



УДК 635.34:631.544.4.631.559

И.М. МОКШОНОВА, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник,
Ю.Ф. ПАЛКИН, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник

ФГБУН Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН
e-mail: prod@sifibr.irk.ru

КРУГЛОГODOVOЙ КОНВЕЙЕР ВЫРАЩИВАНИЯ И ПОТРЕБЛЕНИЯ СВЕЖЕЙ КАПУСТЫ В ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ

Проведенными исследованиями установлено, что для круглогодичного и сбалансированного обеспечения населения Восточной Сибири свежей капустой ее можно выращивать в сооружениях под пленкой, благодаря чему она готова к уборке в мае – июне, или почти на 2 мес раньше, чем в открытом грунте. Выявлено, что ранняя капуста готова к уборке в пленочных теплицах с обогревом со II декады мая, в пленочных теплицах без обогрева с I декады июня, в пленочных парниках – со II декады июня, или раньше, чем в открытом грунте, на 39, 22 и 10 дней соответственно. Оптимальный срок высадки рассады ранней капусты в пленочную теплицу с обогревом – I декада апреля, в пленочную теплицу без обогрева и солнечные парники – II–III декады апреля. Проведенные биохимические анализы показали, что химический состав, пищевая ценность кочанов капусты от ранних сроков посадки не ухудшались в сравнении с более поздними. Задержка с высадкой рассады становится причиной снижения урожайности, денежных поступлений от реализации продукции, рентабельности культуры.

Ключевые слова: ранняя капуста, пленочная теплица, пленочный парник, сроки высадки, урожайность.

Капусту белокочанную возделывают в России повсеместно, хотя наиболее она распространена в Нечерноземной зоне и Сибири. По данным института питания РАМН, из 120 кг овощей, нужных человеку в год по научно обоснованной норме, 41 кг приходится на белокочанную капусту. В настоящее время в Иркутской области основную часть капусты (24 кг в пересчете на одного человека) выращивают на садовых и приусадебных участках и только 5 кг – в овощеводческих и фермерских хозяйствах. Как в промышленном овощеводстве, так и населением области выращиваются ранне-, средне- и среднепоздние сорта и гибриды, которые включены в Государственный реестр селекционных достижений для выращивания в Восточно-Сибирском регионе.

Проведенными ранее опытами показано, что раннеспелые сорта обеспечивают наступление технической спелости кочанов через 100–110 дней, среднеспелые – через 125–145, среднепоздние – через 145–160 дней. Уборку и потребление капусты раннеспелых сортов и гибридов начинают с I и II декад июля, среднеспелых – с середины августа по сентябрь, среднепоздних – со II декады сентября. Именно кочаны среднепоздних сортов и гибридов используют на квашение, закладывают в хранилища с возможностью потребления в свежем виде с октября по май [1–3]. Умело подбирая сорта и гибриды при выращивании белокочанной капусты в открытом грунте, можно иметь свежую продукцию в области с июля по май. Однако запасы свежих овощей

(капуста, корнеплоды) в подвалах, хранилищах заканчиваются уже в апреле. Производство овощей в защищенном грунте в Иркутской области не превышает 3,5 кг на городского жителя при норме 14 кг. При остром дефиците в области зимних остекленных и пленочных теплиц (0,2 вместо 1 м² на человека) выращивание зеленных культур не получило промышленных масштабов. Для круглогодичного потребления свежей капусты в области необходимо обеспечить ее выращивание с уборкой кочанов в мае – июне.

Опыты, проведенные сотрудниками Сибирского института физиологии и биохимии растений (СИФИБР) СО РАН, показали, что при крайней недостаточной площади зимних теплиц, требующих значительных капитальных вложений, производство ранних овощей в ближайшее время может быть увеличено за счет выращивания их в пленочных теплицах. Площадь этих теплиц в овощеводческих хозяйствах всех форм собственности достигла 42 га, на приусадебных и садовых участках более 1000 га. Их преимущество – простота конструкции и монтажа, меньшие (в 2–5 раз) капитальные затраты, незначительные затраты электроэнергии при их обогреве (20–30 %) в сравнении с зимними теплицами.

Опытами показано, что в пленочных теплицах без обогрева до посадки основных культур – огурца, томата, перца – в конце мая – начале июня посевом семян 15–25 апреля можно получить 2–3 кг корнеплодов редиса и столько же листьев редиса, салата, салатной горчицы. Кроме того, если высадить рассаду ранней капусты 20–25 апреля, можно получать с 5 по 15 июня 4–5 кг с 1 м² свежей капусты. Оказалось, что помимо вдвое более высокого урожая в сравнении с зелеными культурами, кочаны ранней капусты, выращенные в пленочных теплицах, с листьями нежно-сладкого вкуса – отличная ранняя продукция для потребления в свежем виде.

После полученных результатов выращивания ранней капусты в пленочных теплицах без обогрева опыты были продлены в пленочных теплицах с обогревом и пленочных парниках на солнечном обогреве. Выявлено, что решающее значение в получении ранних высоких урожаев капусты в сооружениях под пленкой имеют сроки высадки рассады.

Ранее возможность повышения урожая разных видов капусты: белокочанной и краснокочанной, цветной, савойской, используя бескаркасное укрытие их пленкой, показали Р. Knessel, V. Sollner [4]. При этом наибольший урожай и прибыль у изучаемых видов капусты получены при увеличении густоты стояния с 4 до 6 растений на 1 м².

При малогабаритном каркасном укрытии ранней капусты полиэтиленовой пленкой В. Борисова, Л. Куклина [5] установили возможность получения ценной продукции на 10–15 дней раньше с повышением раннего урожая на 1,5 кг/м², или на 80,9 %, рентабельности до 230 % вместо 145 % при обычной посадке без укрытия.

Цель настоящего исследования – изучить влияние на урожайность ранней капусты возраста рассады, сроков ее высадки, густоты стояния растений и схемы их размещения.

МАТЕРИАЛЫ, УСЛОВИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Работа проведена с использованием районированного сорта Июньская. Выращивали 45-дневную рассаду со сроками посева семян для пер-

вого срока высадки рассады в пленочную теплицу с обогревом (6 апреля) 15 февраля, без обогрева и парники (22 апреля) 1 марта, последующие с интервалом 7 дней. Срок сева семян на рассаду для открытого грунта – 25 марта. Укрытие теплиц и парников проводили за 2 нед до высадки рассады. Воздух в пленочной теплице обогревался электрокалорифером СФО мощностью 45 кВт. Рассаду высаживали в намеченные сроки с междурядьями 70 см и расстоянием 25 см между растениями в ряду (6 раст./м²).

Минеральные удобрения в теплице и парниках вносили с учетом содержания и концентрации элементов минерального питания в почве, а в открытом грунте – на планируемый урожай 50–60 т/га (5–6 кг/м²).

Учетная площадь делянки в теплице и в солнечных парниках 3 м², в открытом грунте – 11,0 м² в четырехкратной повторности.

В опытах отмечали даты сева, появления единичных и массовых всходов, высадки рассады, начала и окончания уборки урожая. Кроме того, проводили биометрические измерения выращенной рассады по 10 шт. в двукратной повторности и высаженных растений по 5 шт. в двукратной повторности с интервалами 10, 20, 30 дней после высадки рассады. Подсчитывали число листьев, измеряли высоту растений, длину и ширину листьев с определением их площади по формуле Н.Ф. Коняева [6], взвешивали надземную массу и массу листьев растений.

Температуру воздуха измеряли недельными термографами с контролем их показаний срочными термометрами, температуру почвы на глубине 10 см – почвенными термометрами Савинова в 8 и 16 ч в двукратной повторности. Осуществляли учет электроэнергии с записью включения и выключения электрокалориферов.

Биохимический анализ кочанов на содержание сухого вещества проводили методом высушивания, сахаров – по Бертрону, аскорбиновой кислоты – по Мурри, нитраты в кочанах определяли ионоселективным методом.

Статистическая обработка полученных урожайных данных проведена методом дисперсионного анализа [7].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Наблюдениями выявлено, что температурный режим воздуха и почвы в пленочных теплицах с обогревом с дневной температурой воздуха в период вегетации растений в пределах 20–23 °С, ночной – 11,5–15 и почвы 12,5–16,7 °С после высадки рассады удовлетворяет биологическим требованиям культуры (табл. 1).

В пленочной теплице без обогрева после высадки рассады при благоприятной дневной температуре воздуха (17,6–19,7 °С) в III декаде апреля и I декаде мая ночная температура воздуха была на уровне 3,9–4,0 °С, почвы – 10,7–12,0 °С. В парниках, укрытых пленкой, на солнечном обогреве в эти две декады ночная температура оказалась на уровне 1,4–2,4 °С, почвы – 5,7–8,3 °С, т.е. была ниже, чем в пленочных теплицах без обогрева.

Благоприятный режим воздуха и почвы в пленочных теплицах без обогрева и парниках наблюдали со II декады мая с дневной температурой 16,8–22,6 °С, ночной 6,1–10,1, почвы – 10,3–13,9 °С, что способствовало более интенсивному росту и развитию растений.

Таблица 1
Температура воздуха и почвы при выращивании ранней капусты в сооружениях под пленкой и открытом грунте (2004–2006 гг.)

Место выращивания	Температура, °С	Месяц, декада								
		апрель			май			июнь		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
Пленочная теплица: с обогревом	Воздуха:									
	дневная	21,8	21,2	22,7	20,1	20,3	21,7	21,3	–	–
	ночная	12,9	13,7	14,6	11,4	13,4	12,9	13,8	–	–
	Почвы	12,4	12,7	15,7	15,5	14,9	15,2	16,7	–	–
без обогрева	Воздуха:									
	дневная	–	–	17,6	19,7	20,2	22,6	22,2	22,5	–
	ночная	–	–	4,0	3,9	8,0	10,1	11,3	13,3	–
	Почвы	–	–	10,7	12,0	13,5	13,9	15,5	16,9	–
Парник	Воздуха:									
	дневная	–	–	15,5	17,6	16,8	19,8	19,2	20,2	24,6
	ночная	–	–	1,4	2,4	6,1	7,1	9,7	12,6	16,0
	Почвы	–	–	5,7	8,3	10,3	11,9	14,0	16,0	17,3
Открытый грунт	Воздуха:									
	дневная	–	–	7,7	8,1	13,8	14,7	17,0	18,2	22,6
	ночная	–	–	1,3	0,8	5,2	6,2	10,0	12,5	14,7
	Почвы	–	–	1,9	3,8	7,0	9,7	13,4	15,6	16,8

После высадки рассады в разные сроки рост и развитие растений зависели от температурного режима воздуха и почвы в сооружениях под пленкой. Более интенсивный рост растений наблюдали в пленочных теплицах с обогревом. При высадке рассады в разные сроки в пленочную теплицу без обогрева и парники менее благоприятный температурный режим заметно сказывался на формировании листьев и их площади.

Через месяц после посадки рассады в пленочную теплицу с обогревом число листьев по трехлетним данным при посадке в первый срок (6 апреля) равнялось 15,7 шт., площадь листьев одного растения 5640 см², или 3,25 м²/м² теплицы; в пленочной теплице без обогрева число листьев в первый срок высадки рассады (22 апреля) было 14 шт., площадь листьев равнялась 4500 см², или 2,57 м²/м² теплицы; в парниках на солнечном обогреве эти показатели составляли при высадке 22 апреля – 11,2 шт., 1501 см², или 0,86 м²/м² парника; в открытом грунте (срок высадки рассады 12 мая) – 13,8 шт., 2554 см², или 1,24 м²/м² открытого грунта соответственно.

Разные условия выращивания ранней капусты в сооружениях под пленкой, определяемые в основном температурным режимом воздуха в ночное время и почвы, заметно влияли на календарные сроки наступления технической спелости кочанов и период их уборки. В пленочной теплице с обогревом уборка кочанов ранней капусты начиналась в начале III декады мая, или через 44 дня после высадки рассады, и заканчивалась через 57 дней (рис. 1). В пленочной теплице без обогрева техническая спелость



Рис. 1. Ранняя капуста в пленочной теплице с обогревом (19 мая 2006 г.)

кочанов наступала через 49 дней, в парниках на солнечном обогреве – через 55 дней после высадки рассады и заканчивалась через 62 дня (рис. 2).

В сравнении с открытым грунтом техническая спелость ранней капусты при выращивании в пленочных теплицах с обогревом наступала раньше на 39 дней, в пленочных теплицах без обогрева – на 22 дня, в парниках на солнечном обогреве – на 10 дней (рис. 3).

Наибольшая урожайность ранней капусты в пленочной теплице с обогревом получена в первый и второй сроки (6 и 13 апреля) – 5,34–5,40 кг/м². Задержка с высадкой рассады до 20 апреля становилась причиной достоверного снижения урожайности ранней капусты до 3,36 кг/м² (табл. 2).

В пленочной теплице без обогрева наибольшая урожайность (4,92 кг/м²) получена при раннем сроке высадки рассады – 22 апреля. При задержке с высадкой рассады на неделю до 29 апреля урожайность достоверно снижалась до 3,76 кг/м², до 6 мая – до 2,77 кг/м².

В парниках наблюдалась та же тенденция снижения урожайности от ранних сроков к более поздним. При высадке в первый срок урожайность составляла 3,83 кг/м², во второй (30 апреля) – 3,52, в третий (7 мая) – 2,95 кг/м². Математически доказанным снижение урожайности ранней капусты было лишь при посадке в третий срок – 7 мая.



Рис. 2. Пленочный парник на солнечном обогреве (23 апреля 2006 г.).
На следующий день после высадки рассады выпал снег

Проведенными биохимическими анализами выявлено, что химический состав, а следовательно, пищевая ценность кочанов капусты от ранних сроков посадки не ухудшались в сравнении с более поздними.

Выращивание ранней капусты в сооружениях под пленкой обеспечило высокий экономический эффект. Даже при значительных производственных затратах на 1000 м² около 88 тыс. р. в обогреваемых пленочных теплицах с потреблением 160 кВт электроэнергии на 1 м², но при высоких реализационных ценах на продукцию в мае (30 р. за 1 кг) себестоимость



Рис. 3. Ранняя капуста в открытом грунте (10 июня 2006 г.)

Таблица 2

Урожайность ранней капусты в зависимости от срока высадки (2004–2006 гг.)

Место выращивания	Срок высадки	Общая урожайность, кг/м ²	Стандартных кочанов, %	Средняя масса кочана, кг
Пленочная теплица: с обогревом	6 апреля	5,34	94,20	0,99
	13 апреля	5,40	97,90	0,99
	20 апреля	3,36	91,10	0,71
		НСР ₀₅ 0,81	Sx 0,25	Sx% 5,6
	22 апреля	4,92	95,90	0,94
	29 апреля	3,76	92,30	0,74
без обогрева	6 мая	2,77	88,40	0,70
		НСР ₀₅ 0,65	Sx 0,21	Sx% 4,2
	23 апреля	3,83	96,90	0,73
	30 апреля	3,52	95,70	0,69
Парник	7 мая	2,95	96,30	0,58
		НСР ₀₅ 0,63	Sx 0,17	Sx% 6,1
Открытый грунт	13 мая	3,97	98,90	0,86

продукции составила 16,2 р., выручка от реализации продукции – 162 тыс. р. с рентабельностью 85 %. Задержка с высадкой рассады до 20 апреля становилась причиной снижения урожайности до 3,36 кг/м², выручки от реализации продукции до 101 тыс. р., уровня рентабельности до 29 %. В пленочной теплице без обогрева наиболее низкая себестоимость 1 кг продукции (8,4 р.) оказалась при высадке рассады 22 апреля. Денежные поступления равнялись 98,4 тыс. р., рентабельность 164 %. При высадке 29 апреля и 6 мая себестоимость продукции возрастала до 10,6 и 13,8 р., выручка от реализации продукции снижалась до 75,2 и 55,4 тыс. р., рентабельность до 89 и 45 % соответственно. В парниках на солнечном обогреве наибольшие денежные поступления обеспечивали растения, высаженные 23 апреля при производственных затратах 27,2 тыс. р., себестоимости 1 кг капусты 7,1 р., с поступлениями от реализации продукции 76,6 тыс. р. и уровнем рентабельности 182 %.

ВЫВОДЫ

1. Пленочные сооружения, обеспечивающие получение свежей капусты в мае – июне, или почти на 2 мес раньше, чем в открытом грунте, способствовали круглогодичному снабжению жизненно важной витаминной продукцией населения Восточной Сибири.

2. Выявлена готовность к уборке ранней капусты в пленочных теплицах с обогревом со II декады мая, в пленочных теплицах без обогрева с I декады июня, в пленочных парниках – со II декады июня, или раньше, чем в открытом грунте, на 39, 22 и 10 дней соответственно.

3. Получение урожайности 5,0–6,0 кг/м² ранней капусты в пленочных теплицах и 3,5–4,0 кг/м² в пленочных парниках обеспечивается высадкой

рассады в I декаде апреля в пленочные теплицы с обогревом и во II–III декадах апреля в пленочные теплицы без обогрева и пленочные парники.

4. Наибольший экономический эффект при выращивании ранней капусты в сооружениях под пленкой достигается высадкой рассады в оптимальные сроки. Задержка с ее высадкой становится причиной снижения урожайности, денежных поступлений от реализации продукции, рентабельности культуры.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Иванишин А.И.** Овощи в открытом грунте в Восточной Сибири. – Иркутск.: Вост.-Сиб. кн. изд-во, 1967. – С. 15–39.
2. **Палкин Ю.Ф., Мокшанова И.М.** Суперранняя капуста в сооружениях под пленкой на приусадебном и садовом участках Иркутской области. – Иркутск: Облмашинформ, 2010. – 48 с.
3. **Соколов Г.Я.** Овощеводство открытого грунта. – Иркутск.: ИрГСХА, 2004. – Ч. 1. – С. 127–137.
4. **Knessel P., Sollner V.** Standweitenversuche bei Kohlarten unter Flachfolie. – Gemuse, 1979. – P. 10–11.
5. **Борисова В.П., Куклина Л.** Применение полиэтиленовой пленки при выращивании ранней капусты // Сборник научных трудов ДальНИИСХ, 1978. – Т. 24. – С. 117–120.
6. **Коняев В.Ф.** Научные основы высокой продуктивности овощных растений. – Новосибирск, 1978. – Ч. 1. – 98 с.
7. **Доспехов Б.А.** Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1985. – С. 207–248.

Поступила в редакцию 20.03.2014

**I.M. MOKSHONOVA, Candidate of Science in Agriculture, Researcher,
YU. F. PALKIN, Doctor of Science in Agriculture, Head Researcher**

*Siberian Institute of Plant Physiology and Biochemistry,
Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences
e-mail: prod@sifibr.irk.ru*

CONVEYOR OF YEAR-ROUND FRESH CABBAGE PRODUCTION AND CONSUMPTION IN EASTERN SIBERIA

By the researches conducted was established that, to provide the population of Eastern Siberia with fresh cabbage all year round in a balanced manner, it can be grown in plastic film-covered structures, owing to that it is ready for harvesting in May to June, or about 2 months earlier than in the open ground. It has been found that early cabbage, grown in plastic film heated greenhouses, is ready for harvesting since the second ten-day period of May; in plastic film greenhouses without heating since the first ten-day period of June; in film-covered hotbeds since the second ten-day period of June, or earlier than in the open ground by 39, 22 and 10 days, respectively. The optimum date for transplanting cabbage seedlings to plastic film heated greenhouses is the first ten-day period of April; to plastic film greenhouses without heating and film-covered hotbeds are the second and the third ten-day periods of April. The biochemical analyses carried out showed that the chemical composition and food value of cabbage heads did not worsen because of early planting dates, as compared with the later ones. A delay in transplanting seedlings becomes a cause of reduction in yields, receipts from sales of products, and crop profitability.

Keywords: early cabbage, plastic film heated greenhouse, plastic film greenhouse without heating, planting dates, yield.