

заклучение об эффективности и возможности использования того или иного средства измерения в технологическом процессе изготовления выпускаемой продукции. Поэтому при широком или даже ограниченном выборе средств измерений нормативный документ РД 50 – 98–86 рекомендует метрологической службе выбирать точнейшие средства измерений.

Задача выбора средств измерений имеет двойное решение в зависимости от сложившихся обстоятельств:

1. Для единичного измерения в условиях мелкосерийного (индивидуального) производства или разового контроля размера следует выбирать средство измерений с  $\Delta lim$  близким или равным  $\delta$ , т. е.  $\pm \Delta lim \leq \delta$ , мкм.

2. В производственных условиях (серийное производство) для постоянного контроля размеров изделий в массовых количествах необходимо выдерживать условие  $\pm \Delta lim < \delta$ , мкм.

Поэтому при выборе средств измерений в конкретных условиях необходимо брать такое средство, которое удовлетворяло бы предъявляемым условиям. Например, для контроля размера  $\phi 30e7$  с  $\delta = 6$  мкм стандарт РД 50 – 98 – 86 рекомендует комбинации накладных средств измерений с  $\Delta lim = 10; 7; 5; 4,5$  мкм. Тогда при первом условии измерений следует брать средство с  $\Delta lim = 10$  мкм, а при втором - предпочтительно выбирать средство измерений с  $\Delta lim = 5$  или даже 4,5 мкм. Необходимо таким образом создать технологический резерв надежности процесса и уменьшить влияние погрешностей на результат измерения за счет повышения его точности (пока без учета мнений технологической и экономической служб производства).

Особенно убедительно прослеживается это на примере замены рычажных средств (микрокаторов, рычажных микрометров, рычажных скоб и т. п.) на оптико – механические (инструментальные микроскопы) или оптические (вертикальный оптиметр), в которых механические связи сведены к минимуму, что устраняет указанные причины и значительно повышает точность измерений, а следовательно снижает влияние рассматриваемых погрешностей измерения.

#### Литература

1. Серый И.С. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения./ Серый И.С. - М.: Агропромиздат, 1987. – 361 с.

УДК 635.64:631.544

### **ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА ДОСВЕЧИВАНИЯ РАССАДЫ ОГУРЦА В ЗИМНИХ ТЕПЛИЦАХ НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ РАССАДНОГО ПЕРИОДА**

*Козловская И.П., д-р с.-х. наук, Курочкин В.А.*

*(Белорусский государственный аграрный технический университет, Минск)*

Получение сельскохозяйственной продукции во внесезонное время, максимальная реализация потенциала продуктивности растений возможны при использовании специальных культивационных сооружений. К культивационным сооружениям промышленного типа относятся современные тепличные комбинаты, оснащенные системой фитомониторинга, где оптимизация условий выращивания растений достигается за счет дополнительных вещественных и энергетических субсидий.

Остекленные теплицы обеспечивают доступ солнечных лучей к растениям и изолируют их от неблагоприятных условий внешней среды. За счет совершенствования конструкций современных теплиц достигается максимальное использование естественного светового потока, что позволяет повысить продуктивность фотосинтеза, а, следовательно, и урожайность овощных культур. Тем не менее, малая интенсивность естественного света и короткий день в течение осенне-зимних месяцев не позволяют выращивать в теплицах

овощные растения без дополнительного электрического освещения. При досвечивании растений затраты на электроэнергию приводят к существенному удорожанию продукции, поэтому в условиях третьей световой зоны, к которой относится территория республики Беларусь, с искусственным досвечиванием целесообразно выращивать растения только в рассадный период.

Этот технологический прием позволяет ускорить развитие растений и получить продукцию на 20-25 дней раньше, а также повысить урожайность на 20–25%. Себестоимость овощей при досвечивании рассады, несмотря на дополнительные расходы, снижается на 15—20 % [1,2].

Величину дополнительных затрат на одно растение при выращивании рассады с дополнительным освещением можно определить по следующей формуле:

$$X = \frac{Q + R + (V * Kp) - S}{W}$$

где  $Q$  — величина амортизационных отчислений электрооборудования на  $1\text{ м}^2$  освещаемой площади (средний срок амортизации 10 лет); иногда при выращивании рассады эта площадь используется 2—3 раза;

$R$  — амортизационные отчисления электроламп, установленных на  $1\text{ м}^2$  (среднее время горения ламп 5000 часов);

$V$  — стоимость  $1\text{ кВт}\cdot\text{ч}$ ;

$K$  — количество часов досвечивания за весь период;

$p$  — суммарная установленная мощность ламп на  $1\text{ м}^2$  в кВт;

$S$  — стоимость сэкономленного топлива;

$W$  — деловой выход рассады с  $1\text{ м}^2$  в шт. (80—100).

Исходя из этого, реальная экономия энергоресурсов может быть достигнута за счет сокращения периода досвечивания рассады, поэтому изыскание путей оптимизации условий освещения путем подбора светильников для теплиц имеет несомненную научную и практическую значимость [3].

Для искусственного досвечивания растений используют световые источники, которые должны отвечать ряду требований: иметь спектральный состав излучения, в наибольшей степени обеспечивающий полноценные физиологические процессы растений; содержать все участки спектра с преобладанием красных, синих, фиолетовых лучей, а также длинную ультрафиолетовую и короткую инфракрасную радиацию; излучать минимальное количество тепла, быть экономичными, не мешать уходу за растениями и не затенять их; соответствовать требованиям техники безопасности в помещениях с высокой влажностью воздуха. Для получения стандартной рассады огурца необходимо сочетание условий досвечивания и температурного режима (табл.1).

Таблица 1 – Параметры выращивания рассады огурца с искусственным досвечиванием [1].

Электрическая мощность ламп (вт/м <sup>2</sup> )	300
Освещенность растений (тыс. люксов)	6
Температура воздуха в зоне растений (градусов Цельсия):	
- днем	26-28
- ночью	18

Продолжительность периода искусственного досвечивания для получения стандартной рассады огурца – от 25 до 40 дней при размещении на  $1\text{ м}^2$  от 25 до 100 шт.

Небольшие размеры сеянцев позволяют сконцентрировать на каждом квадратном метре площади теплиц более сотни растений. Поэтому площадь, на которую необходимо направить искусственно созданный световой поток, ограничивается размерами рассадного отделения.

Искусственно созданный световой поток позволяет вырастить рассаду огурца в декабре, а в январе при естественном увеличении интенсивности освещения и продолжительности светового дня высадить растения на постоянное место, и далее растения будут произрастать без дополнительного досвечивания. При этом уже к середине февраля растения огурца вступают в плодоношение [3,4].

Качество досвечивания, а, следовательно, и его эффективность во многом определяются техническими характеристиками ламп. Для досвечивания овощных растений традиционно используют люминесцентные трубки (ЛЛ) мощностью 40 или 80 Вт марок ЛДЦ (дневного света) или ЛБ (белого света) и лампы ДРЛ мощностью 250, 400, 500 и 1000 Вт. На базе этих ламп изготавливают специальные лампы для выращивания растений («фитолампы»), к. п. д. которых на 15—20% выше стандарта.

При выращивании рассады предпочтение следует отдать лампам с более высоким содержанием синих и фиолетовых лучей, которые задерживают растяжение клеток, и рассада не вытягивается. Растения, выращенные под такими лампами, более компактные, с укороченными междоузлиями.

На смену длительное время используемым лампам ДРДФ, которые не являются экономичными, не обеспечивают необходимого для растений спектрального состава света, мешают уходу за растениями и излучают много тепла, приходят лампы Рефлекс. Они имеют горелки повышенной светоотдачи (143 лм/Вт), оборудованы зеркальными отражателями, позволяющими концентрировать световой поток.

Для получения стандартной рассады огурца предусматривается 30-ти дневное выращивание с дополнительным досвечиванием. При использовании ламп Рефлекс, обеспечивающих оптимизацию условий досвечивания, возникла реальная возможность сократить рассадный период на 5 дней, а, следовательно, обеспечить экономию затрат на электроэнергию (рис. 1) и отопление культивационных сооружений.



Рисунок 1 – Расход электроэнергии при выращивании рассады огурца

Использование предложенного технологического приема обеспечивает экономию электроэнергии на 31,2% при продолжительности рассадного периода 30 дней, помимо этого, оптимизация условий досвечивания позволяет сократить рассадный период. Дополнительная экономия электроэнергии составляет 29,8 тыс. кВт ч/га.

Таким образом, замена ламп ДРЛФ на лампы Рефлекс позволяет получить стандартную рассаду огурца за сокращенный рассадный период и обеспечивает суммарную экономию электроэнергии более чем на 42% (110,8 тыс. кВт ч/га).

**Литература**

1. Козловская, И.П. Экономические и экологические аспекты тепличного овощеводства. Оценка производственных технологий. / И.П. Козловская // LAP LAMBERT Academic Publishing, AV Akademikerverlag GmbH & Co. KG – Saarbrücken, Германия, 2012, 241 с.

2. Козловская, И.П. Пути повышения экономической эффективности и экологической безопасности тепличного овощеводства/ И.П. Козловская – Минск: БГАТУ, 2009 – 223 с.
3. Аутко, А.А. Тепличное овощеводство / А.А. Аутко, Н.Н. Долбик, И.П. Козловская – Минск: УП «Технопринт», 2003. – 244 с.
4. Козловская, И.П. Повышение эффективности производственных технологий в тепличном производстве /И.П. Козловская //Научное обеспечение агропромышленного производства //Матер.международ.научно-практической конф. 15-27 января – Курск, 2012 г. Ч.1 – с.53–55

УДК 633.491:631.674.6:631.81

## **ФОРМИРОВАНИЕ ПИТАТЕЛЬНОГО РЕЖИМА ПОЧВЫ, УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВА КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ ЛЕТНЕЙ ПОСАДКИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТА, МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ НА ЮГЕ УКРАИНЫ**

*Гамаюнова В.В., д-р с.-х.наук, профессор, Искакова О.Ш.  
(Николаевский национальный аграрный университет, Украина)*

### **Постановка проблемы**

Картофель в Украине считают вторым хлебом. Эта культура является одной из высокопродуктивных, урожайность клубней может составлять 100 т/га и выше. По валовому производству картофеля в мире Украина занимает 4 место после Китая, России и Индии, однако урожайность клубней остается, к сожалению, низкой. Это приводит к необходимости разрабатывать и совершенствовать элементы технологии выращивания картофеля для каждой зоны в зависимости от почвенно-климатических условий с целью существенного повышения урожайности клубней с соответственно высокими показателями их качества. Достичь этого без применения удобрений под картофель невозможно [1]. Минеральные же удобрения имеют высокую стоимость, и использовать их следует с наибольшей эффективностью и окупаемостью. Одним из вариантов такого подхода может быть внесение минеральных удобрений локально. Известно, что при таком способе применения можно от значительно меньшей дозы удобрений получать более высокую отдачу [2].

Одним из путей повышения эффективности минеральных удобрений при уменьшенных нормах применения является использование стимуляторов роста, благодаря которым повышается устойчивость растений к неблагоприятным погодным условиям, к поражению их вредителями и болезнями. Применение современных регуляторов роста на зерновых и зернобобовых культурах окупается стоимостью приростов урожайности в 30-50, а на подсолнечнике - в 50-100 раз, то есть это является одним из самых высокоэффективных приемов повышения урожайности [7].

### **Методика проведения исследований**

Полевые опыты проводили в течение 2010-2012 гг. в учебно-научно-практическом центре Николаевского НАУ. Почва - чернозем южный тяжелосуглинистый остаточносолонцеватый. В слое почвы 0-30 см содержится гумуса (по Тюрину) - 2,9-3,2%, легкогидролизованного азота - 6,2, нитратов - 2,0-2,5 (по Грандваль-Ляжу), подвижного фосфора (по Кирсанову) - 20,3-21,5 мг; обменного калия (по Масловой) - 22,0-24,0 мг/100 г почвы, рН - 6,8.

Погодные условия в годы исследований несколько отличались, но в целом были характерными для юга Степи Украины.

Технология выращивания семенных клубней картофеля путем двухурожайной культуры была общепринятой для зоны исследований. Предшественник - черный пар.

### **Результаты исследований**

Как установлено нашими исследованиями, применение минеральных удобрений способствовало существенному увеличению содержания подвижных элементов питания в