

УДК 635.1/7.631.544(470.311)

КРУГЛОГODOVое ВЫРАЩИВАНИЕ ОВОЩЕЙ В ПЛЕНОЧНЫХ ТЕПЛИЦАХ С ЭЛЕКТРООБОГРЕВОМ

Г. Я. Соколов, В. И. Рюмкин

Поступление овощей в Восточной Сибири носит резко выраженный сезонный характер. В осенне-зимне-весенний периоды население обеспечивается овощами за счет выращивания их в защищенном грунте.

Среднегодовое производство овощей за 1971—74 гг. в защищенном грунте Иркутской области составило 1,12 кг на человека, при норме 27—30 кг. Решение этой проблемы возможно путем создания крупных тепличных комбинатов с производством овощей на индустриальной основе. Однако строительство их требует больших капиталовложений, около 80—100 руб/м² (1, 2, 3, 4). Поэтому нужны более дешевые культурационные сооружения с пленочным покрытием и обогревом для круглогодочной эксплуатации.

Литературные данные по сооружению и эксплуатации обогреваемых пленочных теплиц в течение всего года по Европейской части Советского Союза немногочисленны, а по Сибири отсутствуют (1, 2, 3).

Отличительной особенностью условий Иркутской области является резко континентальный климат и высокая солнечная инсоляция. Первое увеличивает затраты на обогрев культурационных сооружений, второе — позволяет выращивать даже светолюбивые овощи (огурец, томат) с января (2).

В связи с этим встает вопрос о подборе культур, их зональной агротехнике и экономике производства.

Решение этих вопросов и явилось задачей наших исследований.

МЕТОДИКА И ПОСТАНОВКА ОПЫТОВ

В 1973 г. в учебно-опытном хозяйстве Иркутского сельскохозяйственного института были построены арочные пленочные теплицы с двухслойным покрытием полиэтиленовой пленкой толщиной 100 мк.

За основу конструкции взяли арочную теплицу Северо-Западного научно-исследовательского института сельского хозяйства. В ходе строительства и эксплуатации ряд элементов ее переработали с учетом местных условий. Длина теплицы 86 м, ширина 7 м, высота в коньке 3,2 м, площадь 600 м². Для обогрева теплиц использовали электроэнергию. Она позволяет полностью автоматизировать работу системы отопления, сокращает затраты на обслуживание, обеспечивает полную безопасность и необходимый микроклимат в культивационных сооружениях (6, 7, 8, 9, 10).

Система электрообогрева теплиц выполнена стальным неизолированным проводом-катанкой (нагревательные элементы), питаемой током пониженного напряжения (50 вольт). При устройстве почвенного обогрева раскладывают 18 ниток провода с шагом 35 см по ширине теплицы. Соединение ниток проводят по трехфазной схеме. Установленная мощность почвенного обогрева 36 кВт, удельная — 60 Вт/м².

Воздушный обогрев выполнен этим же проводом. К опорным столбам теплицы и аркам закрепляют бруски с установленными на них роликами. Нагревательные элементы двух фаз натягивают и парами закрепляют на роликах с левой и правой сторон теплицы. Нагревательные элементы третьей фазы делят пополам и размещают на роликах также с обеих сторон теплицы. Соединение ниток нагревательных элементов осуществлялось по трехфазной схеме.

В 1973 г. при 18 нитках воздушного обогрева, установленная мощность была 29,4 кВт, удельная — 49 Вт/м².

В 1974 г. увеличили число нагревательных элементов с 18 до 30. При этом увеличилась установленная мощность до 46,5 кВт, удельная — до 78 Вт/м². Регулирование мощности воздушного обогрева выполнено варьированием 24-х схем включения нагревательных элементов в питающую сеть. В зависимости от внешних условий и требований растений можно подать в теплицу 23, 39, 62 и 78 Вт/м².

Для снижения сетевого напряжения до 50 в применили три однофазных трансформатора ОСУ 80/05, соединенные в

«звезду» общей мощностью в 300 кВт. Они запитываются от КТП с трансформатором ТС-400.

Опыты проводили согласно «Временным методическим указаниям по постановке опытов в сооружениях защищенного грунта» (11).

Площадь учетной делянки при выращивании огурца и томата 8—10, редиса и лука на зелень — 3—5 кв. м. Повторность опытов 4-х кратная. Учет урожая — поделяночный. Математическая обработка результатов опытов проведена методом дисперсионного анализа (12).

Подготовка семян огурца к посеву заключалась в отборе по удельному весу в 5%-ном растворе поваренной соли, протравливании за месяц до посева смесью гранозана и ТМТД (по 4 г на 1 кг семян), прогревании в термостате при температуре 55—60°C в течение 3-х суток и сутки при температуре 80°C. Затем семена протравливали в 1%-ном растворе марганцево-кислого калия в течение 20 минут, промывали, намачивали до набухания в растворе микроэлементов.

Изготовление горшочков и выращивание рассады проводили по рекомендациям УралНИИСХоза (13).

В качестве основного грунта в теплице использовали торф, с добавлением в него 30% опилок и 20% навоза.

Минеральные удобрения при основной заправке и в подкормках вносили согласно химическим анализам грунта и рекомендациям НИИОХ (14).

За день до посадки рассаду поливали водой, отбраковывали некачественную, слаборазвитую. Посадку рассады проводили вертикально, без присыпки верхней части горшочка.

Формировали огурец следующим образом: основной стель при достижении верха шпалеры перекидывали через нее, прищипывали и привязывали к шпалере. Боковые побеги у сорта Дин-зо-сн прищипывали на 2—3 узла, у гибридов — без прищипки с удалением отплодоносивших плетей.

Влажность почвы до плодоношения поддерживали на уровне 70—75%, а в период плодоношения 77—80%.

Подготовка семян томата к посеву заключалась в отборе их в 5%-ном растворе поваренной соли, просушке и протравливании в 1%-ном растворе марганцевокислого калия в течение 20 мин. Затем семена промывали, просушивали и обрабатывали ТМТД (4 г на 1 кг семян). Перед посевом семена прогревали в термостате при 50°C — двое суток и сутки при температуре 70—80°C.

Изготовление горшочков и выращивание рассады томата проводили согласно рекомендациям А. И. Иванишина (15).

Основной грунт в теплице — торф — 60%, перегной 20%, опилки 20%. Минеральные удобрения при основной заправке и в подкормках вносили согласно агрохимическим анализам и рекомендациям НИИОХ (14).

Формировали растения томата в один стебель с ограничением на 8—10 соцветий.

Влажность почвы поддерживали на уровне 70—80%.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Огурец в весенне-летнем обороте. Правильный выбор сорта и применение сортовой агротехники для каждого вида сооружений защищенного грунта имеет важное значение. Проблема же сортовой агротехники может быть решена лишь после достаточно глубокого изучения биологических особенностей того или иного сорта — указывает Г. И. Тараканов (16).

В опыте были использованы следующие сорта и гибриды: Дин-зо-сн, Тепличный ранний-65, Сюрприз-66, ТСХА-1, Майский, Грибовский-2.

Рассаду 20-дневного возраста высаживали в 1974 г. 12 апреля, в 1975 г. — 26 марта.

В период выращивания поддерживали температуру воздуха днем до плодоношения 19—23°C, в период плодоношения 20—25°C, ночью в течение всей вегетации 17—19°C, а температуру почвы — 19—20°C.

При этом удельная мощность воздушного обогрева составила: в марте 1975 г — 135 Вт/м², в апреле 1974 и 1975 гг. — 78 Вт/м², а в последующие месяцы была одинаковой — 39 Вт/м².

Влажность воздуха за период колебалась в пределах 70—90%.

Одновременно с сортоизучением испытывали и схемы размещения растений: 1) двухстрочную $\frac{50 \times 80}{2} \times 30$ см

(5 раст./м²); 2) двухстрочную $\frac{80+90}{2} \times 26$ см (4 раст./м²);

3) однострочную 120 × 30 см (3 раст./м²).

Проведенные наблюдения за ростом и развитием сортов и гибридов огурца показали их различия.

Продолжительность межфазных периодов у них различна и отражает сортовые особенности и условия, складывающиеся в теплице за вегетацию (табл. 1).

Таблица 1

Продолжительность фаз у сортов и гибридов огурца (1975 г.)

Сорта, гибриды	Число дней от сева до всходов	Количество дней от массовых всходов до						Длительность плодоношения
		1-го листа	высадки на место	цветения мужских цветков	цветения женских цветков	первого сбора	последнего сбора	
Дин-зо-сн	3	7	20	37	43	57	146	91
Тепличный ранний 65	3	7	20	39	36	54	146	95
Сюрприз-66	3	7	20	38	37	55	146	94
Грибовский 2*)	3	7	20	40	38	57	146	92
ТСХА-1	3	7	20	37	35	55	146	94
Майский	3	7	20	37	35	54	146	95

*) в 1974 г.

Все гибриды, кроме Грибовского-2, оказались более скороспелыми, чем районированный сорт Дин-зо-сн. Гибрид Грибовский-2 занимает промежуточное положение.

Эти сорта и гибриды при выращивании их при различных схемах размещения отличались по темпу роста основного стебля (рис. 1).

Но при этом наблюдается общая закономерность: у всех сортов и гибридов основной рост идет в фазу цветения, снижаясь к началу плодоношения, что отмечают Г. И. Тараканов и Э. Л. Сироткина (17), Г. В. Боос (18).

Следовательно, рост главного стебля огурца зависит от возраста, молодое растение усиленно растет, с началом плодоношения сила роста слабеет.

Исследуемые сорта можно разделить на сильнорослые — Грибовский-2, Сюрприз-66 и слаборослые — Дин-зо-сн. Гибриды Тепличный ранний-65, ТСХА-1 и Майский занимают промежуточное положение.

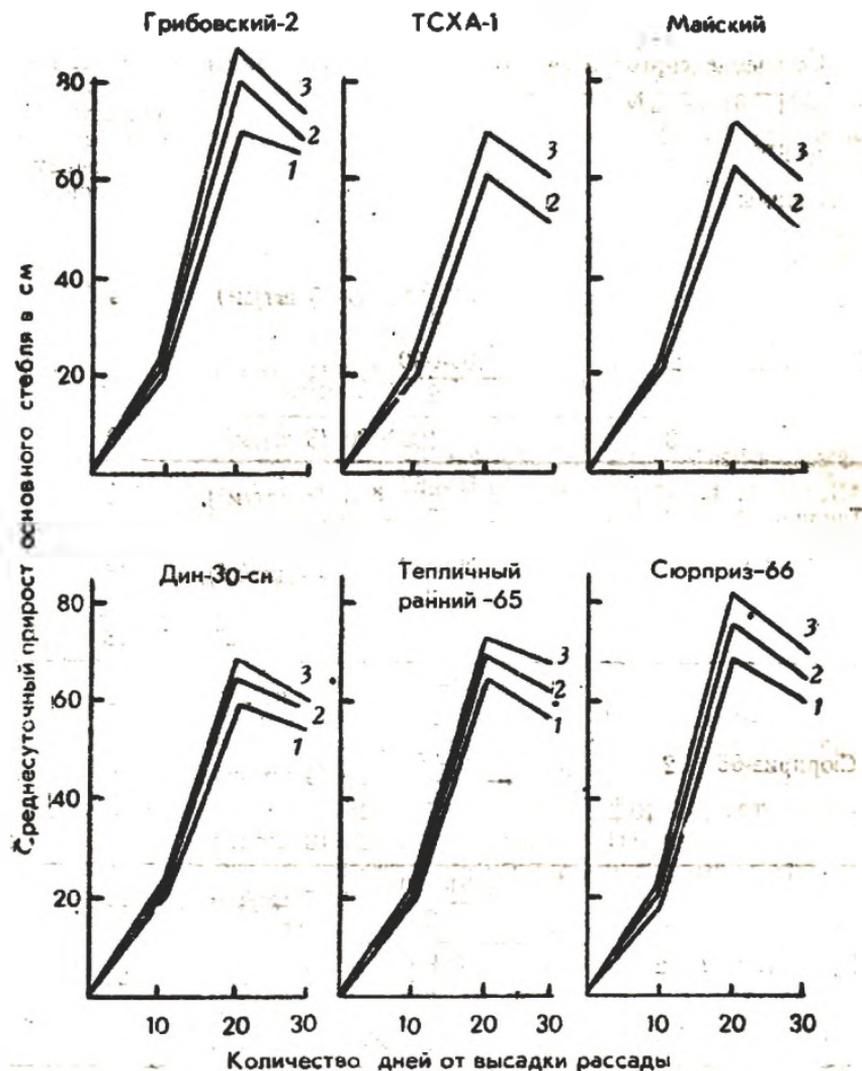


Рис. 1. Темпы роста основного стебля огурца в высоту. Варианты в таблице 2.

С загущением основной стебель растет интенсивнее у всех изучаемых сортов и гибридов и образует меньше боковых побегов (табл. 2).

Отмечено, что сорт Дин-30-си и гибриды ТСХА-1 и Майский образуют меньше боковых побегов к началу плодоношения, что позволяет сократить затраты труда на формирование куста.

Ветвление сортов и гибридов огурца при различных схемах посадки

Сорта, гибриды	Варианты	Схемы посадки	Количество боковых побегов на растении к началу плодоношения	
			1974 г.	1975 г.
Дин-30-сн	1	$\frac{50+80}{2} \times 30$ (5 шт/м ²)	4	—
	2	$\frac{80+90}{2} \times 26$ (4 шт/м ²)	2	3,8
	3	120 × 30 (3 шт/м ²)	9	8
Тепличный ранний-65	1	$\frac{50+80}{2} \times 26$ (4 шт/м ²)	8	—
	2	$\frac{80+90}{2} \times 26$ (4 шт/м ²)	15	12,8
	3	120 × 30 (3 шт/м ²)	18	14
Сюрприз-66	1	$\frac{50+80}{2} \times 30$ (5 шт/м ²)	8	—
	2	$\frac{80+90}{2} \times 26$ (4 шт/м ²)	20	17,8
	3	120 × 30 (3 шт/м ²)	26	20,4
Грибовский-2	1	$\frac{50+80}{2} \times 30$ (5 шт/м ²)	10	—
	2	$\frac{80+90}{2} \times 26$ (4 шт/м ²)	20	—
	3	120 × 30 (3 шт/м ²)	22	—
ТСХА-1	1	—	—	—
	2	$\frac{80+90}{2} \times 26$ (4 шт/м ²)	—	7,5
	3	120 × 30 (3 шт/м ²)	—	8,8
Майский	1	—	—	—
	2	$\frac{80+90}{2} \times 26$ (4 шт/м ²)	—	6,9
	3	120 × 30 (3 шт/м ²)	—	8,0

Г. И. Тараканов и С. А. Агапова (19) объясняют слабое ветвление доминированием верхушечной почки у сорта Дин-зо-сн и тормозящим влиянием нескольких одновременно налибающихся завязей у гибридов ТСХА-1 и Майский. Но, в условиях высокой освещенности и длинного дня в Иркутской области, гибриды ТСХА-1 и Майский образуют больше боковых побегов, чем в условиях Москвы.

У гибридов Тепличный ранний-65, Сюрприз-66, Грибовской-2 боковые побеги равномерно распределены по всему стеблю. Сроки образования боковых побегов различны. Гибриды ТСХА-1, Майский, Тепличный ранний-65, Сюрприз-66 начинают образовывать их на 41—50-й день от появления массовых всходов, а гибрид Грибовский-2 — на 7—10 дней раньше.

Анализируя приведенные данные (табл. 2), можно заметить, что с загущением все испытываемые сорта и гибриды образуют в 1,5—2 раза меньше боковых побегов.

Вследствие пониженной освещенности и более короткого дня при мартовском сроке посадки ветвление значительно меньше, чем при апрельском.

Сорта и гибриды для обогреваемых пленочных теплиц должны интенсивно использовать высокую солнечную радиацию в весенние месяцы, быстро формируя ассимиляционный аппарат. Наблюдения показали, что изучаемые сорта и гибриды формируют его неодинаково (рис. 2).

Сорт Дин-зо-сн медленнее наращивает и формирует меньшую площадь ассимиляционного аппарата. Отмечено, что это связано у него с образованием небольших по размеру листьев и слабым ветвлением.

Гибриды ТСХА-1 и Майский образуют в 1,2 раза больше ассимиляционный аппарат в сравнении с Дин-зо-сн в основном за счет образования крупных листьев.

Гибрид Тепличный ранний-65 занимает среднее положение среди изучаемых. У него и крупные листья, как у ТСХА-1, и в 1,5 раза больше боковых побегов, чем у сорта Дин-зо-сн.

Наибольший ассимиляционный аппарат образуют сильно-рослые гибриды Грибовский-2 и Сюрприз-66. Это связано с большим ветвлением и образованием крупных листьев.

Отмечено, что все сорта и гибриды формируют до плодоношения ассимиляционный аппарат, в основном, на главном стебле. Разная площадь ассимиляционного аппарата формируется у этих сортов и гибридов при изменении схемы по-

Динамика образования цветков

Сорта и гибриды	Схемы посадки	6/IV		
		цветков мужских	цветков женских	отношение женских и мужских цветков
Дин-30-сн	$\frac{80+90}{2} \times 26$	3	0,4	1 : 7,5
	120×30	5	0,6	1 : 8,3
Тепличный ранний-65	$\frac{80+90}{2} \times 26$	3	8,8	1 : 0,34
	120×30	3,1...	9,5	1 : 0,32
Сюрприз-66	$\frac{80+90}{2} \times 26$	2,9	8,4	1 : 0,34
	120×30	2,9	9,3	1 : 0,31
ТСХА-1	$\frac{80+90}{2} \times 26$	1,6	6,3	1 : 0,25
	120×30	1,7	6,3	1 : 0,27
Майский	$\frac{80+90}{2} \times 26$	1,6	6,2	1 : 0,26
	120×30	1,8	6,3	1 : 0,29

Наблюдения показали, что с загущением уменьшается размер листа и в целом площадь их на одном растении.

Учет количества и сроков образования цветков показал, что в отличие от сорта Дин-30-сн у изучаемых гибридов в течение всего периода вегетации на главном стебле образуется больше женских цветков, чем мужских (табл. 3). На один женский цветок, у гибридов образуется в среднем по всем сортам учета 0,74 мужских цветка, а у сорта Дин-30-сн—9,7. Поэтому выращивать в чистом виде гибриды нельзя. Необходимо высаживать до 20% сорта-опылителя, которым может быть и сорт Дин-30-сн, чтобы цветение его совпадало или опережало цветение гибридов. Для этого его надо сеять на 5—7 дней раньше, чем гибриды.

Первые женские цветки, как показали наблюдения, закладываются у гибридов на основном стебле. Первые мужские цветки появляются в начале на основном, а затем и на боковых стеблях и собраны в соцветия.

Таблица 6

у растений огурца (1975 г.)

16/IV			26/IV		
цветков		отношение женских и мужских	цветков		отношение женских и мужских
жен- ских	муж- ских		жен- ских	муж- ских	
18	9,8	1 : 19,5	16	12	1 : 1,33
19	9,5	1 : 29	15,5	12,5	1 : 1,24
2,4	46	1 : 0,52	2	6	1 : 0,038
2,5	49	1 : 0,51	2,2	72	1 : 0,029
2,3	36	1 : 0,60	1	49	1 : 0,02
2,5	40	1 : 0,62	1	59,8	1 : 0,017
1,8	8,6	1 : 0,21	1	9	1 : 0,11
1,8	8,7	1 : 0,20	1	9,2	1 : 0,09
1,8	8,7	1 : 0,20	1	8,9	1 : 0,11
1,8	8,8	1 : 0,20	1	9,1	1 : 0,11

У сорта Дин-зо-си мужские цветки появляются вначале на основном стебле, а затем — на всем растении.

Изучаемые сорта и гибриды при однострочной посадке имеют больше женских цветков. С загущением количество их на растении, уменьшается.

Изучение динамики плодоношения показало, что в первый период урожай поступает с гибридов, а затем от сорта Дин-зо-си. У гибридов высокий ранний урожай связан с завязыванием при опылении всех первых плодов. У сорта Дин-зо-си отмечено неполное завязывание всех первых плодов, что снижает ранний урожай.

Изучаемые сорта и гибриды при разных схемах посадки различаются по выходу раннего и общего урожая, себестоимости продукции и рентабельности производства (табл. 4).

Гибриды, кроме Грибовского-2, дают более высокий ранний и общий урожай в сравнении с сортом Дин-зо-си. Снижение урожая у Грибовского-2 объясняется его неустойчивостью к колебаниям температуры воздуха в теплице.

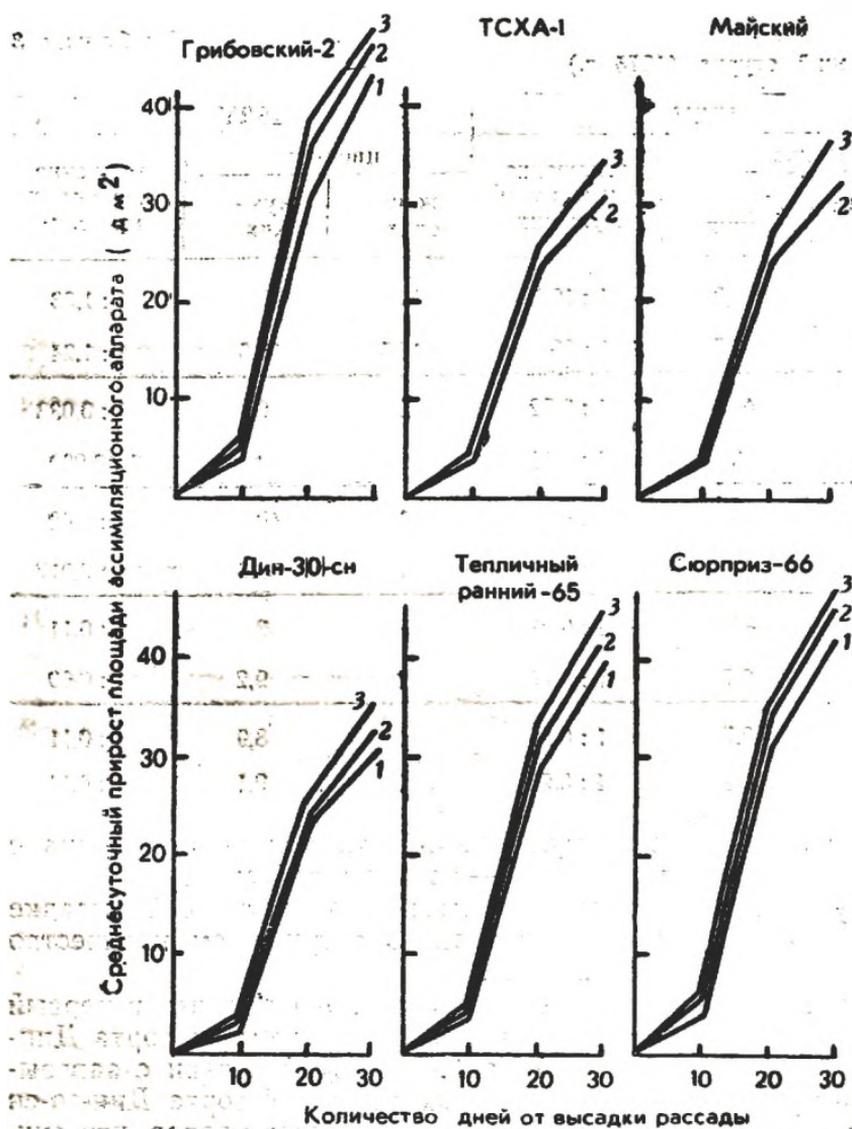


Рис. 2. Динамика нарастания площади листьев огурца. Варианты см. в таблице 2.

Ранний урожай у гибридов Тепличный ранний-65 и Сюрприз-66 составляет 50—55% к общему, следовательно, значительно выше рентабельность их производства по сравнению с другими сортами и гибридами.

Экономическая эффективность выращивания сортов и гибридов огурца (среднее за 1974—1975 гг.)

Сорта и гибриды	Схема посадки	Урожай, кг/м ²		Себестоимость, руб/ц	Выручка от реализации, руб/ц	Прибыль, руб/ц	Рентабельность, %
		ранний на 1/VI	общий				
1	2	3	4	5	6	7	8
Дин-30-си	$\frac{50+80}{2} \times 30$	7,11	15,2	67,54	130	62,46	92
	$\frac{80+90}{2} \times 26$	9,3	19,7	52,36	151	98,64	187,5
	120×30	8,44	17,96	67,71	146	88,29	153,5
Тепличный ранний-65	$\frac{50+80}{2} \times 30$	8,6	16,6	61,83	156	94,17	152
	$\frac{80+90}{2} \times 26$	14,15	26,6	38,88	172,5	133,62	341
	120×30	12,67	23,75	43,44	167	123,56	284,5
Сюрприз-66	$\frac{50+80}{2} \times 30$	7,2	14,7	69,81	154	84,19	120
	$\frac{80+90}{2} \times 26$	12,1	22,4	46,18	168,5	122,32	265
	120×30	10,27	19,6	52,51	165	112,49	214

1	2	3	4	5	6	7	8
Грибовский 2*)	$\frac{50+80}{2} \times 30$	5,09	10,0	102,69	138	35,31	34
	$\frac{80+90}{2} \times 26$	6,6	12,7	80,74	147	66,28	82
	120 × 30	6,7	13,4	76,23	147	70,72	92
ТСХА-1*)	$\frac{80+90}{2} \times 26$	10,1	24	44,2	174	129,8	294
	120 × 30	10,1	25	41,6	173	133,4	321
	$\frac{90+90}{2} \times 26$	10,0	23,9	43,6	173	129,4	287
Мавский*)	120 × 30	10,3	25,2	41,3	175	133,7	324

*) однолетние данные

Установлено, что двухстрочная схема посадки $80 \times 90 \times 26$ см

(4 раст./м²) у сорта Дин-зо-си и гибридов Тепличный ранний-65, Сюрприз-66, обеспечивает больший ранний и общий урожай в сравнении с другими схемами.

Гибриды ТСХА-1, Майский и Грибовский-2 при однострочной схеме посадки 120×30 (3 раст./м²) дают более высокий ранний и общий урожай, чем при других схемах посадки.

Изучали два срока посадки огурцов в весенне-летнем обороте — 5 апреля и 28 апреля. Удельная мощность воздушного обогрева в апреле, до посадки огурца 2-го срока, составила 82 Вт/м². В последующий период она была одинаковой для обоих вариантов — 49 Вт/м².

Мощность почвенного обогрева была одинакова в течение всего вегетационного периода огурца — 60 Вт/м².

В апреле среднесуточная температура воздуха была +16,9°C, в последующий период +19,4°C. Днем ее поддерживали в пределах 20—24°C, ночью 17—18°C.

Температура почвы в течение всего периода поддерживалась на уровне +19,5—24°C.

Влажность воздуха за период колебалась от 85% до 92%.

Наблюдения за ростом и развитием растений показали, что при позднем сроке посадки вегетативная масса нарастает быстрее, а генеративная — медленнее в сравнении с ранним сроком (табл. 5).

Таблица 5

Биометрические показатели растений огурца через 20 дней после посадки (1973 г.)

Показатели	Сроки посадки	
	5/IV	28/IV
Длина основного стебля, см	121	125
Листья, шт.	24,5	29,5
Боковые побеги, шт.	4,0	6,1
Женские цветки, шт.	8,8	5,2
Мужские цветки, шт.	17,2	15

Растения позднего срока посадки образуют больше боковых побегов, что приводит к увеличению затрат на формирование.

При раннем сроке посадки на растении формируется больше женских цветков, что способствует повышению раннего урожая.

Нами установлено, что у растений первого срока плодоношение наступает на 5 дней раньше, чем у растений 2-го срока. Начало плодоношения у растений первого срока отмечено на 59-й день, а у второго на 64-й день от появления массовых всходов.

Растения первого срока дают больший ранний и общий урожай и более высокую экономическую эффективность. При посадке 5 апреля общий урожай составил 21,1 кг/м², 28 апреля — 16,8 кг/м², урожай за первый месяц плодоношения — 3,8 и 2,42 кг/м² соответственно. Уровень рентабельности огурцов первого срока посадки 136,2%, второго — лишь 97%.

Затраты электроэнергии для первого срока посадки выше. Но в структуре себестоимости продукции они составляют только 14%, в то время как для второго срока — 17,7%.

Огурец в осеннем обороте. В опыте изучали гибриды Тепличный ранний-65, Сюрприз-66, ТСХА-77, ТСХА-211 и районированный сорт Дин-зо-сн.

Технология подготовки семян и рассады как и в весенне-летнем обороте. Рассаду 30-дневного возраста высаживали 13 августа. Схема посадки двухстрочная $\frac{80 + 90}{2} \times 26$

(4 раст./м²).

Основной стебель прищипывали при достижении верха шпалеры, а боковые не прищипывали, но удаляли по окончании плодоношения.

Полив до плодоношения редкий, в период плодоношения — увеличивали до 2 раз в неделю. Влажность поддерживали ниже, чем в весеннем обороте, в пределах 70—80%, как меру защиты от заболеваний.

Температура воздуха днем была 20—24°C, ночью 18—20°C. В ноябре в пасмурные дни, дневную температуру снижали до 18—20°C. Температура почвы за весь период выращивания была на уровне 22—24°C.

Для поддержания таких режимов удельная мощность воздушного обогрева в августе и сентябре была — 23 Вт/м², в октябре — 62 Вт/м², в ноябре — 78 Вт/м².

Выявлено, что в осенний период у всех гибридов и сорта Дин-зо-сн ветвление незначительное и сосредоточено в нижней части стебля, убывая к вершине.

Цветение у гибридов Тепличный ранний-65 и ТСХА-77 наступило раньше на 4 дня, чем у Сюрприза-66 и ТСХА-211, и на 5 дней, чем у районированного сорта Дин-зо-сн. Первые женские цветки у ТСХА-77 и Тепличного раннего-65 закладываются в пазухе 2—3 листа. У остальных гибридов и сорта Дин-зо-сн они закладываются выше. Все это указывает на скороспелость гибридов ТСХА-77 и Тепличного раннего-65.

Начало плодоношения у ТСХА-77 и Тепличного раннего-65 отмечено на 7 дней раньше, чем у остальных гибридов и сорта Дин-зо-сн.

Более раннее вступление в период плодоношения обеспечило у этих гибридов и получение большого урожая, и высокую экономическую эффективность выращивания (табл. 6).

Таблица 6

Экономическая эффективность выращивания
огурца в осеннем обороте (1975 г.)

Сорта и гибриды	Урожай, кг/м ²		Себестоимость, руб/ц	Выручка от реализации, руб/ц	Прибыль, руб/ц	Рентабельность, %
	за 1-й месяц плодоношения	общий на 15/XI				
Дин-зо-сн	1,65	5,2	107,44	123,3	14,86	13,8
Тепличный ранний-65	2,0	7,2	74,67	110,2	35,53	47,5
Сюрприз-66	1,83	5,5	97,70	100,4	2,70	3,0
ТСХА-77	4,45	14,7	39,99	103,0	63,01	158
ТСХА-211	1,15	5,9	91,30	99,64	8,34	9,0

Высокая себестоимость продукции у всех изучаемых гибридов и сорта Дин-зо-сн объясняется низкой ценой реализации в сентябре и октябре. Кроме того, повышен и расход электроэнергии на обогрев (175 кВт·ч/м²) в сравнении с весенним оборотом. В себестоимости продукции затраты на обогрев составляют 66,5%, против 13—14% в весенне-летнем обогреве.

Более высокая выручка от реализации у сорта Дин-зо-сн объясняется устойчивой отдачей урожая до конца вегетационного периода, несмотря на снижение освещенности и температуры воздуха и грунта. Это подтверждает мнение Г. И. Та-

раканова (17) о том, что образованию партенокарпических плодов не препятствуют пониженная освещенность и температура.

Высокая отдача урожая в период снижения освещенности и температуры отмечена у гибрида ТСХА-77. Этот же гибрид отличался устойчивостью в осенний период к бактериозу, антракнозу и белой гнили. Наиболее неустойчивыми к этим заболеваниям оказались гибрид Сюрприз-66 и сорт Дин-зо-си.

Томаты. Томат в защищенном грунте Иркутской области занимает 3-е место после огурца. Причина этому — более низкая урожайность при почти одинаковых ценах реализации.

В то же время плоды томата наиболее ценны по питательности для человека и пользуются спросом в течение всего года.

Для томата, как и для огурца, выбор сорта и разработка зональной сортовой агротехники для обогреваемых пленочных теплиц имеет важное значение.

В 1974 г. изучали 2 сорта — Сибирский скороспелый 1450 и Перемога 165 при выращивании в первом обороте (посадка 12/IV). В 1975 г. — эти же сорта при выращивании во втором обороте после зеленных культур и рассады капусты (посадка 25/IV).

Посадку рассады проводили по схеме $\frac{50+80}{2} \times 25$ см с

размещением 6 растений на 1 кв. м.

Удельная мощность воздушного обогрева для томатов первого оборота составила в апреле 82 Вт/м², в последующий период и для культуры второго оборота — 49 Вт/м².

Мощность почвенного обогрева была одинаковой для обоих оборотов — 60 Вт/м².

Среднесуточная температура воздуха в теплице при выращивании томата в первом обороте составила +19,2°C, минимальная +12,2°C, температура почвы +22°C.

Для культуры второго оборота температуры соответственно были +20,4°C, +17,3°C, +21°C.

Влажность воздуха в теплице колебалась от 65 до 79%.

Проведенные наблюдения за ростом и развитием растений показали, что оба сорта к началу плодоношения достигают максимума в высоте куста и количестве листьев.

Отмечено, что сорт Перемога на 3—4 дня опережает в развитии сорт Сибирский скороспелый по закладке первой цветочной кисти, образованию бутонов, началу цветения и плодообразования.

Урожай и экономичность эффективности выращивания томата в обогреваемой пленочной теплице

Сорта	Срок посадки	Урожай кг/м ²				Себестоимость, руб/ц	Выручка от реализации, руб/ц	Прибыль, руб/ц	Рентабельность, %
		разный на		общий на					
		I.VI	I.VIII	IV.VIII	IV.X				
Перемога	12/IV	7,96	—	13,66	14	47,73	96	47,27	99
	25/V	—	3,7	—	—	50,03	89	35,93	66,6
Сибирский скороспелый	12/IV	4,88	—	13,84	—	49,70	91	42,30	87
	5/V	—	2,4	—	14,5	51,53	83	31,47	60,8

Установлено, что урожай у обоих сортов поступает в основном с первых пяти кистей, вследствие опадения цветков и завязей на кистях более высокого порядка.

Сорт Перемога отличался более высокой энергией плодобразования, чем Сибирский скороспелый.

Оба сорта со второй половины вегетации поражаются вершинной гнилью, фитофторой, бурой пятнистостью. В этот же период отмечено появление тли. В борьбе с вредителями и болезнями применяли комплекс агротехнических и химических мер.

Основной урожай томата первого оборота поступает с середины июля, а второго оборота — с середины августа.

Наиболее высокий ранний урожай дает сорт Перемога в обоих оборотах, а общий — несколько выше у Сибирского скороспелого (табл. 7).

Себестоимость томатов второго оборота выше, чем первого за счет более длинного периода вегетации (на 1 месяц).

Расход электроэнергии на обогрев для растений первого оборота составил $260 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$, а для второго оборота — $44 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$. В структуре себестоимости это составляет соответственно — 5,4 и 3,2%.

Высокие цены реализации плодов томата первого оборота обеспечили получение большей прибыли. Однако и культура второго оборота рентабельна для обоих сортов. В обоих оборотах за счет большего раннего урожая сорт Перемога имеет выше рентабельность в сравнении с сортом Сибирский скороспелый.

Редис. Культура редиса считается неудобной для пленочной теплицы, так как он не переносит высоких температур (18°C) и влажности воздуха. В то же время в литературе сообщается об успешном его выращивании в пленочных теплицах (20).

Для Иркутской области в условиях пленочных теплиц с электрообогревом нами поставлена задача подобрать сорта и выявить оптимальные сроки сева редиса.

Испытали два сорта Рубин и Тепличный грибовский. Сев провели 18 марта на гряды сеялкой ПРСМ-7 с междурядьем 6 см. Расход семян 3—4 г/м². Глубина заделки 1—1,5 см.

Отмечено, что все фазы роста и развития у сорта Тепличный грибовский проходят на 2—4 дня раньше, чем у сорта Рубин.

До появления всходов температура воздуха была $18\text{—}20^\circ\text{C}$, с началом появления всходов ее снизили до $9\text{—}10^\circ\text{C}$. В по-

следующий период она поддерживалась около 16—18°C. Температура почвы в течение вегетации была на уровне +22°C.

До «линьки» корнеплода поливали один раз в неделю в утренние часы с обязательным проветриванием. В дальнейшем поливали чаще и обильнее.

Редис Тепличный грибовский начали убирать на 24-ый, Рубин — на 28-ой день после сева. Благодаря более крупному корнеплоду (11 г против 8,7 г) урожай редиса сорта Тепличный грибовский был 4,1 кг/м², против 2,4 кг/м² у Рубина. Выращивание в пленочных теплицах редиса сорта Тепличный грибовский более рентабельно, чем сорта Рубин.

Химический анализ показал, что корнеплоды сорта Тепличный содержат сухого вещества — 4,52%, а Рубина — 4,35%, общего сахара — соответственно 1,81 и 1,43, аскорбиновой кислоты 19,45 и 15,37 мг/100 г.

С целью выявления оптимальных сроков сева редиса высеивали сорт Рубин 4 и 18 марта в 1974 г., а сорт Тепличный 18 марта 1974 г. и 13 февраля 1975 г.

Удельная мощность воздушного обогрева для февральского посева — 135 Вт/м², для мартовского — 82 Вт/м². Мощность почвенного обогрева была одинакова — 60 Вт/м².

Наблюдения показали, что при поздних сроках сева фазы развития растений проходят быстрее у всех сортов (табл. 8), что объясняется лучшими световыми условиями.

Таблица 8

Даты прохождения фенофаз редиса разных сроков сева

Сорта	Сроки сева	Д а т ы					Количество дней от посева до	
		всходов		нача-ла об-разования корне-плода	уборки урожая		дней от посева до	
		нача-ла	массо-вых		нача-ла	конца	нача-ла уборки	конца уборки
Рубин	4-III	10-III	13-III	25-III	5-IV	10-IV	31	37
	18-III	24-III	27-III	1-IV	16-IV	20-IV	28	33
Теплич-ный	13-II	16-II	18-II	5-III	17-III	20-III	33	36
	18-III	22-III	24-III	30-III	12-IV	15-IV	24	28

Цена реализации редиса в марте и апреле одинакова, а поэтому решающим в получении высокой прибыли остается себестоимость. В ранние сроки сева она выше за счет удлинения вегетационного периода.

Экономическая эффективность разных сроков сева редиса (1974—1975 гг.)

Сорта	Сроки сева	Урожай, кг/м ²	Затраты, руб./ц.		Выручка от реализации, руб./ц	Прибыль, руб./ц	Рентабельность, %
			всего	на электрообогрев			
Рубин	4-III	2,0	116,68	23	150	33,42	29,9
	18-III	2,4	95,54	18,3	150	52,47	57
Тепличный	13-II	1,8	133,3	21,7	150	16,7	12,5
	18-III	4,1	57,6	10,7	150	92,4	160

Затраты на обогрев невелики и составляют 7,7—8,5% в структуре себестоимости продукции (табл. 9).

Лук на зелень выращивали в три оборота: осенью (октябрь—ноябрь), зимой (декабрь—февраль), весной (март—апрель).

Удельная мощность воздушного обогрева составила для осеннего оборота 80 Вт/м², для зимнего — 135 Вт/м², весеннего — 80 Вт/м². Мощность почвенного обогрева была одинакова.

Лук высаживали «мостовым» способом без присыпки земель по 12 кг/м².

Уход заключался в редких, но обильных поливах.

За период выращивания сложились следующие условия: в осенний период — среднесуточная температура воздуха составила +16°C, минимальная +14°C, температура почвы +20—22°C, относительная влажность 72%.

В зимний период: среднесуточная температура воздуха составила +11,9°C, минимальная +9,5°C, температура почвы +28°C, относительная влажность 83%.

В весенний период: среднесуточная +15,5°C, минимальная +10,0°C, температура почвы +23°C, относительная влажность — 80%.

В среднем за 2 года в осенний период на выгонку лука затрачивалось 22—26 дней, в зимний — 32—33 дня, в весенний — 21—22 дня.

Результаты наших исследований подтверждают мнение Г. С. Латышева (21), что в условиях пониженных температур воздуха повышенная температура почвы способствует активному приросту выгоночных культур.

Урожайность лука в среднем за 2 года в осеннем обороте составила 16,9; в зимнем — 15; в весеннем — 17,5 кг/м².

В структуре себестоимости лука во всех сроках выращивания наибольшие затраты падают на семена (табл. 10).

Таблица 10

Экономическая эффективность выращивания лука на зелень в осенне-зимне-весеннем обороте (1973—1975 гг)

Сроки выращивания	Урожай, кг/м ²	Затраты, руб/ц			Выручка от реализации, руб/ц	Прибыль, руб/ц	Уровень рентабельности, %
		всего	на семена	на обогрев			
Осенний	16,9	61,45	38,94	5,34	70	8,58	13,9
Зимний	15	69,38	43,33	6,66	70	0,61	0,88
Весенний	17,5	52,19	34,60	3,78	60	7,81	14,9

Затраты электроэнергии на обогрев теплицы незначительны, даже в зимний период не превышают 7% от всех затрат.

В В О Д Ы

1. Для выращивания в пленочных теплицах Иркутской области в весеннем обороте лучшими являются гибриды огурца Тепличный ранний-65, ТСХА-1. Майский, Сюрприз-66, превосходящие районированный сорт Дин-зо-си по общему урожаю на 25—27%, по раннему — на 27—30%. Замена районированного сорта Дин-зо-си этими гибридами позволит повысить урожайность огурца на 4,5 кг/м² и уровень рентабельности на 125%.

2. В Иркутской области в весенне-летний период загущенные посадки огурца менее эффективны, чем разреженные. Лучшей схемой посадки гибридов Тепличный ранний-65 и Сюрприз-66 является двухстрочная $\frac{80+90}{2} \times 26$ (4 раст./м²), для гибридов ТСХА-1 и Майский — однострочная 120×30 (3 раст./м²).

3. Лучшими для осеннего оборота в пленочных теплицах Иркутской области являются гибриды огурца Тепличный ранний-65 и ТСХА-77, превосходящие районированный сорт Дин-зо-си по общему урожаю на 2 кг/м² и 9,5 кг/м² соответствен-

но. Гибрид ТСХА-77 наиболее устойчив к бактериозу и белой гнили.

4. Эффективность выращивания огурца в пленочных обогреваемых теплицах зависит от сроков посадки. Лучший срок посадки огурца весеннего оборота конец марта — начало апреля. Поздняя посадка (в конце апреля) приводит к снижению урожая и рентабельности.

5. Лучшим сортом томата для обогреваемых пленочных теплиц Иркутской области является Перемога 165.

6. В обогреваемых пленочных теплицах в Иркутской области возможно выращивать редис сорта Тепличный грибовский с февраля, сорта Рубин — с середины марта.

7. Выращивание зеленого лука в пленочных теплицах с двухслойным укрытием и электрическим обогревом возможно в течение осени, зимы и весны. Это позволяет освободить зимние остекленные теплицы, своевременно проводить в них подготовительные работы и раньше проводить посадку основной культуры.

8. При круглогодичной эксплуатации пленочных теплиц с двухслойным укрытием и электрическим обогревом в Иркутской области нужна электрическая мощность для обогрева почвы 60 Вт/м^2 , для обогрева воздуха — $23\text{—}125 \text{ Вт/м}^2$.

9. Строительство и круглогодичная эксплуатация пленочных теплиц с двухслойным укрытием и электрическим обогревом в Иркутской области экономически целесообразны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чекунова З. И. и др. Основные итоги и направления исследований по выращиванию рассады и овощей в сооружениях под пленкой в сети НИИОХ. «Итоги научных исследований по овощеводству НИИОХ». М., 1970, вып. 2.

2. Ващенко С. Ф. Овощеводство защищенного грунта. М., «Колос», 1974.

3. Гончарук Н. С. Полимеры в овощеводстве. М., «Колос», 1971.

4. Куликов А. С., Этцель Г. Я., Ярец Н. И. Овощи в теплицах Восточной Сибири. Красноярск. Кн. изд-во, 1974.

5. Трунина Р. Г. Исследование электрообогрева сооружений закрытого грунта. «Производство рассады и овощей в защищенном грунте». Тезисы научно-производственной конференции. Кишинев, 1974.

6. Лопатченко А. В. Исследование эксплуатационных, энергетических и технико-экономических показателей весенних пленочных теплиц при электрообогреве в условиях Юга УССР. Автореф. канд. дис. Запорожье, 1973.

7. Кузлякина В. М. Производство овощей на промышленной основе в защищенном грунте. Обзор информации. М., 1975.

8. Сергеев А. Экономические источники. Сельские зори, № 1, 1975.

9. Шульгина Л. М. Овощные и бахчевые культуры в пленочных теплицах. Киев «Урожай», 1974.
10. Черных Н. И. Выращивание овощных культур и рассады в пленочных теплицах на севере Обь-Иртышья. Труды НИИСХ Северного Зауралья. т. 1, вып. VIII, Тюмень, 1974.
11. Соколова Н. К. Временные методические указания по постановке опытов в сооружениях защищенного грунта ВИР, НИИОХ. М., 1970.
12. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М., «Колос», 1973.
13. Юрина А. В. Новая технология выращивания огурца. Сельское хозяйство России, № 10, 1973.
14. Глунцов Н. М. и др. Методические указания по проведению опытов и внесению удобрений в овощеводстве защищенного грунта. М., «Колос», 1972.
15. Иванишин А. И., Турутин Ю. П. Овощеводство в Иркутской области. Иркутск, Кн. изд-во, 1963.
16. Тараканов Г. И. О биологических основах агротехники и селекции огурцов и помидоров для пленочных сооружений. Картофель и овощи № 12, 1965.
17. Тараканов Г. И., Сироткина Э. Л. О культуре партенокарпического огурца. — Картофель и овощи, № 8, 1971.
18. Боос Г. В. Овощные культуры в закрытом грунте, Л., «Колос», 1968.
19. Тараканов Г. И., Агапова С. А. Гибриды огурцов и особенности их агротехники в весенних теплицах. — Картофель и овощи, № 5, 1971.
20. Латышев Г. С. Выгода очевидна. — Земля Сибирская, дальневосточная, № 3, 1975.
21. Латышев Г. С. Выращивание овощей под пленкой с использованием низкотемпературного тепла промышленности в Иркутской области — Автореф. канд. дис., Иркутск, 1972.