



**5/2024**

# **ОВОЩЕВОДСТВО**

**И ТЕПЛИЧНОЕ ХОЗЯЙСТВО**

## ЖУРНАЛ

### «ОВОЩЕВОДСТВО И ТЕПЛИЧНОЕ ХОЗЯЙСТВО» № 5 (201)/2024

Ежемесячный научно-практический журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия.

Свидетельство о регистрации  
ПИ № 77-17656 от 09.03.2004

© ИД «Панорама»,  
издательство «Сельхозиздат»,  
[www.selhozizdat.com](http://www.selhozizdat.com)

**Президент ИД «Панорама»** —  
Председатель Некоммерческого  
фонда содействия развитию  
национальной культуры и искусства  
К. А. Москаленко  
**Генеральный директор  
ИД «Панорама»**  
Г. К. Москаленко

#### Учредитель:

Негосударственное научно-  
образовательное учреждение  
«Академия сельскохозяйственных  
наук и проблем агропромышленного  
комплекса»,  
119049, г. Москва, ул. Донская, д. 4, стр. 1

#### Редактор-составитель

Костомахина Е. Н.

#### Редколлегия журнала:

Гиш Р. А. — д-р с.-х. наук, проф.,  
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный  
аграрный университет  
им. И. Т. Трубилина»  
Старых Г. А. — д-р с.-х. наук, проф.,  
ФГБОУ ВО «Российский государственный  
аграрный заочный университет»  
Малхасян А. Б. — д-р с.-х. наук,  
проф., ФГБОУ ВО «Великолукская  
государственная сельскохозяйственная  
академия»  
Корольков А. И. — канд. техн. наук,  
доцент, Институт природообустройства  
им. А. Н. Костякова ФГБОУ ВО «Российский  
государственный  
аграрный университет —  
МСХА им. К. А. Тимирязева»

Верстка и корректура: И. Позихайло

#### Адрес редакции:

Москва, Бумажный проезд, 14, стр. 2

**Тел. редакции:** 8 (495) 274-22-22

Для писем: 125040, Москва, а/я 1

# СОДЕРЖАНИЕ

## КАРТОФЕЛЕВОДСТВО

Сорокин А. Н., Соколова И. С., Бахвалов К. В.

Влияние фунгицидных препаратов на урожайность  
и качество картофеля..... 3

*Изучено влияние препаратов Селест Топ, Регент, Квадрис и Эместо Сильвер на фенологические фазы, морфологические показатели, урожайность и пораженность болезнями и вредителями клубней картофеля сорта Гала в производственных условиях ООО «Минское» Костромской области.*

Питюрина И. С., Лупова Е. И., Новиков А. А.

Резервы повышения урожайности картофеля  
на серой лесной почве ..... 9  
*Проведены исследования по повышению плодородия почвы для роста урожайности картофеля.*

## САХАРОНОСНЫЕ КУЛЬТУРЫ

Ольгаренко И. В., Переверзева Д. С.

Влияние изменчивости суммарного испарения  
и оросительной нормы на урожайность сахарной свеклы..... 16  
*В статье приведены результаты исследований, проведенных для установления степени влияния оросительной нормы и интенсивности процессов эвапотранспирации на урожайность сахарной свеклы.*

Засорина Э. В., Голощапов А. В., Трубицына Е. В.

Влияние минеральных удобрений на продуктивность  
СМАРТ-гибридов сахарной свеклы..... 20  
*В статье показаны особенности применения минеральных удобрений (нитрофоска в норме 9,4 ц/га) на гибридах сахарной свеклы в условиях Центрального Черноземья. На контрольном отечественном гибриде Буря урожайность составила 73,2 т/га (прибавка от удобрений 10,6 т/га, или 16,9 %). Соответственно, на гибриде КВС Эйфория — 83,5 т/га (прибавка 10 т/га, или 13,6 %), а на гибриде сахарной свеклы КВС Нарния — 85 т/га (прибавка 8,8 т/га, или 11,5 %).*

## ПЛОДОВОДСТВО

Строт Т. А., Печникова Т. И., Никитина А. В., Коробейникова О. В.

Устойчивость косточковых плодовых культур  
к пониженным температурам ..... 24  
*Приведены результаты устойчивости сортов и форм косточковых культур к низким температурам во время их перезимовки. В наших исследованиях было выявлено, что в метеорологических условиях региона более зимостойкими оказались сорта Евразия 21 сливы домашней и Шоколадница вишни обыкновенной.*

## ПОДГОТОВКА ПОЧВЫ

Абдулнатилов М. Г., Шихсаидов Б. И., Камилов Р. К., Далгатова И. Д.

Эффективные приемы снижения водопотребления  
при различных сроках проведения основной обработки почвы  
и влагозарядкового полива..... 30  
*Установлено, что в районах орошаемого земледелия Западного Прикаспия основную обработку почвы под подсолнечник, размещаемый в севообороте после люцерны, в целях более экономного использования оросительной воды следует проводить весной в год посева масличной культуры при наступлении физической спелости почвы.*

Журнал распространяется через подписку. Оформить подписку с любого месяца можно:

1. На нашем сайте **panor.ru**;
2. Через нашу редакцию по тел. **8 (495) 274-22-22** (многоканальный) или по заявке в произвольной форме на адрес: **podpiska@panor.ru**;
3. По официальному каталогу Почты России «Подписные издания» (индекс — П7166);
4. По «Каталогу периодических изданий. Газеты и журналы» агентства «Урал-пресс» (индекс на полугодие — 37191).

#### Отдел рекламы:

тел.: 8 (495) 274-22-22, reklama@panor.ru

#### Почетные получатели

##### журналов «Сельхозиздат»:

ООО «СХП «Москва», Республика Марий Эл  
 ООО «СИБАГРОХОЛДИНГ», Омская область  
 ГК «Элитные агросистемы», Московская область  
 Международная академия аграрного образования, президент — Трифонова М. Ф.  
 ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет»  
 ФГБОУ ВПО «Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»  
 ФГБОУ ВПО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

Отпечатано в типографии  
 ООО «Типография «ПРОФПРИНТ»», 117437, Москва, ул. Профсоюзная, д. 104  
 Установочный тираж 5300 экз.

Цена свободная.

Редакция журнала «Овощеводство и тепличное хозяйство» выражает надежду, что читатели, руководители хозяйств, специалисты продолжат или оформят вновь подписку на наш журнал, а также установят взаимовыгодное деловое сотрудничество с организациями и фирмами, любезно предоставившими свои материалы для публикации в данном номере журнала.

Статьи публикуются на безгонорарной основе.

Подписано в печать 12.09.2024.

**Мнение редакции не всегда совпадает с мнением авторов статей.**

## УДОБРЕНИЯ И СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

**Иванова Т. Е., Лекомцева Е. В.**

Урожайность перца сладкого в зависимости от подкормки удобрением Доброцвет БиоГуми..... 36  
*По результатам исследований выявлено положительное влияние подкормки удобрением Доброцвет БиоГуми в дозах 5–15 мл/л на общую урожайность перца сладкого, однако товарная урожайность была на уровне контроля.*

**Бруйло А. С., Чайчиц А. В., Тарасевич А. Г.**

Пригодность растений малины ремонтантной к механизированной уборке урожая и их побегообразовательная способность в зависимости от доз применяемых удобрений..... 40  
*В статье приведены результаты 2-летних исследований (2020–2021 гг.) по изучению влияния различных доз вносимых минеральных удобрений на пригодность растений малины ремонтантной к механизированной уборке урожая и их побегообразовательной способности в почвенно-климатических условиях центральной агроклиматической зоны Республики Беларусь. В результате проведенных исследований выявлена оптимальная доза вносимых минеральных удобрений, а также сроки и кратность их внесения в зависимости от конкретных фаз роста и развития растений малины ремонтантной сорта Haritage (Херитейдж).*

## ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА

**Родионова А. Е.**

Щавели: пищевая ценность и их использование .....47  
*Приведены пищевая ценность, активные вещества, рецепты блюд из щавелей, что позволяет рассматривать их с точки зрения функциональной добавки в кулинарных рецептах.*

**Савельева М. А., Дерюшев И. А., Корепанов Ю. Г.**

Анализ способов предпосевной обработки семян овощных культур.....57  
*Проведен сравнительный анализ существующих способов предпосевной обработки семян овощных культур с выявлением наиболее эффективного.*

## ТОВАРОВЕДЕНИЕ

**Поснова Г. В., Арцимович А. А.**

Товароведная оценка сухарей ржаных повышенной пищевой ценности на основе овощного сырья.....61  
*В статье рассмотрены результаты оценки товароведомы сухарей ржаных с добавлением сушеных овощей, которые имеют повышенную пищевую ценность. Оценка качества изделий проводилась по органолептическим и физико-химическим показателям в соответствии с ГОСТ Р 54645-2011. Все образцы сухарей из ржаного овощного сырья с повышенной пищевой ценностью показали хорошие потребительские характеристики и получили высокие баллы органолептической оценки.*

ГРНТИ 68.35.491

УДК 633.491

# ВЛИЯНИЕ ФУНГИЦИДНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО КАРТОФЕЛЯ

**Сорокин А. Н.,**

канд. с.-х. наук, доцент

E-mail: aniks44@yandex.ru

ФГБОУ ВО «Костромская государственная сельскохозяйственная академия»,  
п. Караваево, Костромская обл.**Соколова И. С.,**

агроном

E-mail: sokolova.irina007@mail.ru

**Бахвалов К. В.,**

гл. агроном

E-mail: konstantinbahvalov4@gmail.com

ООО «Минское», с. Минское, Костромская обл.

Изучено влияние препаратов Селест Топ, Регент, Квадрис и Эместо Сильвер на фенологические фазы, морфологические показатели, урожайность и пораженность болезнями и вредителями клубней картофеля сорта Гала в производственных условиях ООО «Минское» Костромской области. Установлено, что наибольший уровень урожайности — 34 т/га — при наиболее эффективной защите от мокрых и сухих гнилей обеспечивает сочетание препаратов Квадрис + Регент в дозе 2 л/т + 0,02 л/га. Однако экономически наиболее эффективно применение препаратов Эместо Сильвер + Регент — уровень рентабельности составил 16,37 % против 10,12 % в контрольном варианте при обработке препаратом Селест Топ.

**Ключевые слова:** картофель, фунгициды, инсектофунгициды, урожайность, товарность.

## ВВЕДЕНИЕ

В Костромской области картофель является одной из важнейших сельскохозяйственных культур. Он возделывается в хозяйствах всех категорий, валовой сбор доходит до 50 тыс. т. По данным Департамента АПК Костромской области, 43 сельскохозяйственных предприятия занимаются

картофелем, из них — 13 организаций (22,6%) и 30 индивидуальных предпринимателей (крестьянских хозяйств). Уровень самообеспеченности области картофелем превышает 100%. В 2023 г. картофель убран со всей посаженной площади (1872 га), средняя урожайность составила 276,4 ц/га, валовой сбор — 51,4 тыс. т (в 2022 г. —

37,1 тыс. т). По урожайности картофеля Костромская область занимает в стране 26-е место среди сельхозорганизаций и 39-е — среди крестьянско-фермерских хозяйств, то есть ее нельзя назвать высокой. Поэтому одной из задач агропромышленного комплекса Костромской области, как и всей страны, является повышение урожайности и товарности, качества и валового сбора продовольственного и семенного картофеля, что необходимо не только для улучшения питания населения, но и для обеспечения продовольственной безопасности региона. Для решения данной задачи необходимо повышение эффективности использования сортовых ресурсов, совершенствование системы защиты картофеля от вредных организмов как составной части технологии возделывания [1–5].

**Целью** исследований являлось определение эффективности препаратов, применяемых в технологии возделывания картофеля в ООО «Минское» Костромского района Костромской области для защиты от вредителей и болезней в чистом виде и в сочетании. В задачи исследований входили: изучение влияния фунгицидов на фенологию культуры; оценка его действия на изменение морфометрических показателей растений; определение биологической урожайности и ее структуры, фракционной составляющей и товарности; установка влияния препаратов на фитосанитарное состояние картофеля.

#### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Однофакторный полевой опыт заложен 25 мая 2022 г. в производственных условиях ООО «Минское» Костромского района Костромской области. Объектом исследований служил картофель среднераннего сорта

Гала. Предметы исследований: пестициды Селест Топ (комбинированный инсектофунгицид-протравитель); Квадрис (системный фунгицид); Эместо Сильвер (системный фунгицид); Регент (контактно-кишечный инсектицид).

Почва места проведения опыта дерново-, сильноподзолистая легкосуглинистая, такой гранулометрический состав делает ее хорошо проницаемой для влаги и тепла. По содержанию гумуса почвы среднегумусовые — 2,1 %. Реакция почвы слабокислая. Содержание легкогидролизуемого азота 205 мг/кг, подвижного фосфора — 294, обменного калия 103 мг/кг почвы.

Агротехника и технология возделывания картофеля сорта Гала типичная для Костромской области:

Все изучаемые препараты (кроме регента) применялись при посадке картофеля методом опрыскивания клубней в картофелесажалке. Регент применяли по вегетации, совмещая с первой фунгицидной обработкой. Расход рабочего раствора при обработке клубней 10 л/т, при опрыскивании — 250 л/га.

Схема опыта включала следующие варианты:

1. Селест Топ 1,25 л/т, (контроль).
2. Квадрис 2 л/т + Регент 0,02 л/га.
3. Эместо Сильвер 0,4 л/т + Регент 0,02 л/га.

Площадь учетной делянки 10 м<sup>2</sup>. Повторность трехкратная. Ширина междурядий 75 см. Норма посадки клубней 38 094 шт/га. Масса посадочного клубня 40 г, глубина их посадки 12 см. Температура почвы во время посадки была оптимальной, не ниже 12 °С. Предшественник картофеля — озимая пшеница. По всем вариантам фоном вносили азофоску 10:26:26 в количестве 900 кг/га.

Закладку опыта, учеты и наблюдения проводили согласно методикам

Н. А. Майсуряна (1970), Б. А. Доспехова (1985). Учитывали урожай сплошным методом по каждой делянке, при этом определяли фракционный состав клубней по массе: крупные (более 55 г); средние (28–55) и мелкие (менее 28 г). Товарность урожая определяли как массу клубней более 28 г (крупная и средняя фракции) в процентах от их общей массы. Пораженность болезнями устанавливали по результатам клубневого анализа по ГОСТ 33996-2016. Математическую обработку результатов экспериментов проводили по методике Б. А. Доспехова и с помощью пакета программ Microsoft Office Excel.

В целом условия вегетационного периода были удовлетворительными для возделывания картофеля и позволили получить среднюю по предприятию урожайность на уровне 310 ц/га, что было выше среднеобластной для организаций (262,4 ц/га) на 18 %.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Посадка картофеля проводилась в последнюю декаду мая, всходы появились через месяц после посадки. Бутионизация и цветение картофеля происходили в июле и августе соответственно примерно одновременно и были растянуты на месяц. Уборка картофеля проводилась в третьей

декаде сентября. Продолжительность межфазных периодов была близка к литературным данным.

Урожайность картофеля складывается из элементов ее структуры — количества клубней одного растения, продуктивности одного растения и средней массы клубня, показывающей влияние изучаемого фактора на величину урожая.

Наибольшим количеством клубней отличался вариант с препаратами Эместо Сильвер + Регент — 14, в варианте с Квадрисом их было даже меньше, чем в контроле, на 2 шт. Однако по массе клубней с 1 растения оба варианта превысили контроль на 6 %. Средняя масса клубней наибольшей была в варианте «Квадрис + Регент», что превысило контрольный вариант на 17 г, или на 27 %. При обработке клубней препаратами Эместо Сильвер + Регент средняя масса 1 клубня была на уровне контроля — 64 г против 65 г (табл. 1).

Растения во всех вариантах сформировали высокую урожайность и довольно большое количество клубней на 1 га. В среднем было собрано от 419 до 532 тыс. клубней картофеля с 1 га. По сравнению с контролем оба изучаемых варианта обеспечили практически одинаковый уровень урожайности, существенно больше

Таблица 1

### Биологическая урожайность и элементы структуры

| Варианты                | Количество клубней 1 растения, шт. | Масса клубней 1 растения, кг (продуктивность) | Средняя масса клубня, г | Урожайность, ц/га | Прибавка к контролю, ц/га / % |
|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------|-------------------|-------------------------------|
| Селест топ              | 13                                 | 0,84                                          | 65                      | 320               | —                             |
| Квадрис + Регент        | 11                                 | 0,89                                          | 81                      | 340               | 20 / 6,3                      |
| Эместо Сильвер + Регент | 14                                 | 0,89                                          | 64                      | 339               | 19 / 5,9                      |
| НСР <sub>05</sub>       |                                    |                                               |                         |                   | 5,96                          |

контроля. В варианте «Квадрис + Регент» получена урожайность 340 ц/га за счет наибольшей массы одного клубня, а при использовании Эместо Сильвер и Регента — 339 ц/га за счет количества клубней на растении. Таким образом, препараты обоих изучаемых вариантов, проявляя свои защитные свойства, способствовали повышению уровня урожайности и товарности урожая. При определении фракционной структуры урожая измеряли размер клубней (наибольший поперечный диаметр) и разделяли на три фракции: крупные клубни с диаметром более 55 мм; средние (семенные) клубни размером от 28 до 55 мм; мелкие, или салатные, клубни диаметром менее 28 мм. Клубни крупной и семенной фракций составляют товарный урожай. Фракционный состав урожая и товарность приведены в таблице 2.

Крупные и средние (товарные) клубни составляли основную часть урожая. Наибольшая доля крупной фракции отмечена в варианте «Эместо Сильвер + Регент» — 42 %, меньше всего их в варианте «Квадрис + Регент» — 38 %. По семенной фракции наблюдается обратная закономерность — наибольшая ее доля получена при обработке Квадрисом с Регентом — 44 %, наименьшая — при обработке Эместо Сильвером с Регентом — 39 %.

Товарность во всех вариантах была высокой. Наибольшая товарность урожая получена в контрольном варианте — 83 %, что незначительно превышает остальные варианты.

Изучаемые препараты предназначены для защиты урожая от болезней и вредителей. Селест Топ — инсектофунгицид — защищает от ризоктониоза, фузариоза, альтернариоза, фомоза, задерживает начало развития фитофтороза.

Квадрис — фунгицид — защищает от почвенных болезней (ризоктониоза и парши обыкновенной).

Эместо Сильвер — фунгицид для защиты от ризоктониоза, фузариоза, серебристой парши и антракноза.

Регент — инсектицид для защиты от колорадского жука и жужелицы.

На основании клубневого анализа урожая от ноября 2022 г., заложенного на хранение (табл. 3), следует отметить, что препараты хорошо проявили свою эффективность, хотя и несколько разнонаправленно.

Так, лучшим способом защиты от мокрых гнилей можно считать смесь Квадриса и Регента, поскольку доля пораженных клубней была наименьшей в этом варианте — 0,4 %. Меньшую эффективность показал препарат Эместо Сильвер в сочетании с Регентом — доля пораженных клубней составила 0,7 %, что больше, чем в контроле, на 0,2 %.

Таблица 2

Фракционная структура и товарность урожая, %

| Вариант                 | Товарность урожая, % |            | Фракция клубней по размеру, мм |       |          |
|-------------------------|----------------------|------------|--------------------------------|-------|----------|
|                         | товарных клубней     | к контролю | более 55                       | 28–55 | менее 28 |
| Селест Топ              | 83,0                 | 100,0      | 40                             | 43    | 17       |
| Квадрис + Регент        | 82,0                 | 98,8       | 38                             | 44    | 18       |
| Эместо Сильвер + Регент | 81,0                 | 97,6       | 42                             | 39    | 19       |



По защите от сухих гнилей наиболее эффективным вариантом также является сочетание Квадриса и Регента — доля пораженных клубней была меньше, чем в контроле, на 58 %, а Эместо Сильвер был по эффективности ниже контроля на 29 %.

По защите от ризоктониоза наиболее эффективным вариантом были Квадрис и Регент, в котором пораженных клубней было меньше, чем в контрольном варианте, в 2,3 раза. Эместо Сильвер в сочетании с Регентом был эффективнее контроля на 29 %.

Таблица 3

## Пораженность болезнями и вредителями, %

| Вариант                 | Мокрая гниль (черная ножка, кольцевая гниль, фитофтороз) | Сухая гниль (фузариоз, фомоз, альтернариоз) | Ризоктониоз | Вредители (грызуны) | Механические повреждения |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------|---------------------|--------------------------|
| Селест топ              | 0,5<br>0,8                                               | 0,7<br>2,0                                  | 0,7<br>1,6  | 0,3<br>1,2          | 0,3<br>3,3               |
| Квадрис + Регент        | 0,4<br>0,7                                               | 0,3<br>1,5                                  | 0,3<br>2,5  | 0,5<br>1,7          | 0,2<br>3,0               |
| Эместо Сильвер + Регент | 0,7<br>0,7                                               | 1,2<br>1,2                                  | 0,5<br>2,1  | 0,5<br>2,0          | 0,3<br>3,5               |

Примечание. В числителе — ноябрь 2022 г., в знаменателе — март 2023 г.

По повреждению вредителями и механическим повреждениям эффективности препаратов по сравнению с контролем или друг с другом не выявлено.

Рассматривая результаты клубневого анализа проб, отобранных через полгода, можно отметить, что защитное действие Эместо Сильвера в сочетании с Регентом сохраняется по мокрым и сухим гнилям дольше, чем у остальных, а по сухой гнили доля пораженных клубней становится наименьшей по сравнению с другими вариантами — 1,2 %. По ризоктониозу контрольный препарат был наиболее эффективным (табл. 3).

Также в контрольном варианте меньше всего повреждений вредителями — 1,2 % против 1,7 % при Квадрисе с Регентом и 2,0 % в варианте Эместо Сильвера с Регентом.

Учитывая затраты на возделывание картофеля с применением данных препаратов, можно отметить, что они способствуют снижению себестоимости продукции и повышают рентабельность производства.

Уровень рентабельности во всех вариантах был положительным и составил от 10,12 до 16,37 %, это говорит о том, что доход от производства картофеля позволяет покрывать затраты на производство и получать прибыль. Наибольший уровень рентабельности отмечен в варианте «Эместо Сильвер + Регент» — 16,37 % против 10,12 % в контроле.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, наибольший уровень урожайности (34 т/га) при наиболее эффективной защите от мокрых и сухих гнилей обеспечивает сочетание

препаратов Квадрис и Регент в дозе 2 л/т + 0,02 л/га.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Пуздря Ф. Ф., Исаева Л. М. Эффективность производства картофеля в ООО «Мечта» Костромского р-на Костромской обл. // Картофель и овощи. — 2023. — № 10. — С. 29–31. <https://doi.org/10.25630/PAV.2023.40.39.003>.

2. Картофель: проблемы и перспективы / С. В. Жевора, Б. В. Анисимов, Е. А. Симаков и др. // Картофель и овощи. — 2019. — № 7. — С. 2–7. DOI: 10.25630/PAV.2019.89.92.006. EDNDNZSVY.

3. Использование внекорневой подкормки картофеля при производстве оригинального семенного материала в условиях Костромской обл. / М. В. Бураменская, П. А. Солдатов, Н. Н. Тиханова, Д. В. Толоконцев; под ред. Ю. В. Панкратова, Н. Ю. Парамоновой // Актуальные проблемы науки в АПК: Сб. статей 70-й междун. науч.-практ. конф. в 3-х томах, Караваево, 17 января 2019 г. — Караваево: Костромская ГСХА, 2019. — Т. 1. — С. 34–39. EDN QTDDTO.

4. Показатели продуктивности и биохимический анализ перспективных сортов и гибридов картофеля / Д. В. Толоконцев, С. А. Банадысев, З. Сташевский и др. // Труды Костромской ГСХА. — Кострома: Костромская ГСХА, 2019. — Вып. 89. — С. 22–32. EDN LGJAYO.

5. Тиханова Н. Н. Анализ состояния картофелеводства Костромской обл.: проблемы и перспективы / Н. Н. Тиханова, Д. В. Толоконцев, А. И. Усков // Труды Кубанского ГАУ. — 2018. — № 72. — С. 339–342. DOI: 10.21515/1999-1703-72-339-342. EDN XYNPPN.

УДК 633.49

## РЕЗЕРВЫ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ КАРТОФЕЛЯ НА СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЕ

**Питюрина И. С.,**

канд. с.-х. наук,  
Академия ФСИН России, г. Рязань,

**Лупова Е. И.,**

д-р с.-х. наук, доцент,

**Новиков А. А.,**

ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет  
им. П. А. Костычева», г. Рязань

**Проведены исследования по повышению плодородия почвы для роста  
урожайности картофеля.**

**Ключевые слова:** картофель, удобрения, урожайность.



Как известно, в земледелии важнейшими основными средствами производства являются почва, обладающая плодородием, и культурное растение, усваивающее земные факторы жизни только через почву. Под плодородием понимают ее способность служить культурным растениям средой обитания, источником и посредником в обеспечении земными факторами жизни. Плодородие как объективное свойство почвы есть только одно из условий урожая [1–5]. Основными причинами низкой урожайности картофеля являются: низкое качество семенного материала, многочисленные нарушения в технологии выращивания, ненадежная и устаревшая техника, отсутствие средств на закупку и внесение удобрений и средств защиты растений [6–8].

Исследования были проведены в 2021–2022 гг. в условиях Клепиковского района на серых лесных супесчаных почвах. Целью явилось увеличение плодородия почвы.

Схема однофакторного полевого опыта включала следующие варианты:

1. Без удобрений — контроль.
2. Солома + азот (10 кг/т аммиачной селитры).

3. Сидерат (горчица белая).

Повторность опыта трехкратная.

Опыт поставлен методом рандомизированных повторений. Размещение делянок — в один ярус. Общая площадь делянки 108 м<sup>2</sup>, учетная площадь — 28 м<sup>2</sup>. Метод учета урожая сплошной. Методом дробного учета определяли биологический урожай картофеля и его структуру.

Опыт сопровождался проведением фенологических наблюдений за растениями картофеля, условиями внешней среды, а также соответствующими анализами и учетами.

Объектом исследований явился сорт картофеля Лукьяновский — среднеранний столового назначения.

Предшественником картофеля в опыте была озимая пшеница. Технология возделывания картофеля — принятая для зоны проведения исследований.

Внесение в почву органических и минеральных удобрений оказывает влияние не только на агрохимические факторы плодородия [9, 10]. Удобрения, особенно органические, существенным образом влияют на все почвенные режимы, изменяя среду обитания растений, что отражается

Таблица 1

#### Результаты биометрических учетов в посадках картофеля

| Варианты опыта              | Высота растений, см | Количество стеблей на 1 куст, шт. | Площадь листьев, тыс. м/га |
|-----------------------------|---------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| 2021 г.                     |                     |                                   |                            |
| 1. Без удобрений — контроль | 43                  | 3,0                               | 20,7                       |
| 2. Солома + азот            | 46                  | 3,2                               | 22,5                       |
| 3. Сидерат                  | 47                  | 3,4                               | 23,6                       |
| 2022 г.                     |                     |                                   |                            |
| 1. Без удобрений — контроль | 51                  | 3,9                               | 28,7                       |
| 2. Солома + азот            | 55                  | 4,2                               | 31,2                       |
| 3. Сидерат                  | 61                  | 4,4                               | 35,9                       |

на их росте и развитии, а в конечном итоге — на величине урожая [11–13].

Результаты проведенных биометрических учетов картофеля представлены в таблице 1.

Результаты биометрических учетов, проведенных в посадках картофеля, показывают, что такие параметры, как высота растений, количество стеблей в кусте, площадь листовой поверхности, изменялись в зависимости от вариантов опыта и по годам в зависимости от погодных условий. В более влажном 2022 г. изучаемые показатели по всем вариантам опыта были существенно выше, чем в засушливом 2021 г. Так, растения картофеля в 2021 г. на 8–14 см были ниже, чем в последующем году. Количество стеблей в кусте и площадь листьев были больше в 2022 г., чем в 2021 г., на 0,9–1,1 шт. и на 8,0–12,3 тыс. м/га соответственно.

В оба года исследований в опыте варианты с запашкой сидерата способствовали несколько лучшему росту и развитию растений картофеля по сравнению с контролем и вариантом с соломой. Растения картофеля были значительно выше, лучше облиственны и имели большую густоту стеблестоя. Вариант с запашкой сидерата имел несомненное преимущество перед другими вариантами. По сравнению с контролем в этом варианте высота растений картофеля была выше

на 9,3–19,6 %, количество стеблей в кусте больше на 13,3–12,8 % и площадь листьев больше на 14,0–25,0 %.

Серьезное влияние на рост и развитие растений картофеля оказывают сорняки. Картофель относится к числу растений со слабой конкурентной способностью по отношению к сорным растениям, особенно в начале вегетационного периода [14, 15]. После смыкания рядков растения картофеля хорошо подавляют вновь появляющиеся сорняки, но если сорняки пробиваются в верхний ярус, то наносят большой вред урожаю, снижая его величину и ухудшая качество. Поэтому картофельное поле должно быть чистым от сорняков весь вегетационный период.

Наблюдения за засоренностью картофеля показали, что в результате достаточно тщательного ухода за посадками уровень засоренности в оба года исследований довольно низкий (гербициды не применялись). Только к уборке в 2022 г. из-за обильных осадков численность сорняков по вариантам опыта повысилась в 2,5–3,0 раза в основном за счет резкого увеличения растений звездчатки мокрицы (*Stellaria media*). В посадках картофеля преобладали малолетние яровые сорняки.

Запашка соломы на фоне внесения в почву компенсирующих доз азота

Таблица 2

Засоренность посадок картофеля, шт/м<sup>2</sup>

| Варианты опыта              | 2021            |               | 2022            |               |
|-----------------------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|
|                             | смыкание рядков | перед уборкой | смыкание рядков | перед уборкой |
| 1. Без удобрений — контроль | 19              | 35            | 15              | 46            |
| 2. Солома + азот            | 17              | 41            | 21              | 36            |
| 3. Сидерат                  | 12              | 21            | 10              | 26            |

приводит к некоторому увеличению засоренности посадок картофеля.

Выращивание горчицы белой на зеленое удобрение явилось эффективным средством в подавлении сорняков. В этом варианте численность сорняков по сравнению с контролем на 33,3–43,4 % ниже.

Проведенные исследования показали, что включение в севооборот промежуточной культуры горчицы белой, выращиваемой после уборки озимой пшеницы на зеленое удобрение, является действенным средством в снижении численности сорняков.

Если рассматривать каждый вариант опыта как отдельный агрофитоценоз, то в них складывались неодинаковые условия для формирования продуктивности растений картофеля (табл. 3). В оба года исследований максимальная продуктивность растений картофеля сорта Лукьяновский получена от заправки на удобрение зеленой массы горчицы белой. В этом варианте масса клубней с одного куста в 2021 г. составила 336 г, в 2022 г. — 564 г, что соответственно на 6,6 и 18,5 % больше, чем в контроле.

В варианте с заделкой соломы масса клубней в сравнении с контролем повысилась в оба года исследований: на 2,9 % в 2021 г. и на 8,1 % в 2022 г.

Подсчет количества клубней с одного куста показал сильную зависимость этого показателя от погодных условий вегетационного периода. В нормальном по погодным условиям 2022 г. количество клубней по вариантам опыта составило 11,8–12,2 шт. с одного куста. В засушливом 2021 г. клубней образовалось значительно меньше (7,1–7,9 шт. на одном кусте).

Фракционный анализ клубней картофеля показал, что клубней массой более 80 г в 2022 г. было значительно больше, чем в 2021 г. В варианте с сидератом крупных клубней было почти до 2 раза больше, чем в контроле. В варианте с соломой данные ближе к контрольным показателям как в 2021 г., так и в 2022 г.

Итоговым показателем эффективности того или иного агроприема является величина урожая сельскохозяйственных культур. Уборка картофеля, проведенная методом сплошного

Таблица 3

### Результаты учета биологического урожая картофеля и его структуры

| Варианты опыта              | Масса клубней, г/куст | Количество клубней с 1 куста, шт. |                     |         |         |        |
|-----------------------------|-----------------------|-----------------------------------|---------------------|---------|---------|--------|
|                             |                       | всего                             | в т. ч. по фракциям |         |         |        |
|                             |                       |                                   | < 30 г              | 30–50 г | 50–80 г | > 80 г |
| 2021 г.                     |                       |                                   |                     |         |         |        |
| 1. Без удобрений — контроль | 315                   | 7,1                               | 2,7                 | 2,2     | 1,3     | 0,9    |
| 2. Солома + азот            | 324                   | 7,6                               | 2,7                 | 2,4     | 1,3     | 1,2    |
| 3. Сидерат (горчица белая)  | 336                   | 7,9                               | 2,4                 | 2,3     | 1,5     | 1,7    |
| 2022 г.                     |                       |                                   |                     |         |         |        |
| 1. Без удобрений — контроль | 476                   | 11,8                              | 3,2                 | 3,0     | 2,8     | 2,8    |
| 2. Солома + азот            | 515                   | 12,0                              | 3,2                 | 2,7     | 3,1     | 3,0    |
| 3. Сидерат (горчица белая)  | 564                   | 12,2                              | 2,8                 | 2,6     | 3,3     | 3,3    |

Таблица 4

**Урожайность картофеля в зависимости от удобрений, т/га**

| Варианты опыта              | Урожайность, т/га |      |         | Средняя в % к $\pm$ контролю |
|-----------------------------|-------------------|------|---------|------------------------------|
|                             | 2021              | 2022 | средняя |                              |
| 1. Без удобрений — контроль | 13,7              | 20,7 | 17,2    | —                            |
| 2. Солома + азот            | 14,1              | 22,9 | 18,5    | 7,6                          |
| 3. Сидерат                  | 14,8              | 24,5 | 19,6    | 14,0                         |
| НСР <sub>05</sub>           | 1,12              | 1,56 |         |                              |

Таблица 5

**Влияние удобрений на качество клубней картофеля, %**

| Варианты опыта              | 2021                |            | 2022                |            |
|-----------------------------|---------------------|------------|---------------------|------------|
|                             | содержание крахмала | товарность | содержание крахмала | товарность |
| 1. Без удобрений — контроль | 13,2                | 62,3       | 11,6                | 80,4       |
| 2. Солома + азот            | 13,7                | 67,4       | 11,9                | 83,1       |
| 3. Сидерат                  | 14,2                | 73,0       | 12,2                | 86,9       |

учета, выявила тесную зависимость в изменении по вариантам опыта величины биологического и хозяйственного урожая. Урожайность картофеля по вариантам опыта в годы исследований представлена в таблице 4.

Проведенная статистическая обработка урожайных данных позволяет сделать вывод о существенности влияния изучаемых вариантов на урожайность клубней картофеля. Достоверная прибавка урожая получена по изучаемым вариантам в оба года исследований.

Если оценивать действие изучаемых вариантов в среднем за два года, то следует признать, что от заправки соломы и заделки сидерата урожайность картофеля повысилась на 7,6 и 14 % соответственно.

Изучаемые варианты опыта оказали влияние на такие показатели качества урожая, как содержание крахмала в клубнях и их товарность (табл. 5).

Данные таблицы 5 показывают, что изучаемые показатели качества клубней зависят как от погодных условий вегетационного периода, так и от вариантов опыта. В благоприятных для картофеля условиях 2022 г. товарность клубней была на 19,0–29,1 % выше, чем в 2021 г. По содержанию крахмала в клубнях выявлена обратная зависимость. В 2021 г. при низкой урожайности клубней картофеля содержание в них крахмала было на 1,6–2,0 % выше, чем в 2022 г., что связано с недостатком влаги.

Варианты «солома + азот» и «сидерат» обеспечили наиболее высокую товарность клубней, которая оказалась в прямой зависимости от уровня урожайности.

Таким образом, полученные в полевом эксперименте данные позволяют рекомендовать сельскохозяйственному производству в условиях, аналогичных Клепиковскому району,

на серых лесных супесчаных почвах при возделывании картофеля шире использовать источники органических удобрений в виде соломы озимых культур с внесением компенсирующих доз азота из расчета 810 кг/т и сидеральное удобрение (горчица белая).

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Питюрина И. С. Оценка потребительских и кулинарных качеств сортов продовольственного картофеля в зависимости от технологии возделывания / И. С. Питюрина, Д. В. Виноградов, Т. А. Исригова // Известия Дагестанского ГАУ. — 2022. — № 1 (17). — С. 209–215.
2. Технологические элементы выращивания картофеля в ООО «Авангард» Рязанской обл. / М. М. Крючков, В. Н. Овсянников, Д. В. Виноградов, И. Н. Шафеев // Научно-практ. аспекты инновационных технологий возделывания и переработки картофеля: Матер. Межд. науч.-практ. конф. — Рязань, 2015. — С. 159–164.
3. Features of applying biological preparations in the technology of potato growing on gray forest soils / D. V. Vinogradov et al // International Journal of Engineering & Technology. — 2018. — Vol. 7. — No. 4.36. — P. 242–246.
4. Using the biologization elements in potato cultivation technology / I. S. Pityurina, D. V. Vinogradov, E. I. Lupova, M. V. Evsenina // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Mechanization, engineering, technology, innovation and digital technologies in agriculture. — 2021. — С. 032047.
5. Миракова И. С. Ассортимент и потребительские свойства картофельных чипсов / И. С. Миракова, Е. И. Лупова // Научно-практ. аспекты инновационных технологий возделывания и переработки картофеля: Матер. Междун. науч.-практ. конф. — Рязань: РГАТУ, 2015. — С. 253–256.
6. Питюрина И. С. Продуктивность и технологические показатели качества клубней сортов картофеля, выращенных в условиях Нечерноземной зоны / И. С. Питюрина, Д. В. Виноградов, А. В. Новикова // Вестник КрасГАУ. — 2021. — № 1 (166). — С. 118–125.
7. Лупова Е. И. Специфика соответствия качества семенного картофеля и его сортов при ввозе на территорию РФ / Е. И. Лупова, С. В. Никитов // Молодежь в поисках дружбы: Матер. Республ. науч.-практ. конф. — Институт энергетики Таджикистана, 2017. — С. 15–20.
8. Выращивание ранних сортов картофеля при использовании биопрепарата Изабион / Г. Б. Прибылова, Е. И. Лупова, И. С. Питюрина, Д. В. Виноградов // Инновации в сельском хозяйстве и экологии: Матер. Междун. науч.-практ. конф. — Рязань: РГАТУ, 2020. — С. 393–396.
9. Влияние извести на плодородие почвы и повышение урожая с.-х. культур / М. В. Евсенина и др. // Вавиловские чтения — 2022: Сб. ст. Межд. науч.-практ. конф. — Саратов, 2022. — С. 588–592.
10. Возделывание сортов и гибридов подсолнечника в Рязанской обл. / Д. В. Виноградов, И. С. Питюрина, М. П. Макарова, Е. И. Лупова // Преступление, наказание, исправление: III Междун. пенитенциарный форум: Матер. Междун. науч.-практ. конф. — Рязань: Изд-во Академия ФСИН России, 2017. — С. 204–207.
11. Системы обработки почв / М. М. Крючков и др. — Горки-Рязань: Изд-во ИП Коняхин А. В., 2021. — 268 с.
12. Обоснование применения различных форм азотных удобрений под сельскохозяйственные культуры и их влияние на плодородие серой лес-

ной почвы / Г.Н. Фадькин, Е.И. Лупова, Д.В. Виноградов, Р.Н. Ушаков // Вестник КрасГАУ. — 2020. — №7 (160). — С. 63–71.

13. Агроэкологическая оценка систем удобрений под картофель в условиях колхоза им. Ленина Касимовского района / Я.В. Костин, Д.В. Виноградов, Г.Н. Фадькин, С.А. Пчелинцева // Науч.-практ. аспекты инновационных технологий возделывания и переработки картофеля: Матер. Междун. науч.-практ. конф. — Рязань: РГАТУ, 2015. — С. 140–145.

14. Производство сельскохозяйственной продукции в России по итогам 2022 г. / И.Ю. Нефедова и др. // Экологическое состояние природной среды и науч.-практ. аспекты современных агротехнологий. — Рязань, 2022. — С. 266–271.

15. Евсенина М.В. Ограничивающие факторы плодородия почв в Рязанской обл. / М.В. Евсенина, К.Д. Сазонкин, Д.В. Виноградов // Технологические аспекты возделывания с.-х. культур: Матер. XXI Междун. науч.-практ. конф. — Горки, 2022. — С. 58–60.

16. Богданчиков И.Ю. Применение агрегата для утилизации незерновой части урожая в качестве удобрения для повышения почвенного плодородия / И.Ю. Богданчиков // Ломоносов — 2019: Секция: Почвоведение, Москва, 8–12 апреля 2019 г. — М.: МАКС Пресс, 2019. — С. 155–156.

17. Соколов А.А. Урожайность картофеля зависит от качества посадочного материала / А.А. Соколов // Перспективные технологии в совре-

менном АПК России: традиции и инновации. — Рязань, 2021. — С. 72–77.

18. Мелюхин Д.Ю. Технология производства картофеля / Д.Ю. Мелюхин, А.Г. Абросимов // Наука и образование. — 2020. — Т. 3. — № 2. — С. 13.

19. Резервы повышения доходности производства картофеля за счет применения биологического фунгицида «БАКТОФОРТ» / А.Б. Мартынушкин и др. // Экологическое состояние природной среды и науч.-практ. аспекты совр. агротехнологий: Матер. VI Междун. науч.-практ. конф., Рязань, 23 июня 2022 г. — Рязань: ИП Колупаева Е.В., 2022. — С. 104–108.

20. Ториков В.Е. Овощеводство: учеб. пособ. для вузов / В.Е. Ториков, С.М. Сычев. — 2-е изд., стер. — СПб.: Лань, 2021. — 124 с.

21. Недбаев В.Н., Жиликов Д.И. Динамика содержания подвижных соединений фосфора в зональных почвах Курской области и урожайность с.-х. культур // Вестник Курской ГСХА. — 2022. — № 5. — С. 41–47.

22. Гордиенко А.Н. Влияние гуматов и минеральных удобрений на урожай картофеля / А.Н. Гордиенко, Г.Н. Фадькин // Современные вызовы для АПК и инновационные пути их решения: Матер. 71-й Междун. науч.-практ. конф., Рязань, 15 апреля 2020 г. — Рязань: Рязанский ГАТУ им. П.А. Костычева, 2020. — Ч. 2. — С. 10–13.

23. Левин В.И. Сортовая реакция картофеля на воздействие регуляторов роста / В.И. Левин, А.С. Петрухин, Л.А. Антипкина // Вестник ГАТУ им. П.А. Костычева. — 2016. — № 4 (32). — С. 19–23.

**ПОДРОБНАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПОДПISCЕ:**

**Тел.: 8 (495) 274-22-22 (многоканальный).**

**E-mail: [podpiska@panor.ru](mailto:podpiska@panor.ru) [www.panor.ru](http://www.panor.ru)**

УДК 631.6

# ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЧИВОСТИ СУММАРНОГО ИСПАРЕНИЯ И ОРОСИТЕЛЬНОЙ НОРМЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Ольгаренко И. В.,

д-р техн. наук,

Переверзева Д. С.,

аспирант,

Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А. К. Кортунова —  
филиал ФГБОУ ВО «Донской ГАУ», г. Новочеркасск

**В статье приведены результаты исследований, проведенных для установления степени влияния оросительной нормы и интенсивности процессов эвапотранспирации на урожайность сахарной свеклы.**

**Ключевые слова:** орошение, суммарное испарение, транспирация, урожайность сахарной свеклы, водный баланс, биоклиматические коэффициенты.

Предметом исследований является урожайность сахарной свеклы и ее изменчивость при различных поливных нормах в разные по водообеспеченности годы. Актуальность изучения объекта исследований основана на возможности применения полученных результатов при определении водного баланса почв на орошаемых площадях. Исследованиями в области возделывания свеклы в разные годы занимались А.М. Алпатьев, Н.А. Нечипоренко [1, 2]. Приходная часть уравнения водного баланса состоит из влагозапасов почвы в начале и конце вегетационного периода, эффективных осадков и оросительной нормы. Оросительная норма является контролируемой величиной, и ее научное обоснование гарантирует получение оптимальных урожаев и рационализацию водопотребления мелиоративными хозяй-

ствами при возделывании культур. Расходная часть водного баланса характеризуется суммарным испарением (эвапотранспирацией) и потерями оросительной воды. В то же время значительная часть воды, потребляемая сахарной свеклой, расходуется на транспирацию, которая является частью процесса суммарного испарения.

Таким образом, **цель** исследования — получение характеристик зависимости урожайности сахарной свеклы от величин суммарного испарения и оросительной нормы.

Задачи, поставленные для достижения цели: проведение полевых опытов, направленных на выявление зависимостей между урожайностью сахарной свеклы, оросительной нормой и суммарным испарением, с последующей обработкой результатов методами математической статистики;

получение уравнения и графиков, характеризующих наличие взаимосвязей описываемых процессов.

Поскольку выбранный метод исследования предполагал наличие полевых испытаний, то местом их проведения стали репрезентативные участки ОАО «Нива», располагающиеся в Веселовском районе Ростовской области.

Известно, что каждой стадии развития посевов сахарной свеклы присуща разная теплообеспеченность, и для объединения таких периодов принята шкала относительной суммы температур воздуха. Соотнесение оросительных норм к таким периодам необходимо для получения количественной оценки (в процентном выражении) расхода воды на каждой стадии развития растений от общей оросительной нормы (табл. 1).

Путем анализа полученных данных об элементах водного баланса (табл. 2) удалось установить, что увеличение поливной нормы от 0,8 до 1 м способствует значительному приросту урожайности сахарной свеклы и интенсификации процессов суммарного испарения.

Такие результаты отображаются в первых и третьих вариантах опытов вне зависимости от влагообеспеченности года исследований. Увеличение поливной нормы свыше 1 м также приводит к росту урожайности, однако затраченное количество воды (1,2 м) в условиях дефицита водных ресурсов оказывается малоэффективным

при сравнительном анализе данных о приросте урожайности. В то же время оросительные нормы в «среднесухой» год выше, чем в «средневлажный», однако показатели суммарного испарения за «среднесухой» год выше, чем в другие годы по обеспеченности. Такие результаты позволяют сделать вывод о том, что суммарные показатели температур за вегетационный период участвуют в формировании процессов суммарного испарения наряду с тем, как оказывают влияние на показатели водообеспеченности лет.

Путем использования математико-статистических методов при обработке результатов исследований получены двухфакторные уравнения зависимости изменения урожайности от оросительных норм, на основании которых можно рассчитать наиболее эффективный вариант режима орошения при условии лимитированности водных ресурсов.

$$Y_o = -0,76M_o + 1,8M_o - 0,063,$$

где  $Y_o$  — показатель, представляющий собой отношение фактической урожайности  $Y_\phi$  к  $Y_{opt}$ , полученной при регулировании влажности в пределах 0,8–1 м для расчетного года;

$M_o$  — показатель, представляющий собой отношение фактической нормы  $M_\phi$ , обеспечивающей получение урожая  $Y_\phi$  к оросительной норме

Таблица 1

Распределение оросительной нормы по периодам

| № периода | Даты периода |          | Расходование воды в % от общей оросительной нормы |
|-----------|--------------|----------|---------------------------------------------------|
|           | начальная    | конечная |                                                   |
| 1         | 01.05        | 15.06    | 10–15                                             |
| 2         | 15.06        | 31.08    | 50–65                                             |
| 3         | 31.08        | 15.10    | 15–20                                             |

Таблица 2

**Составляющие водного баланса и урожайности свеклы в вегетационный период,  
Д = 25 % («среднесухой» год)**

| Вариант<br>опыта               | Элементы водного баланса, мм |     |      |       |       | У, т/га | KET,<br>мм/т | KM, мм/т |
|--------------------------------|------------------------------|-----|------|-------|-------|---------|--------------|----------|
|                                | WH                           | P   | M    | Wk    | ET    |         |              |          |
| Д = 25 % («среднесухой» год)   |                              |     |      |       |       |         |              |          |
| 1 (m)                          | 321                          | 160 | 370  | 302   | 559   | 52,2    | 10,7         | 7,8      |
| 2 (0,6m)                       | 320                          | 160 | 222  | 270   | 438   | 34,9    | 12,5         | 6,5      |
| 3 (0,8m)                       | 325                          | 160 | 296  | 288   | 501   | 43      | 11,7         | 7,1      |
| 4 (1,2m)                       | 320                          | 160 | 452  | 315   | 617   | 53,4    | 11,7         | 8,5      |
| Средние                        | 321, 5                       | 160 | 335  | 294   | 529   | 45,8    | 11,7         | 7,5      |
| σ (мм)                         | 2,6                          |     | 963  | 19,27 | 76,8  | 8,6     | 0,74         | 0,87     |
| V (%)                          | 0,8                          |     | 28,7 | 6,5   | 14,5  | 18,8    | 6,3          | 11,6     |
| HCP <sub>0,5</sub> = 4,7 т/га  |                              |     |      |       |       |         |              |          |
| Д = 50 % («средний» год)       |                              |     |      |       |       |         |              |          |
| 1 (m)                          | 320                          | 220 | 300  | 320   | 530   | 53,8    | 9,9          | 5,6      |
| 2 (0,6m)                       | 322                          | 220 | 180  | 280   | 430   | 37,9    | 10,9         | 4,2      |
| 3 (0,8m)                       | 330                          | 220 | 240  | 310   | 460   | 47,1    | 9,8          | 4,7      |
| 4 (1,2m)                       | 325                          | 220 | 360  | 325   | 580   | 54,0    | 10,0         | 5,9      |
| Средние                        | 327                          | 220 | 270  | 308,8 | 506   | 48,2    | 10,2         | 5,1      |
| σ (мм)                         | 4                            |     | 88,5 | 20,16 | 60,56 | 7,6     | 0,51         | 1,1      |
| V (%)                          | 1,4                          |     | 33,5 | 6,7   | 12,5  | 15,8    | 5,0          | 21,6     |
| HCP <sub>0,5</sub> = 3,9 т/га  |                              |     |      |       |       |         |              |          |
| Д = 75 % («средневлажный» год) |                              |     |      |       |       |         |              |          |
| 1 (m)                          | 350                          | 250 | 210  | 320   | 490   | 55,8    | 8,8          | 3,76     |
| 2 (0,6m)                       | 350                          | 250 | 126  | 300   | 426   | 45,8    | 9,3          | 2,75     |
| 3 (0,8m)                       | 344                          | 250 | 168  | 314   | 448   | 50,8    | 8,8          | 3,3      |
| 4 (1,2m)                       | 345                          | 250 | 252  | 335   | 512   | 53,8    | 9,5          | 4,7      |
| Средние                        | 347,3                        | 250 | 189  | 328   | 469   | 51,5    | 9,1          | 3,6      |
| σ (мм)                         | 10,1                         |     | 54,2 | 14,5  | 39,07 | 4,3     | 0,93         | 0,8      |
| V (%)                          | 2,9                          |     | 28,7 | 4,6   | 8,3   | 8,4     | 10,2         | 22,9     |
| HCP <sub>0,5</sub> = 4,1 т/га  |                              |     |      |       |       |         |              |          |

$M_{opt}$  — обеспечивающей поддержание влажности почвы в пределах 0,8 НВ-НВ для расчетного года.

Установленные зависимости имеют корреляционные отношения, которые равны 0,71 и 0,81 соответственно.

Дефицит водных ресурсов предполагает их рациональное использование, возможное при внедрении наукоемких технологий и методик, что, в свою очередь, выполнимо при применении обоснования режимов

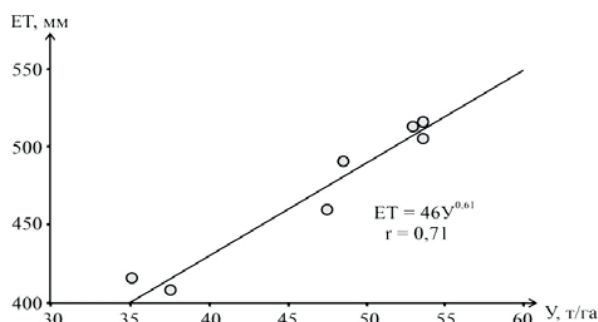


Рис. 1. Зависимость урожайности от эвапотранспирации сахарной свеклы

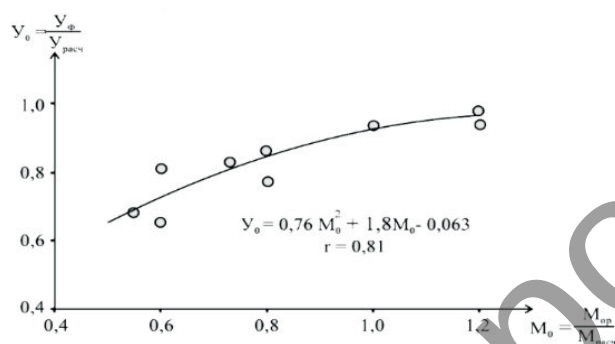


Рис. 2. Зависимость урожайности сахарной свеклы от оросительной нормы:  $Y_o$  — соотношение фактической урожайности ( $Y_\phi$ ) к расчетной ( $Y_{расч}$ );  $M_o$  — соотношение фактической оросительной нормы ( $M_\phi$ ) к расчетной ( $M_{расч}$ )

орошения для почвенно-климатических условий места расположения сельскохозяйственных угодий. Для эффективного управления водным режимом растений в зависимости от водопотребности для различных стадий развития установлены закономерности «суммарное испарение — урожайность» (рис. 1) и «урожайность — оросительная норма» (рис. 2) [3, 4].

Результатами, достигнутыми при проведении исследований, стало получение количественных значений динамики урожайности при изменении оросительной нормы при возделывании сахарной свеклы. На основании полученных двухфакторных уравне-

ний зависимости изменения урожайности от оросительных норм построены графики, отображающие взаимосвязи урожайности сахарной свеклы от оросительной нормы и интенсивности процесса эвапотранспирации. Используя полученные результаты полевых опытов для дифференциации оросительных норм, в целом можно сделать вывод, что их уменьшение на 20 и 40% приводит к снижению урожайности на 33, 26, 17, 16, 13, 9 % в исследуемые годы различного дефицита естественного увлажнения.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Нечипоренко Н. А. Биологические основы высоких урожаев сахарной свеклы. — Алма-Ата: Кайнар, 1966. — 217 с.
2. Алпатов А. М. Биофизические основы водоотребления орошаемых культур // Орошаемое земледелие в Европейской части СССР. — Киев, 1965. — Вып. 2. — С. 15–17.
3. Ольгаренко И. В. Рационализация режима орошения в условиях изменчивости гидрометеопараметров (на примере кормовой свеклы) / И. В. Ольгаренко // Мелиорация и водное хозяйство. — 2009. — № 1. — С. 36–38.
4. A method of integral efficiency evaluation of water use on irrigation systems / В. И. Ольгаренко, Г. В. Ольгаренко, И. В. Ольгаренко / 18th international multidisciplinary scientific geoconference SGEM 2018, water resources. Forest, marine and ocean ecosystems (hydrology and water resources). 2–8 July 2018, Albena, Bulgaria.