

ВЫРАЩИВАНИЕ РАССАДЫ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР В ПЛЕНОЧНЫХ ТЕПЛИЦАХ С ЭЛЕКТРООБОГРЕВОМ

Г. Я. Соколов, В. И. Рюмкин

В структуре посевных площадей овощных культур в Восточной Сибири на долю рассадных овощных культур приходится 65—70%. А если учесть, что почти всю капусту, составляющую в валовом урожае овощей 80%, выращивают рассадным способом, то становится понятным, что подготовка рассады во многом определяет обеспечение населения Восточной Сибири собственными овощами. Поэтому решение задачи, поставленной XXV съездом КПСС перед овощеводством страны, — довести производство овощей до размеров, полностью удовлетворяющих потребность населения, расширить ассортимент и повысить качество, — возможно только при условии обеспечения открытого и защищенного грунта рассадой хорошего качества и низкой себестоимости.

Существующие в Восточной Сибири рассадные сооружения представлены в основном парниками холодными и на биотопливе. В этих сооружениях трудно обеспечить высокую производительность труда, условия работы трудные, что создает сложность в закреплении постоянных кадров овощеводов, однако и таких сооружений не хватает. Рассадку приходится выращивать при большом загущении, это отрицательно сказывается на ее качестве и последующем урожае.

В последние годы, по примеру овощеводов европейской части страны, колхозы и совхозы Восточной Сибири все чаще пытаются использовать пленочные сооружения для получения рассады. Имеющийся научный и производственный опыт убеждает в большой перспективе этого типа культивационных сооружений.

Использование пленочных теплиц для выращивания рассады позволит без больших затрат расширить площади под рассаду, механизировать некоторые производственные процессы, улучшить условия труда, даст возможность выращивать больше рассады в горшочках, уменьшит затраты. Все это обеспечит получение рассады лучшего качества и увеличение урожая.

Кафедрой плодоовощеводства Иркутского СХИ установлена возможность выращивания в необогреваемых пленочных сооружениях рассады капусты среднеспелой, цветной, краснокочанной, кольраби, салата. Возможны пикировка и последующее выращивание рассады томатов. Разработаны основные вопросы агротехники для этих культур. Вместе с тем установлено, что рассаду рановысаживаемых теплолюбивых культур и рассаду для защищенного грунта в пленочных сооружениях без обогрева вырастить нельзя.

Большой интерес представляет использование для обогрева электрической энергии. На кафедре общей электротехники ИСХИ разработана система обогрева культивационных сооружений электрическим током пониженного напряжения. Продолжаются работы по изучению и совершенствованию этой системы применительно к пленочным теплицам.

Наши исследования были проведены в арочных пленочных теплицах с двуслойным покрытием полиэтиленовой пленкой толщиной 100 мк. Длина теплицы 86, ширина — 7, высота — 3,5 м. Площадь — 600 м².

Система электрообогрева (нагревательные элементы) выполнена из стального неизолированного провода — катанки, питаемого током пониженного напряжения (50 В). Почва обогревается 18 нитками такого провода, разложенными через 35 см и натянутыми по длине теплицы. Глубина залегания — 35—40 см. Установленная мощность — 36 кВт, удельная — 60 В/м².

К опорным столбам теплицы и аркам прикреплены бруски с роликами с левой и правой ее сторон. На ролики натянут такой же провод (30 ниток) для обогрева воздуха. Установленная мощность — 48,5 кВт. В зависимости от внешних условий и требований культуры можно подавать в теплицу 23, 39, 62 и 78 В/м².

Опыты показали, что эта система обогрева обеспечивает необходимые условия жизни для овощных культур и безопасна для работы обслуживающего персонала.

Теплицы находятся в учхозе Иркутского СХИ «Молодежное», в 6 км от г. Иркутска. В качестве контроля были использованы парники на электрообогреве по такой же системе (Иванишин, Турутин, 1963). При проведении опытов руководствовались методическими указаниями по опытной работе в сооружениях защищенного грунта и общепринятыми в сельскохозяйственном опытно-деле. Агротехника — обычная, принятая в Иркутской области, сорта — районированные.

Рассада капусты. Для получения урожая в ранние сроки раннюю капусту в пригородной зоне Иркутска высаживают в середине мая 50—60-дневной рассадой. Опыт показывает, что для получения хорошего кочана капусты позднеспелых сортов (Амагер, Подарок) следует рассадку этих сортов высаживать также в эти же сроки в возрасте 45—50 дней.

Сеянцы рассады в 10-дневном возрасте пикировали в середине апреля в пленочные теплицы и парники в торфоперегнойные горшочки.

Изучение условий выращивания показало, что микроклимат сооружений тесно связан с их конструкцией, системой обогрева и особенностями покрытия (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

Микроклиматические условия в культивационных сооружениях в период выращивания рассады (15.IV—20—25.V 1973—1975 гг.)

Вид рассадного сооружения	Средн. температура воздуха, °С			Средн. темпер. почвы, °С		Сумма положит. температур воздуха, °С	Сумма активных температур воздуха, °С	
	миним.-малыш.	максим.-сим.	средн.	5 м	10 м		10	15
Пленочная теплица	9,2	26,5	16,2	19,4	20,1	536,3	411	411
Парник	9,4	23,7	14,8	15,1	15,4	486,7	263	198

Температурный режим в изучаемых сооружениях имел различия. Эти различия не были установлены по минимальным температурам, так как оба вида сооружений обогревались. И мы можем с удовлетворением констатировать, что даже при понижении наружной температуры до $-15,5^{\circ}$ (15 апреля) минимальная температура в теплице была $+13^{\circ}$. Это дает основания для положительных выводов при оценке системы обогрева.

Средняя максимальная и средняя суточная температуры в теплице были выше, чем в парнике. Это произошло за счет более высоких температур в дневное время суток. По этой же причине в пленочной теплице оказались более высокими среднесуточная температура почвы и сумма положительных температур выше 10° и 15° .

Более высокая температура почвы ускорила регенерацию корневой системы после пикировки. У рассады, распикированной в теплице, уже на третий день отмечено начало роста, а в парнике — только на шестой.

Большое влияние на рост и развитие рассады оказывают освещенность и качество света. Пленочная теплица имеет меньше непрозрачных элементов, чем парник. Освещенность поверхности грунта в теплицах более равномерна, и рассада получается более выравненная, что имеет большое хозяйственное значение. По данным многих исследователей, освещенность в пленочной теплице составляет 68—72% от наружной, а в остекленном парнике — только 38—50%. В нашем опыте освещенность, измеренная люксметром АФИ, в стеклянных парниках также оказалась ниже, чем в пленочной теплице, на 20—25%.

Кроме отмеченных выше факторов большое влияние на повышение освещенности в пленочной теплице оказывает угол падения солнечных лучей. Если в дневное время в теплицу и парник солнечные лучи поступают под одинаковым углом, то в утренние и вечерние часы наблюдается существенная разница. По данным И. Зеемана (1961), в эти часы для теплиц угол солнечного луча равен 28—30°, для парников — 75—80°. Это способствует проникновению в теплицу 85—90% солнечной энергии (в основном прямой солнечной радиации, хорошо прогревающей почву и воздух). В парник попадает лишь 15—20% солнечной энергии, преимущественно рассеянного света, не оказывающего заметного воздействия на температурный режим.

На рассаду капусты может существенно повлиять повышенная влажность воздуха, которая в пленочных сооружениях всегда бывает выше, чем под стеклом. Но благодаря активному проветриванию теплиц за счет боковых и торцовых форточек, дверей высокая влажность воздуха (81%) была отмечена только в момент полива рассады. Средняя относительная влажность составила 60—63%. Благодаря этому нам удалось избежать заболевания рассады черной ножкой.

Освещенность в теплице и парниках, тыс. лк (1973 г.)

Вид рассадного сооружения	Погода	Время замера, ч						
		7—8	8—9	9—10	10—11	17—18	18—19	19—20
Пленочная теплица	пасмурно	1,07	5,0	16,1	15,0	6,76	3,5	0,62
Парник	пасмурно	0,8	3,0	11,9	11,1	5,01	2,59	0,46
Пленочная теплица	ясно	6,6	14,1	18,8	22,7	12,1	6,9	0,81
Парник	ясно	4,9	10,5	13,9	16,8	8,9	5,1	0,6

Совокупность своеобразных микроклиматических условий пленочных теплиц на электрическом обогреве положительно сказалась на росте и развитии рассады капусты. Рассада из теплицы имела лучшее общее развитие: короткое подсемядольное колено, короткие междоузлия (табл. 3). Особенно это было заметно на раннем сорте Номер первый.

Таблица 3

Характеристика рассады капусты (1974—1975 гг.)

Вид рассадного сооружения	Высота растения, см	Толщина растения, см	Число листьев, шт.	Вес растения, г	Вес корней, г
Сорт Номер первый					
Пленочная теплица	22,2	0,78	8,8	26,9	0,66
Парник	16,9	0,54	6,1	9,9	0,30
Сорт Подарок					
Пленочная теплица	22,7	0,81	8,6	27,8	0,46
Парник	17,2	0,54	6,0	10,7	0,32

Тепличная рассада имела хорошо развитые ассимиляционную поверхность листьев и корневую систему. По содержанию сухого вещества в надземной и подземной частях растения тепличная рассада также имела преимущество перед парниковой.

Ускорение развития и роста рассады в пленочных сооружениях связано с более активными процессами фотосинтеза, о чем убедительно свидетельствуют результаты биохимических исследований. Эти растения содержат больше хлорофилла, сахаров, аскорбиновой кислоты (табл. 4).

Увеличение содержания аскорбиновой кислоты в рассаде связано с большей интенсивностью окислительно-восстановительных процессов и более активным обменом веществ, что значительно влияет на процессы роста и развития растений (Коняев, 1976). Повышенное содержание сахаров, аскорбиновой кислоты, сухого вещества обеспечивает более высокую пластичность растений, лучшую приспособляемость к условиям внешней среды. Об этом свидетельствует высокий процент приживаемости в открытом грунте рассады из пленочных сооружений по сравнению с парниковой.

Биохимический состав рассады капусты (1974 г.)

Вид рассадного сооружения	Содержание на сухую навеску, %		Аскорбиновая кислота, мг%	Сухое вещество, %
	хлорофилл	общ. сахар		
Сорт Номер первый				
Пленочная теплица	0,78	0,91	195	10,7
Парник	0,62	0,34	123	9,5
Сорт Подарок				
Пленочная теплица	0,65	1,84	131	10,3
Парник	0,50	0,70	95	9,6

На выход рассады с единицы площади различные условия выращивания существенного влияния не оказали — с квадратного метра теплицы получено 148 шт. горшечной рассады, а в парниках — 143.

Расход электроэнергии в теплице был больше за счет больших потерь тепла из пленочного сооружения. В нашем опыте на квадратный метр пленочной теплицы было израсходовано 48 кВт, в остекленном — 35. Но себестоимость рассады из пленочной теплицы оказалась ниже. Здесь опять проявилось такое преимущество пленочных сооружений, как дешевизна. Амортизационные отчисления на стеклянные парники были значительно выше.

Себестоимость 1000 шт. рассады из пленочных теплиц составила 16,4 р., из парников — 24,9.

Лучшее качество рассады, более высокий процент приживаемости в открытом грунте обеспечили получение более высокого и раннего урожая из рассады, выращенной в пленочных теплицах. Ранний урожай здесь составил 82,9% и был на 72,6 ц/га выше, чем урожай из парниковой рассады (58,2%). Соответственно были лучшими и все остальные экономические показатели (табл. 5). Аналогичные результаты получены и по сорту Подарок.

Подводя итог результатам изучения возможности выращивания рассады капусты ранних и поздних сортов в пленочных теплицах на электрообогреве током безопасного напряжения, приходим к выводу, что такой способ обогрева обеспечивает оптимальные условия выращивания рассады и по-

Урожай и экономическая эффективность выращивания рассады в различных сооружениях (1974—1975 гг.)

Вид рассадного сооружения	Урожай, ц/га		Себестоимость 1 ц, р.		Выручка от реализации 1 ц, р.		Уровень рентабельности, %	
	ранний	общий	ранний	общий	ранний	общий	ранний	общий

Сорт Номер первый

Пленочная теплица	391,7	473,3	4,38	3,63	25	23,46	445	542
Парник	319,1	548,1	6,37	3,74	25	22,87	276	495

Сорт Подарок

Пленочная теплица	1027,6		1,53			8,00		429
Парник	815,0		2,63			8,00		204

Точность опыта:

Ранняя капуста 1974 г. — $m=28,03$ ц, $P=5,4\%$;
 1975 г. — $НСР_{0,5}=48,1$ ц/га; $=10,7$ ц; $P=2\%$.

Поздняя капуста 1974 г. — $НСР_{0,5}=20,2$ ц/га; $=4,5$ ц; $P=0,4\%$;
 1975 г. — $НСР_{0,5}=247,7$ ц/га; $=55,1$ ц; $P=5,6\%$.

лучения ее в нужные сроки, с хорошим качеством и при более низких затратах.

Выращивание рассады для пленочных теплиц. В настоящее время все более широкое распространение получает выращивание овощей в пленочных теплицах на солнечном обогреве. За годы девятой пятилетки площадь под пленочными сооружениями в Иркутской области возросла с 7 до 36 га. Но эффективность их использования пока недостаточная, урожайность низкая. В десятой пятилетке намечается увеличить площадь под пленочными теплицами до 55 га. Это большие масштабы промышленного овощеводства, и, естественно, встанет вопрос обеспечения теплиц рассадой в нужные сроки.

Опыт показывает, что высаживать рассаду в необогреваемые пленочные теплицы можно уже с 15—18 мая (пригородная зона Иркутска). Подготовить к этому сроку рассаду огурца и томата возможно только в обогреваемых культивационных сооружениях. Использование для этих целей пленочных теплиц на электрообогреве в значительной степени решило бы проблему повышения эффективности пленочных теплиц на солнечном обогреве и дальнейшего развития пленочного овощеводства в Восточной Сибири.

Основными культурами для получения продукции из подобных теплиц являются огурец и томат, с которыми и были проведены опыты.

Рассада томата. Томат отличается высокой требовательностью к температуре, но в то же время способен переносить ее перепады. В этом отношении температурный режим в пленочных сооружениях вполне соответствует требованиям культуры томата. Неблагоприятным является повышенная влажность воздуха, которая часто создается в пленочных сооружениях вследствие их высокой герметичности. Это может привести к заболеванию томатов фитофторой.

Выращивание рассады томата вели в пленочной теплице, начиная с пикировки (середина апреля — 20—25 мая). Наблюдения за метеорологическими элементами в пленочной теплице и в парнике на электрообогреве показали, что в этих сооружениях можно создать условия, отвечающие биологическим особенностям этой культуры.

Среднесуточная температура, колебания суточных температур соответствовали допустимым для этой культуры. При повышенной температуре почвы ускорялось приживание корневой системы после пикировки и рост корневой системы и надземной части растения проходил быстрее.

Таблица 6

Микроклиматические условия в культивационных сооружениях в период выращивания рассады (1973—1975 гг.)

Вид рассадного сооруж.	Средн. температ. воздуха, °С			Среди. температ. почвы, °С		Сумма полож. темп. воздуха	Сумма активных температур воздуха	
	миним.	максим.	средн.	5 м	10 м		10°	15°
Пленочн. тепл.	10,5	31,8	18,4	20,8	21,1	800,6	756,0	721,1
Парник	11,5	27,1	16,3	17,0	17,1	710,7	710,7	661,8

Таблица 7

Характеристика рассады томата сорта Сибирский скороспелый (1973—1975 гг.)

Вид рассадного сооружения	Высота растения, см	Толщина растения, см	Число листьев, шт.	Вес растения, г	Вес корней, г
Пленочная теплица	37	0,87	10	21,9	3,16
Парник	26,1	0,63	8,4	18,2	~ 2,61

К моменту высадки рассады на постоянное место в пленочную теплицу на солнечном обогреве она вполне отвечала требованиям стандарта. По всем биометрическим показателям она превосходила рассаду из парников, имела даже две цветущих кисти, тогда как парниковая — только одну.

Проведенные биохимические исследования показали, что тепличная рассада имела повышенное содержание сухого вещества (8,45 против 7,88%), хлорофилла (371,2 мг% против 279,2), аскорбиновой кислоты (67,15 мг% против 62,23) и равное содержание сахара.

Выход рассады с единицы площади в теплице был даже несколько больше, чем из парников, — 146 шт./м² против 138. Но так же, как и при выращивании рассады капусты, в пленочных теплицах отмечен повышенный расход электроэнергии. Для выращивания в парниках потребовалось 49,5 кВт.ч/м², а в теплице — 84.

Это существенная разница. Но вследствие большой разницы в амортизационных отчислениях между пленочной теплицей и парниками на электрообогреве себестоимость расса-

ды из теплиц была ниже, чем из парников, — соответственно за 1000 шт. 20,68 и 28,11 р.

Качество рассады определило и урожай. За все годы опытов тепличная рассада всегда обеспечивала получение более высокого урожая.

Таблица 8

Урожай томата в необогреваемой пленочной теплице в зависимости от места выращивания рассады (1973—1975 гг.)

Вид рассадного сооружения	Урожай томата, кг/м ²			
	1973 г.	1974 г.	1975 г.	средний
Пленочная теплица	6,37	4,41	6,1	6,29
Парник	5,8	5,53	5,0	5,71
НСР ₀₅	0,07 кг/м ²	0,14 кг/м ²	0,22 кг/м ²	
P	0,8%	2,3%	0,9%	
m	0,05 кг	0,03 кг	0,05 кг	

Таким образом, в пленочных теплицах на электрообогреве возможно создать оптимальные условия для выращивания рассады томата для последующего использования ее в пленочных необогреваемых теплицах.

Рассада огурца. Огурец является основной культурой, возделываемой как в обогреваемых пленочных сооружениях, так и в необогреваемых. Это связано с его более высокой по сравнению с томатом урожайностью и рентабельностью. Немаловажное значение имеет то обстоятельство, что повышенная влажность воздуха в пленочных теплицах и высокие дневные температуры соответствуют требованиям этой культуры.

Средняя влажность воздуха, которую мы поддерживали в теплицах при выращивании рассады, была 76,5%. Это величина, весьма близкая к оптимальной при выращивании рассады этой культуры. Другие метеорологические факторы представлены в таблице 9.

Обращает на себя внимание более высокая температура почвы в пленочных теплицах. Она очень близка к оптимальной для выращивания рассады (+25—28°). Несомненно, это в значительной степени способствовало не только росту корневой системы, но и активному поглощению и передвижению

Таблица 9

Микроклиматические условия в кульвационных сооружениях в период выращивания рассады огурца (1973—1975 гг.)

Вид рассадного сооружения	Средн. температура воздуха, °С			Средн. температура почвы, °С		Сумма поло- жит. темпера- тур воздуха, °С	Сумма активных температур воздуха, °С	
	миним.	максим.	средн.	5 см	10 см		10° 15°	
							10°	15°
Пленочная теплица	11,1	33,1	19,2	22,9	22,9	416	411,7	394
Парник	11,8	27,3	17,8	17,0	17,1	328,3	328,3	326,3

в надземные органы минеральных веществ и активизации фотосинтетической деятельности ассимиляционного аппарата.

К моменту высадки рассады на постоянное место корневая система получила хорошее развитие, особенно у тех растений, которые выращивали в теплицах.

Надземная часть рассады, выращенной в теплице, также превосходила по всем биометрическим показателям рассаду из парников. Она имела в среднем по 5,1 листа на растение (парниковая — 4), площадь листьев у нее была почти в 2 раза больше (304 см² против 153). В то же время она была более низкорослой — соответственно 13,4 и 21,2 см.

Таблица 10

Характеристика корневой системы рассады огурца
(сорт Дин-зо-си, 1974 г.)

Вид рассадных сооружений	Вес кор- ней, г	Объем корневой системы, см ³	Поглощающая поверх- ность корней, см ²	
			общая	рабочая
Пленочная теплица	4,64	3,506	2,211	1,030
Парник	2,80	2,180	1,323	0,616

С квадратного метра тепличной рассады получено 146 шт., а из парника — только 138. Себестоимость составила соответственно 11,41 и 23,34 р. за 1000 шт. Затраты электроэнергии в теплице были большими, чем в парниках, — 32,5 и 20 кВт·ч/м².

Лучшая по качеству рассада обеспечивала и получение более высокого урожая.

Таблица 11

Урожай огурца в необогреваемых пленочных теплицах,
кг/м² (1974—1975 гг.)

Вид рассадного сооружения		1974 г.	1975 г.	Средний
Пленочная теплица		8,2	8,0	8,1
Парник		5,5	7,1	7,3
НСР ₀₅	0,55 кг/м ²	0,44 кг/м ²		
Р	1,5%	1,3%		
т	0,12 кг	0,1 кг		

Пленочные теплицы на электрообогреве целесообразно использовать для выращивания рассады огурца с последующей высадкой в необогреваемые пленочные теплицы в середине мая.

Литература

- Зееман И. Климат теплиц и его регулировка. М., «Колос», 1961.
 Коняев Н. Ф. Биохимическая изменчивость продуктивных органов лука репчатого и капусты белокочанной как реакция на внешние условия среды. Тр. кафедры овощеводства Свердловского СХИ. Вып. 1. Свердловск, 1967.

АГРОТЕХНИКА ВЫРАЩИВАНИЯ ЦВЕТНОЙ КАПУСТЫ В ОТКРЫТОМ ГРУНТЕ В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Л. М. Филиппова

Уровень производства овощей в Иркутской области не соответствует тем научно обоснованным нормам потребления, которые разработаны Институтом питания АН СССР.

Наряду с увеличением производства овощей, необходимо расширять их ассортимент за счет выращивания малораспространенных культур. В связи с этим необходимо обратить внимание на цветную капусту, которая по питательным и вкусовым качествам ценнее, чем белокочанная. Все питательные вещества, входящие в ее состав, легко усваиваются и перевариваются организмом.