Достоверность опыта:

t 0,5 tф

1970 г.

3,2 < 3,48 достоверно,

1971 г.

3,2 < 3,86 достоверно.

Отмечено, что на качество рассады в теплице сильно влияет закалка. Задержка со снятием пленки на фоне высоких температур открытого грунта в конце мая резко усиливает ростовые процессы в растениях, что ведет к увеличению водности клеток. Количество сухих веществ, сахаров при

этом снижается. Такие явления нами были отмечены в жаркую весну 1971 г. Снижение сухого вещества не возполнилось в течение вегетации (табл. 3), но это не оказало влияния на величину прибавки урожая. Общий урожай снизился в обоих вариантах за счет ливневых дождей в конце июля и от больших повреждений, причиненных капустной мухой.

## ВЫВОДЫ

1. Сравнительное изучение микроклимата пленочной теплицы и холодного парника показало, что микроклимат в теплице для выращивания рассады капусты складывается лучше.

2. Суточная температура воздуха и почвы в теплице выше за счет активных температур свыше  $10^{\circ}$  и лучшего использования энергии солнца утром и вечером. Суточная влажность в рамных теплицах ниже.

3. Посев в последней пятидневке апреля гарантирован от низких температур. При посеве 20 апреля возможна его гибель.

За счет улучшения микроклимата в теплице качество рассады выше. При этом запаздывание с закалкой рассады приводит к снижению качества урожая.

## ЛИТЕРАТУРА

Ващенко С. Ф. Некоторые итоги научных исследований Научно-исследовательского института овощного хозяйства по применению светопроницаемых пленок в овощеводстве. В сб.: «Применение полимерных пленок в овощеводстве». «Колос», М., 1964.

Зеeman И. Климат теплиц и его регулирование. Сельхозгиз, М., 1961.

И. Дзюнкити. Выращивание томатов в тоннелях с укрытием из полихлорвиниловой или полиэтиленовой пленки. В сб.: «Пластмассы в сельском хозяйстве», М., 1959.

Лизгунова Т. В. Капуста. Л., 1965.

Тараканов Г., Броншейн И. и др. Рассада и ранние овощи под пленкой. Изд-во «Московский рабочий». 1967.

В. И. Эдельштейн. Овощеводство. Сельхозиздат. М., 1962.