

Оригинальные статьи / Original articles

<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-3-3-9>
УДК 635.63:631.5:631.588.5

Король В.Г.

ООО «Рефлекс»
Россия, г. Москва
E-mail: korolvalentin58@mail.ru

Конфликт интересов: Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Король В.Г. Особенности использования интерплантинга при выращивании культуры огурца в условиях светокультуры. *Овощи России*. 2020;(3):3-9.
<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-3-3-9>

Поступила в редакцию: 31.05.2020

Принята к печати: 14.06.2020

Опубликована: 25.07.2020

Valentin G. Korol

LCC "Reflax"
Moscow, Russia
E-mail: korolvalentin58@mail.ru

Conflict of interest: The author declare no conflict of interest.

For citation: Korol V.G. Features of the use of interplanting in the cultivation of cucumber culture in light culture. *Vegetable crops of Russia*. 2020;(3):3-9. (In Russ.)
<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-3-3-9>

Received: 31.05.2020

Accepted for publication: 14.06.2020

Accepted: 25.07.2020

Особенности использования интерплантинга при выращивании культуры огурца в условиях светокультуры



РЕЗЮМЕ

Актуальность. Современные культивационные сооружения требуют серьезных затрат на свое строительство и последующую эксплуатацию. На строительство 1 га современных теплиц с выращиванием овощных растений в условиях светокультуры необходимо порядка 200-250 млн рублей. Срок окупаемости теплиц составляет 5-6 лет и больше, что зависит от выхода продукции с единицы площади теплиц в стоимостном выражении. А последнее, в свою очередь, зависит от выращиваемой культуры, сроков ее выращивания и поступления продукции, а также от урожайности. Безусловно, важнейшее влияние на сроки выращивания культуры и стоимость полученного урожая оказывает наличие системы искусственного освещения теплиц и ее мощность. Столь дорогостоящие культивационные сооружения должны использоваться максимально продолжительное время в течение года. В течение года в каждой теплице растения выращивают в один или несколько оборотов. Чтобы убрать или сократить перерывы между оборотами на ликвидацию старых растений, подготовку теплиц к новому обороту и их дезинфекцию, используют интерплантинг.

Материал и методы. Эксперимент проводили в одном из тепличных комбинатов Московской области в 2018-2019 годах в теплицах, оборудованных искусственным светом, площадью 2 га.

Результаты. По разным причинам в ряде тепличных комбинатов отказываются от интерплантинга. Здесь, с нашей точки зрения, есть и объективные и субъективные причины. огурец, интерплантинг, защищенный грунт, урожайность. Об особенностях использования интерплантинга при выращивании в условиях светокультуры и пойдет речь в данной статье.

Ключевые слова: огурец, интерплантинг, защищенный грунт, урожайность.

Features of the use of interplanting in the cultivation of cucumber culture in light culture

ABSTRACT

Relevance. Modern cultivation facilities require serious costs for their construction and subsequent operation. For the construction of 1 hectare of modern greenhouses with the cultivation of vegetable plants in light culture, about 200-250 million rubles are needed. The payback period of greenhouses is 5-6 years or more, which depends on the output from a unit area of greenhouses in value terms. And the latter, in turn, depends on the crop grown, the timing of its cultivation and receipt of products, as well as yield. Of course, the most important influence on the timing of crop cultivation and cost the resulting harvest is provided by the presence of an artificial lighting system greenhouses and its power. So expensive cultivation facilities should be used as long as possible during the year. Plan most the effective use of greenhouses throughout the year is called cultural turnover. Typically, a culture rotation includes one or more cultures. Time, one culture is called turnover. Throughout the year in each greenhouse plants are grown in one or several revolutions. And to remove or to shorten the breaks between turns on the elimination of old plants, preparation of greenhouses for a new turn and their disinfection - use interplanting.

Methods. The experiment was conducted in one of the greenhouses of the Moscow region in 2018 - 2019 in greenhouses equipped with artificial light of 2 hectares.

Results. For various reasons, a number of greenhouse plants refuse Interplanting. Here, from our point of view, there are both objective and subjective reasons. The features of the use of interplanting when growing in light culture will be discussed in this article.

Keywords: cucumber, interplanting, greenhouse. yield.

Интерплантинг – одна из передовых технологий, в основе которой лежит временное совместное выращивание старых и молодых растений в одном культивационном сооружении в одно и то же время [5,7,10]. Преимущества такой технологии – значительное увеличение урожайности и непрерывное поступление овощей из теплицы в течении года [6,12,18]. Повышение урожайности с единицы площади теплицы имеет место, главным образом, за счет увеличения длительности периодов вегетации и плодоношения растений в каждом обороте, более интенсивного использования культивационных сооружений в течение года [3,4]. С применением интерплантинга период использования теплиц увеличивается, по сравнению с традиционным выращиванием, на 4-6 недель в году и более. Это происходит как за счет сокращения перерывов между уборкой старых растений и началом плодоношения молодых, так и за счет их временного совместного выращивания в одном культивационном сооружении в одно время [10]. За счет интерплантинга можно свести к минимуму перерыв в поступлении овощей из каждой конкретной теплицы [8,9].

Материал и методика проведения исследований

Эксперимент был заложен в одном из тепличных комбинатов Московской области в 2018-2019 годах. Площадь теплиц – 2 га. Теплицы оборудованы искусственным светом с мощностью освещения 130 и 195 Вт/м². Сроки выращивания

культуры огурца в этих теплицах совпадают не полностью (табл.4) и диктуются производственной необходимостью. Вообще то, такие эксперименты стоят невероятно дорого и их сложно проводить в производственных условиях. Нами проанализированы данные по срокам и продолжительности выращивания и плодоношения растений огурца в случае использования интерплантинга и без него.

Результаты исследований

В нашем эксперименте период вегетации растений огурца с использованием одного интерплантинга увеличился на 4 недели, в сравнении с вариантом без его использования. В случае использования разового интерплантинга длительность периода вегетации составила в среднем 47,5 недель в году (варианты 1 и 2), а без его использования – 43,5 недель в году (вариант 3, табл. 1). Таким образом, использование разового интерплантинга в году позволило продлить период вегетации на месяц. Теплицы не заняты растениями в первом случае 4,5 недель в году, во-втором случае – 8,5 недель, что почти вдвое дольше (табл. 1).

Аналогичная ситуация и с длительностью периода плодоношения. В случае применения разового интерплантинга период плодоношения увеличивается еще значительно, чем период вегетации. Так с использованием одного интерплантинга в год период плодоношения составлял 39 недель в году, а без его использования – 33,7 недель, что на 5,3 недель меньше (табл.2).

Таблица 1. Длительность периода вегетации гибрида огурца F₁ Мева с использованием интерплантинга и без него (2018-2019 годы)
Table 1. The duration of the growing season of the hybrid cucumber F₁ Meva with and without interplanting (2018-2019)

№ п/п	Показатели	Варианты опыта и мощность облечения		
		1* 130 Вт/м ²	2* 195 Вт/м ²	3* 130 Вт/м ²
1.	Всего недель в году	52,0	52,0	52,0
2.	Период вегетации растений, всего недель	47,7	47,2	43,5
	1-й оборот, недель	18,0	18,0	14,4
	2-й оборот, недель	13,6	14,5	14,1
	3-й оборот, недель	16,1	14,7	15,0
3.	Продолжительность интерплантинга, недель	3,3	3,0	-
4.	Отсутствие растений в теплице, недель	4,3	4,8	8,5

* 1-2 – с одним периодом интерплантинга между 1-м и 2-м оборотом,

* 3 – без использования интерплантинга.

Таблица 2. Длительность периода плодоношения гибрида огурца F₁ Мева с использованием интерплантинга и без него (2018-2019 годы)
Table 2. The duration of the fruiting period of the F₁ Meva cucumber hybrid with and without interplanting (2018-2019)

№ п/п	Показатели	Варианты опыта и мощность облечения		
		1 130 Вт/м ²	2 195 Вт/м ²	3 130 Вт/м ²
1.	Всего недель в году	52,0	52,0	52,0
2.	Период вегетации растений, недель	47,7	47,2	43,5
3.	Период плодоношения растений, недель	38,8	39,1	33,7
	плодоношение в 1-м обороте, недель	15,0	15,7	10,9
	плодоношение во 2-м обороте, недель	10,4	11,7	11,7
	плодоношение в 3-м обороте, недель	13,4	11,7	11,1

Таблица 3. Урожайность гибрида огурца F₁ Мева с использованием интерплантинга и без него (2018-2019 годы), кг/м²
 Table 3. Productivity of the hybrid of the F₁ Meva cucumber with and without interplanting (2018-2019)

№ п/п	Показатели	Варианты опыта и мощность облучения		
		1 130 Вт/м ²	2 195 Вт/м ²	3 130 Вт/м ²
1.	Урожайность, всего	122,40	147,22	116,98
	- за 1-й оборот	52,05	66,72	42,84
	- за 2-й оборот	34,84	46,45	43,17
	- за 3-й оборот	35,51	34,05	30,97
2.	Урожайность, за неделю	3,16	3,71	3,47
	- за 1-й оборот	3,47	4,25	3,93
	- за 2-й оборот	3,35	3,97	3,69
	- за 3-й оборот	2,65	2,91	2,79

Таблица 4. Сроки выращивания гибрида огурца F₁ Мева с использованием интерплантинга и без него (2018-2019 годы)
 Table 4. Duration of cultivation of the F₁ Meva cucumber hybrid using and without interplanting (2018-2019)

№ п/п	Показатели	Варианты опыта и мощность облучения		
		1 130 Вт/м ²	2 195 Вт/м ²	3 130 Вт/м ²
1.	Первый оборот - посев	11.09	3.10	10.09
	- посадка	2.10	24.10	2.10
	- начало плодоношения	25.10	15.11	26.10
	- конец оборота	7.02	5.03	10.01
2.	Второй оборот - посев	22.12	19.01	30.12
	- посадка	15.01	12.02	21.01
	- начало плодоношения	6.02	4.03	12.02
	- конец оборота	19.04	24.05	5.05
3.	Третий оборот - посев	6.04	17.05	14.04
	- посадка	28.04	4.06	16.05
	- начало плодоношения	17.05	25.06	6.06
	- конец оборота	18.08	14.09	22.08

Сравнивая полученную урожайность за год при равной мощности искусственного освещения (130 Вт/м², что составляет приблизительно 17 тыс. лк) в вариантах 1 и 3 можно отметить, что в случае без использования интерплантинга (вариант 3) урожайность составляет 117 кг/м², против 122,4 кг/м² в варианте с использованием разового интерплантинга, что на 5,4 кг/м² меньше (табл.3). При этом сравнивать полученную урожайность по оборотам не совсем корректно, т.к. сроки и длительность периодов выращивания культуры огурца в этих вариантах отличаются значительно (табл.4).

Промежуточная культура при использовании интерплантинга далеко не всегда дает прибавку урожая с единицы площади. Она в определенных условиях может не давать прибавки урожая, а может приводить даже к его снижению. Дело в том, что молодые растения, находясь под пологом старых, в условиях недостатка света, могут реагировать вегетативно. В этом случае они вытягиваются, увеличивая длину междоузлий и размер листьев. Такие растения сбрасывают завязь, быстрее стареют, хуже проветриваются [2,20].

Отношение к интерплантингу сегодня неоднозначное, по разным причинам от него отказываются во многих тепличных комбинатах, но далеко не во всех. Среди специалистов есть те, которые считают, что без использования интерплантинга выполнить плановые показатели по урожайности невозможно. В таких тепличных комбинатах однозначно голосуют за интерплантинг. Однако использовать совместное выращивание растений стоит вдумчиво и разумно. Есть и другая категория специалистов, которые категорически против совместного выращивания старых и молодых растений одновременно. При этом в новых современных теплицах, оборудованных искусственным освещением, смонтировано все оборудование для выращивания растений способом интерплантинга. Это вторая (резервная) система подготовки и подачи питательного раствора: подвесной лоток шириной 24 см под минераловатный мат размером 500-240-100 мм, а не стандартный лоток шириной 20 см. Это то, что планируется на стадии проектирования при строительстве новых теплиц и является обязательным для выращивания способом интерплантинга.

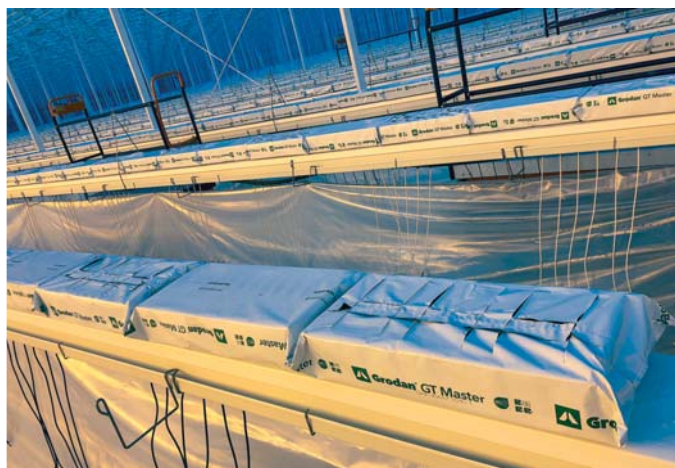


Рис.1. Вторая (резервная) система подачи питательного раствора, подвесной лоток шириной 24 см и минераловатный мат размером 500x240x100 мм
Fig. 1. The second (reserve) nutrient solution supply system, a 24 cm wide hanging tray and a mineral wool mat 500x240x100 mm in size

Таким образом, дополнительные затраты уже сделаны на стадии строительства теплиц, а пользуются ими далеко не в каждом тепличном комбинате.

Главная причина, из-за которой отказываются от интерплантинга – это вирус зеленой крапчатой мозаики огурца (ВЗКМО). Он известен с прошлого века. О нем достаточно много написано, но наибольшей вредоносности он достиг при активном внедрении светокультуры. Это связано с значительным увеличением интенсивности выращивания овощных культур в защищенном грунте.

В теплицах вирус зеленой крапчатой мозаики огурца проявляется в первую очередь на верхушке растения, на молодых листьях. Два-три листика на концах растущих побегов инфицированного растения приобретают светло- или темно-зеленую крапчатость [19]. Поэтому, в случае использования регулярного приспускания растений, вирус хорошо заметен невооруженным взглядом. На момент проявления признаков инфекции на верхушке растения концентрация циркулирующего патогена превышает 10^9 в 1 ммк пробы [14]. При таких концентрациях дальнейшая борьба с вирусом не принесет существенного результата, и сохранить качественный урожай практически невозможно [1, 14]. В связи с этим, при наличии вируса на верхушках растений в количестве 5-6% интерплантинг не используют.

Заражение вирусом возможно через семена. По мнению специалистов, вирус сохраняется на семенной оболочке [1, 19]. При этом Флетчер Дж. Т. считает, что реже патоген проникает под оболочку и никогда не сохраняется в зародыше [19]. В нашей практике мы часто сталкивались с наличием ВЗКМО на внутренней части семенной оболочки. Для оздоровления таких семян следует использовать термическую обработку семян (прогрев) при температуре $79...80^{\circ}\text{C}$ в течение суток, а лучше двух. После такой обработки, в результате проведенных анализов, вирус в семенах был обнаружен на внутренних створках, но он оказался не жизнеспособным. В дальнейшем, при проращивании семян в проростках вирус обнаружен не был [6, 11].

Кроме того, следует отметить, что микроклимат в культивационных сооружениях, минеральное питание растений, генотип и пережитые стрессовые ситуации оказывают влияние на развитие инфекционного процесса. При наличии видимых признаков ВЗКМО на верхушках растений и кончиках боковых побегов наибольшее число вирусных частиц обнаруживается в среднем и нижнем ярусе листьев растения [14]. Сложность в том, что при позднем заражении вегетирующих растений огурца, когда верхушка растений уже удалена, на листьях среднего яруса растений вирус не проявляется, даже при его

наличии в растениях. При этом он очень быстро переносится со старых растений на молодые при уходе за ними в условиях интерплантинга. Инфекция легко разносится на руках, ножах и одежде рабочих [1, 19]. Заражение возможно даже при соприкосновении листьев зараженных и здоровых растений. На молодых растениях он проявляется довольно быстро, часто уже на второй – третьей неделе после заражения.

Еще одна причина, по которой не используют выращивание способом интерплантинг – значительное поражение старой культуры паутинным клещом, трипсом, белокрылкой или другими вредителями и болезнями. Однако в настоящее время, в силу активного использования биологического метода защиты растений при выращивании в условиях применения искусственного облучения растений, такая ситуация маловероятна. Кроме того, в случае использования интерплантинга выращиваемые гибриды огурца и томата должны обладать устойчивостью к настоящей мучнистой росе, в противном случае от использования интерплантинга следует отказаться.

Одна из веских причин, по которой применение интерплантинга не рекомендуется – это наличие достаточного числа квалифицированных тепличных мастеров. Дело в том, что сбор урожая на старых растениях огурца, которые не приспускают, производится только с тележек, что значительно увеличивает затраты труда. В это же время производится высадка молодых растений и последующий уход за ними. В течение трех недель совместного выращивания обе культуры требуют больших затрат труда.

Бытует мнение, что молодые растения чувствуют себя гораздо лучше рядом со старыми и даже быстрее начинают плодоносить. Если брать во внимание поддержание микроклимата в теплице, то это действительно имеет место быть. Благодаря присутствию старых растений в теплице и их интенсивной транспирации влажность воздуха в условиях совместного выращивания культур поддерживается на высоком уровне. Аналогичная ситуация и по поддержанию температуры воздуха в культивационных сооружениях. По этой при-

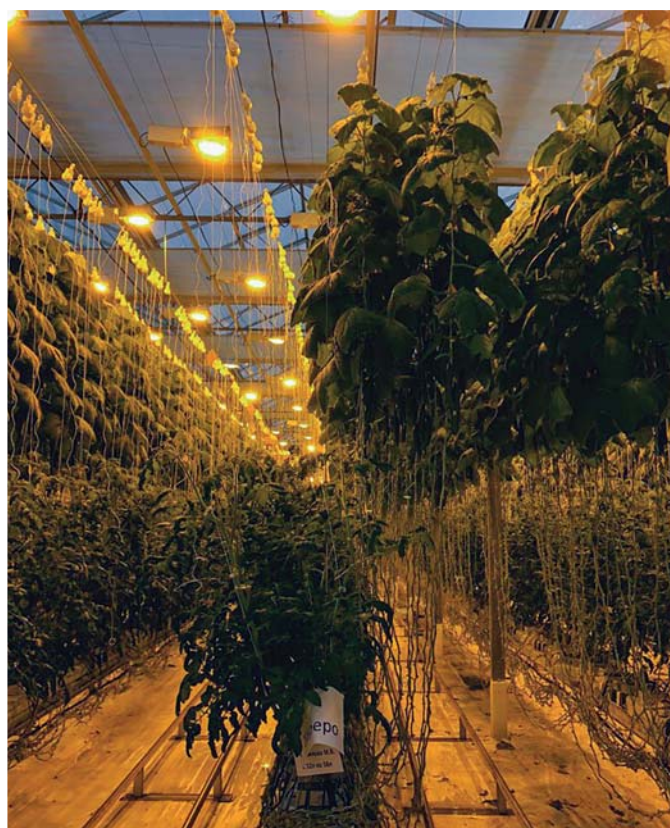


Рис.2. Молодые растения находятся под пологом старых и хуже освещаются
Fig. 2. Young plants are under the canopy of old and worse illuminated

чине старые листья вырезают в теплице в несколько приемов, чтобы влажность воздуха в теплице резко не менялась.

Этого нельзя сказать о освещенности молодых растений, здесь улучшения нет. Они находятся под пологом старых растений.

Чтобы улучшить освещенность вновь высаженных молодых растений необходимо иметь мощность искусственного облучения не менее 180-200 Вт/м². Кроме того, увеличение мощности облучения предполагает повышение урожайности. Так, урожайность огурца F₁ Мева при мощности облучения 195 Вт/м² составила 147,2 кг/м², а при мощности облучения 130 Вт/м² – 122,4 кг/м² (табл.3). Увеличение урожайности происходит в основном в срок с ноября по апрель, когда и цены, и спрос на овощи увеличивается. При выращивании в первом обороте урожайность увеличилась на 14,7 кг/м² (или на 28%), а во втором обороте – на 11,6 кг/м² (или на 33%).

При этом старые растения на крючках перевешивают на одну шпалерную проволоку, не приспуская их, но максимально удаляя нижние листья и оставляя в верхней части не более 11-14 листьев.



Рис.3. На старых растениях оставляем не более 11-14 листьев
Fig. 3. On old plants, leave no more than 11-14 leaves

Молодые растения подвязывают к двум оставшимся шпалерным проволокам V-образно. В случае использования интерплантинга дополнительно натягивают третью шпалерную проволоку. Рассадку к старым плодоносящим растениям подсаживают отдельными рядами. Для этого под молодые растения устанавливают отдельные минераловатные маты, а для них предусмотрена отдельная линия капельного полива, отдельные емкости для маточных растворов и отдельный миксер, позволяющие подавать молодым растениям свою, строго дозированную порцию питательного раствора заданной концентрации, соответствующую возрасту и потребностям растений. Наличие отдельной системы подачи питатель-

ного раствора и субстрата очень важны сегодня в плане защиты от вируса зеленой крапчатой мозаики огурца. Больше того, новые маты защищают молодые растения от распространения бактериальной и вирусной инфекции.

Интерплантинг оптимален в условиях применения искусственного освещения в культивационных сооружениях, в противном случае при использовании приспускания растений трудно поддерживать постоянный рост растений.

Наиболее эффективные в настоящее время натриевые лампы значительно расширили возможности использования света в теплицах. Появление натриевой зеркальной лампы ДНаЗ/Reflux стало локомотивом развития светокультуры в России, ее успешно используют в большинстве тепличных комбинатов. Специально разработанная форма колбы, благодаря которой излучение, отражаясь от зеркализированной поверхности колбы, выходит после однократного отражения, не попадая при этом обратно на горелку, обеспечивает максимально высокий КПД оптической системы (0,95), длительный срок службы лампы и широкую кривую силы света. Это позволяет получать более высокий уровень освещенности по сравнению с трубчатыми лампами в составе светильника с отражателем при одинаковой установленной мощности [15,16,17], что особенно важно при выращивании высокорослых овощных культур, таких как огурец, томат и баклажан.

Для создания оптимального режима работы лампы ДНаЗ/RefluxAg рекомендуется тепличный светильник ЖСП-25 «Рефлекс» с электронным ПРА. Вместе они создают единый тепличный облучатель, отличающийся стабильностью светотехнических параметров и длительным сроком службы [13,14]. Зеркальная оптическая система имеет широкое светораспределение, что делает освещение объемным, равномерным и глубоко проникающим в ценоз. Это особенно актуально для высокорослых овощных культур. Именно для таких культур разработана система освещения Рефлекс, отличающаяся от европейских рекомендаций.

Ряды светильников с зеркальными лампами, располагаясь над каждым междурядьем и между двумя строчками растений в ряду, создают освещение, при котором лучи одновременно от нескольких ламп падают под разными углами к поверхности листа и создают эффект объемного освещения. В этом случае отпадает необходимость в межрядном освещении. Светильники с лампами в обязательном порядке ориентируются поперек протяженности рядов.



Рис.4. Светильник ЖСП 25 «Рефлекс» с ЭПРА и лампа ДНаЗ/Reflux создают единый тепличный облучатель
Fig. 4. ZhSP 25 «Reflux» lamp with electronic ballast and DNaZ / Reflux lamp create a single greenhouse illuminator



Рис.5. Светильники с лампами сориентированы поперек рядов растений
Fig. 5. Lamps with lamps are oriented across the rows of plants

Интерплантинг используется чаще на культуре огурца. Это связано с тем, что культура огурца занимает большие площади в теплицах, его выращивают более длительный период времени. Кроме того, огурец более скороспелая культура. Период совместного выращивания растений огурца обычно длится 19-22 дня, в зависимости от сроков выращивания растений, освещенности и целей интерплантинга. В этом случае перерыв в отдаче урожая отсутствует, т.е. молодые растения вступают в плодоношение, когда старые растения заканчивают отдачу урожая.

Временное совместное выращивание растений практикуют в зимнее время между первым и вторым оборотами культуры огурца. Использовать интерплантинг на культуре огурца в весенние сроки между вторым и третьим оборотами, а также в летние сроки между третьим оборотом и первым – практически нереально. В эти сроки значительно увеличивается вероятность распространения вируса зеленой крапчатой мозаики огурца и многих вредителей. Кроме того, стоимость производимой продукции в это время невысока, а риски – огромны.

На эффективное ведение интерплантинга влияют сроки выращивания культуры. Имеет значение возраст старой культуры огурца. По нашему мнению, оптимальный срок подсадки молодых растений к старым – не позже 10-й недели плодоношения первого оборота. К примеру, при подсадке молодых растений к старым на 13-14-й неделе плодоношения первого оборота урожайность за весь период интерплантинга (3 недели) составила 6,15 кг/м², или 2,05 кг/м² в неделю. А при подсадке растений на 10-й неделе плодоношения первого оборота, урожайность была значительно выше и составила за три недели совместного выращивания 10,13 кг/м² или

3,75 кг/м² в неделю. Это связано с тем, что наиболее интенсивный период отдачи урожая в единицу времени у культуры огурца при оптимальных условиях выращивания длится всего 8-10 недель. Более длительный период плодоношения приводит к снижению урожайности в единицу времени, что связано с старением растений [2,6]. Старение, чаще всего, определяется не их реальным биологическим возрастом. В значительной степени старение растений огурца связано с условиями выращивания и их плодовой нагрузкой [6].

Календарные сроки интерплантинга сказываются на урожайности культуры. Урожайность выше при подсадке молодых растений в более поздние календарные сроки: конец февраля – март. В этот период времени наблюдается весьма ощутимая прибавка прихода естественной радиации. В связи с этим продолжительность интерплантинга может составлять несколько меньше 20 дней без перерыва в отдаче урожая.

Интерплантинг может быть полный и неполный. Полный интерплантинг на культуре огурца, когда оставляем все старые растения, своевременно прищипнув их и перевесив с помощью крючков на одну шпалерную проволоку. Частичный (неполный) интерплантинг, когда оставляют не все старые растения с целью совместного выращивания, а половину. В таком случае один ряд старых растений, прищипываем на 18 дней раньше, а второй ряд – не прищипывают. Продолжают приспускать дважды в неделю первый и второй ряды старых растений. Окончание плодоношения у ряда с прищипнутыми растениями совпадает с началом ведения интерплантинга, т.е. с высадкой молодых растений. К этому времени прищипывают второй ряд растений. Это делается за три недели до ликвидации старых растений. Эти растения подвешены на одну шпалеру и их больше не приспускают. Удаляют нижние листья, оставляя не более 13-14 листьев. Молодые растения в этом случае лучше освещены, меньше затеняются. Урожайность за период интерплантинга составляет 2,2-3,0 кг/м² в неделю, при этом стандартность плодов выше, чем при полном интерплантинге.

Частичный (неполный) интерплантинг возможен при мощности искусственного освещения менее 180-200 Вт/м², недостатке тепличных мастеров в культивационном сооружении. Чаще его используют при наличии межрядных горизонтально расположенных светодиодных светильников, которые мешают перевешиванию второго ряда старых растений на одну шпалеру.

Следует отметить, что в период совместного выращивания растений создать идеальные условия выращивания для старых и молодых растений невозможно. Об этом мы уже говорили выше. Кроме того, при перевешивании старых, плодоносящих растений на одну шпалеру они испытывают стресс. Этот стресс усиливается удалением нижних листьев, несвоевременным проведением работ по уходу за растениями, возможным проведением химических обработок на старых растениях. Все это может приводить к значительному увеличению количества нестандартной продукции. В нашем случае, при полном интерплантинге, количество нестандартной продукции удвоилось. Если в целом, за первый оборот количество нестандартной продукции составило 3-4%, то за период совместного выращивания оно увеличилось и составило 7,5-8,5%.

Таким образом, применение совместного выращивания старых и молодых растений в одно время и в одном и том же культивационном сооружении несомненно представляет определенный интерес, приводит к повышению урожайности. Но применять этот технологический прием следует осознанно, осторожно. При опреде-

ленных условиях, использование интерплантинга может приводить к совершенно обратному результату.

Выводы

1. Использование интерплантинга при выращивании культуры огурца в защищенном грунте приводит к увеличению периода вегетации растений более чем на 4 недели, а периода плодоношения – более чем на 5 недель в году. Интенсивность использования дорогостоящих культивационных сооружений при этом значительно увеличивается, растения отсутствуют в теплице 4,3 недели, вместо 8,5 недель без использования интерплантинга.
2. В варианте с использованием одного интерплантинга в год урожайность увеличилась на 5,4 кг/м², при этом прибавка урожая в первом обороте составила 9,2 кг/м². Это при мощности облучения 130 Вт/м², при увеличении мощности облучения, прибавка урожая увеличивается значительно. При этом сравнивать недельную урожайность некорректно, она несколько ниже из-за удлинения периода плодоношения в теплицах.

Об авторе:

Король В.Г. – доктор с.-х. наук, главный специалист по агрономическому сопровождению

3. Следует учитывать возраст старых растений при интерплантинге. При подсадке молодых растений на 13-14-й неделе урожайность за период интерплантинга составила 6,15 кг/м² или 2,05 кг/м² в неделю. При подсадке на 10-й неделе – урожайность выше и составляет соответственно 10,13 и 3,75 кг/м².
4. Продолжительность интерплантинга для культуры огурца составляет 19-22 дня, это время до вступления в плодоношение молодых растений.
5. Урожайность увеличивается при подсадке молодых растений в более поздние календарные сроки (конец февраля – март), когда наблюдается ощутимая прибавка естественного света. Продолжительность интерплантинга в эти сроки может сокращаться на 1-2 дня.
6. Интерплантинг возможен только при отсутствии ВЗКМО, в противном случае это приводит к снижению урожая.
7. Неполный (частичный) интерплантинг практикуется при недостаточной мощности освещения (менее 180 Вт/м²).
8. В период совместного выращивания растений может увеличиваться количество нестандартной продукции.

About the author:

Valentin G. Korol – Doc. Sci. (Agriculture), chief specialist in agronomic accompaniment

Литература

1. Ахатов А.К., Ганнибал Ф.Б., Мешков Ю.И., Джалилов Ф.С., Чижов В.Н., Игнатов А.Н., Полищук В.П., Шевченко Т.П., Борисов Б.А., Стройков Ю.М., Белошапкина О.О. Болезни и вредители овощных культур и картофеля. Товарищество научных изданий КМК. 2013. 463 с.
2. Борисов А.В., Крылов О.Н. О старении растений огурца. *Картофель и овощи*. 2001;(2):45-49.
3. Король В.Г., Семенов А.А. О сроках выращивания огурца в зимних теплицах. *Гавриш*. 2007;(1):13-17.
4. Король В.Г., Семенов А.А. Выращивание огурца в зимних теплицах в три оборота. *Картофель и овощи*. 2007;(3):21.
5. Король В.Г. О сроках выращивания гибридов пчелоопыляемого и партенокарпического огурца. *Гавриш*. 2009;(2):14-17.
6. Король В.Г. Агробиологические основы повышения эффективности производства овощей в зимних теплицах. Дис. ... д-ра с-х наук: 06.01.01. М.: ВНИИО. 2011. 489 с.
7. Король В.Г. Культура огурца в зимних остекленных теплицах. Особенности выращивания в три оборота. *Овощеводство*. 2012;(86):64-66.
8. Король В.Г. Особенности возделывания культуры огурца в три оборота в зимних остекленных теплицах. *Гавриш*. 2012;(2):8-11.
9. Король В.Г. Три оборота огурца в теплицах. *Плантатор*. 2012;(4):33-35.
10. Король В.Г. Работаем на урожай! Рациональное использование культивационных сооружений на современном этапе. *Гавриш*. 2014;(5):18-25.
11. Король В.Г., Борисов В.Ю. Урожай: и ранний, и максимальный! Выращивание пчелоопыляемых гибридов огурца с использованием искусственного освещения. *Гавриш*. 2015;(1):16-21.
12. Король В.Г. Способ интерплантинг – старые и молодые растения в одной теплице. Особенности возделывания культуры огурца в три оборота в зимних остекленных теплицах. *Дайджест журнала «Гавриш». Технологии. Культура огурца в промышленных теплицах*. 2018. С.136-140.
13. Король В.Г., Пчелин В.М. Влияние искусственного освещения на урожайность овощных культур в защищенном грунте. *Теплицы России*. 2020;(1):27-32.
14. Плотников К.О., Рябинина В.А., Пашковский К.С., Вышегуров С.Х., Блажко Н.В. Динамика распределения вирусной нагрузки и ее связь с проявлением признаков заболевания. *Гавриш*. 2020;(1):58-61.
15. Прикупец Л.Б. Технологическое освещение в теплицах России. *Гавриш*. 2018;(6):42-46.
16. Пчелин В.М., Макарова И.Е. Об экономической целесообразности массового внедрения светодиодов в тепличном освещении в настоящее время. *Теплицы России*. 2017;(4):62-64.
17. Пчелин В.М. HPSvsLED – война и мир. *Гавриш*. 2018;(6):48-51.
18. Пчелин В.М., Король В.Г. Влияние искусственного света на продуктивность растений. *Мир Теплиц*. 2020;(1):30-31.
19. Флетчер Дж.Т. Борьба с болезнями растений в теплицах. Пер. с англ. С.О. Эбель; Под ред. и с предисл. Н.М. Голышина. М.: Агропромиздат. 1987. 399 с.
20. Цыдендамбаев А.Д. Тепличный практикум. Огурцы: технология (дайджест журнала «Мир Теплиц»). М., 2011. 136 с.

References

1. Bianco V.V., Damato G., Defilippis R. Umbel position on the mother plant: 1. Ahatov A.K., Gannibal F.B., Meshkov U.I., Djalilov F.S., Chizhov V.N., Ignatov A.N., Polishchuk V.P., T. Shevchenko.P., Borisov B.A., Stroykov Yu.M., Beloshapkin O.O. Diseases and pests of vegetables and potatoes. M., Partnership scientific publications KMK. 2013. P.463. (In Russ.)
2. Borisov A.V., Krylov O.N. On the aging of cucumber plants. *Potatoes and vegetables*. 2001;(2):45-49. (In Russ.)
3. Korol V.G., Semenov A.A. On the timing of growing cucumbers in winter greenhouses. *Gavrish*. 2007;(1):13-17. (In Russ.)
4. Korol V.G., Semenov A.A. Cucumber cultivation in winter greenhouses in three turns. *Potatoes and vegetables*. 2007;(3):21. (In Russ.)
5. Korol V.G. On the timing of growing hybrids of bee pollinated and parthenocarpic cucumber. *Gavrish*. 2009;(2):14-17. (In Russ.)
6. Korol V.G. Agrobiological basis for increasing the efficiency of vegetable production in winter greenhouses. *Dis. Doctor of Agricultural Sciences: 01.06.01. M.: VNIIO*. 2011. 489 p. (In Russ.)
7. Korol V.G. Cucumber culture in winter glazed greenhouses. Features of cultivation in three turns. *Vegetable*. 2012;(86):64-66. (In Russ.)
8. Korol V.G. Features of cultivating a cucumber culture in three turns in winter glazed greenhouses. *Gavrish*. 2012;(2):8-11. (In Russ.)
9. Korol V.G. Three turns of cucumber in greenhouses. *Planter*. 2012;(4):33-35. (In Russ.)
10. Korol V.G. We work for the harvest! The rational use of cultivation facilities at the present stage. *Gavrish*. 2014;(5):18-25. (In Russ.)
11. Korol V.G., Borisov V.Yu. Harvest: both early and maximum! The cultivation of bee pollinated hybrids of cucumber using artificial lighting. *Gavrish*. 2015;(1):16-21. (In Russ.)
12. Korol V.G. Interplanting method - old and young plants in one greenhouse. Features of cultivating a cucumber culture in three turns in winter glazed greenhouses. *Digest of the Gavrish magazine. Technologies. Cucumber culture in industrial greenhouses*. 2018. P.136-140. (In Russ.)
13. Korol V.G., Pchelin V.M. The effect of artificial lighting on the yield of vegetable crops in greenhouses. *Greenhouses of Russia*. 2020;(1):27-32. (In Russ.)
14. Plotnikov K.O., Ryabinina V.A., Pashkovsky K.S., Visegurov S.Kh., Blazhka N.V. Dynamics of the distribution of viral load and its connection with the manifestation of signs of the disease. *Gavrish*. 2020;(1):58-61. (In Russ.)
15. Priukpets L.B. Technological lighting in greenhouses of Russia. *Gavrish*. 2018;(6):42-46. (In Russ.)
16. Pchelin V.M., Makarova I.E. On the economic feasibility of the mass introduction of LEDs in greenhouse lighting at present. *Greenhouses of Russia*. 2017;(4):62-64. (In Russ.)
17. Pchelin V.M. HPSvsLED – war and peace. *Gavrish*. 2018;(6):48-51. (In Russ.)
18. Pchelin V.M., Korol V.G. The effect of artificial light on plant productivity. *World of Greenhouses*. 2020;(1):30-31. (In Russ.)
19. Fletcher J.T. The fight against plant diseases in greenhouses. Translated from English S.O. Ebel Ed. and with the foreword. N.M. Golyshina. M.: Agropromizdat. 1987. P.399. (In Russ.)
20. Tsydenambaev A.D. Greenhouse workshop. Cucumbers: technology (digest of the magazine "World of Greenhouses"). M., 2011. P.136. (In Russ.)