

Разработка основных агротехнических приёмов возделывания картофеля в орошаемых условиях степной зоны Южного Урала

*А.А. Мушинский, д.с.-х.н., Е.В. Аминова, к.с.-х.н.,
ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН;*

О.А. Дорохина, к.б.н., ФГБОУ ВО Оренбургский ГМУ;

Н.И. Мушинская, к.б.н., ФГБОУ ВО Оренбургский ГПУ

По валовому сбору картофеля РФ занимает третье место в мире среди самых крупных производителей (Китай, Индия). По данным Росстата, посевные площади под картофелем в хозяйствах всех категорий в 2017 г. составили 2053,3 тыс. га.

Рост продуктивности картофелеводства на сегодняшний день решается двумя путями – внедрением новых высокопродуктивных сортов и совершенствованием технологий их возделывания. Приоритетным направлением развития картофелеводства является изучение биологических свойств современных сортов и их реакции на биотические и абиотические факторы внешней среды зоны возделывания культуры, оптимизация которых напрямую влияет на повышение урожайности и качества продукции. Не менее актуально применение высокоэффективных биопрепаратов, способных положительно воздействовать на продукционный процесс, тем самым обеспечивая высокий уровень рентабельности и защитные функции картофеля [1, 2].

Цель исследования – совершенствование отдельных элементов технологии (обработка клубней и обработка вегетирующих растений) возделывания картофеля в орошаемых условиях степной зоны Южного Урала.

Материал и методы исследования. Исследование проводили в 2014–2017 гг. на орошаемом участке ООО «Агрофирма «Краснохолмская» Оренбургской области.

Почва опытного участка – чернозём южный, остаточно-луговатый слабогумусированный среднемощный тяжело- и среднесуглинистый с содержанием гумуса в пахотном слое 3,2%, характеризуется низкой обеспеченностью подвижными формами азота (6,35 мг/100 г почвы) и фосфора (8,63–9,96 мг/100 г почвы) и средней (22 мг/100 г почвы) обменным калием. Изучали влияние применения кремнийорганического биостимулятора роста Мивал-агро на количественные показатели картофеля сортов Невский, Радуга, Каратоп и Артемис (Фактор А). Фактор В – комбинированное применение препарата (обработка растений, 20 г/га, и обработка семенных клубней, 2 г/т). Контролем в опыте служил вариант без обработки (районированный сорт Невский).

Закладку опыта осуществляли согласно методике полевого опыта Б.А. Доспехова [3], наблюдения и

исследования в опыте – по «Методике исследований по культуре картофеля» [4].

Агротехника возделывания культуры соответствовала общепринятой для зоны. Посадку картофеля проводили в полугребни картофелесажалкой GRIMM с одновременным протравливанием клубней и расчётом густоты стояния растений 50 тыс. клубней на 1 га. Общая норма внесения удобрений составляла $N_{75}P_{120}K_{112}$ кг д.в. За время вегетации проводили 3-кратную обработку гербицидами и 2-кратную обработку фунгицидами.

Для поддержания влажности активного слоя почвы в опыте не ниже 75–80% НВ за годы исследования проводили от 6 до 9 поливов дождевальной машиной ДМ-100 «Фрегат» с оросительной нормой 2750–3600 м³/га.

Результаты исследования. Динамика нарастания массы надземной части растений показала, что применение биопрепарата Мивал-агро увеличивало массу ботвы в зависимости от сорта: Невский – на 8–13%, Радуга – 13–21%, Каратоп – 11–19% и Артемис на 15–23%.

Агротехнический приём можно считать эффективным, если он направлен на создание оптимальной площади листьев, хорошей освещённости листового аппарата и максимальной продолжительности активной деятельности листьев [5, 6].

Применение биостимулятора роста оказало существенное влияние на формирование ассимиляционной поверхности растений картофеля и продуктивность её работы. Максимальных значений площадь листьев достигла в фазу цветения в вариантах без обработки, составив 48,9 тыс. м²/га (сорт Радуга), 47,9 тыс. м²/га (сорт Каратоп), 49,2 тыс. м²/га (сорт Артемис) и на контрольном варианте 45,5 тыс. м²/га (сорт Невский) (рис. 1). При комбинированной обработке Мивал-агро площадь листьев увеличилась на 7,1 тыс. м²/га у сорта Невский, на 6,9 тыс. м²/га – у сорта Радуга, на 6,7 тыс. м²/га у сорта Каратоп, на 7,4 тыс. м²/га у сорта Артемис в сравнении с необработанными вариантами.

Величина фотосинтетического потенциала (ФП) на вариантах без применения препарата Мивал-агро за весь вегетационный период по сортам составляла: Невский – 2,151 млн м² дней/га, Радуга – 2,390 млн м² дней/га, Каратоп – 2,354 млн м² дн/га и Артемис – 2,364 млн м² дн/га.

В нашем исследовании изучаемые сорта обладали мощным фотосинтетическим потенциалом (ФП) листового аппарата при комбинированной обработке (обработка клубней, 2 г/т, и обработка вегетирующих растений 20 г/га) в период начало

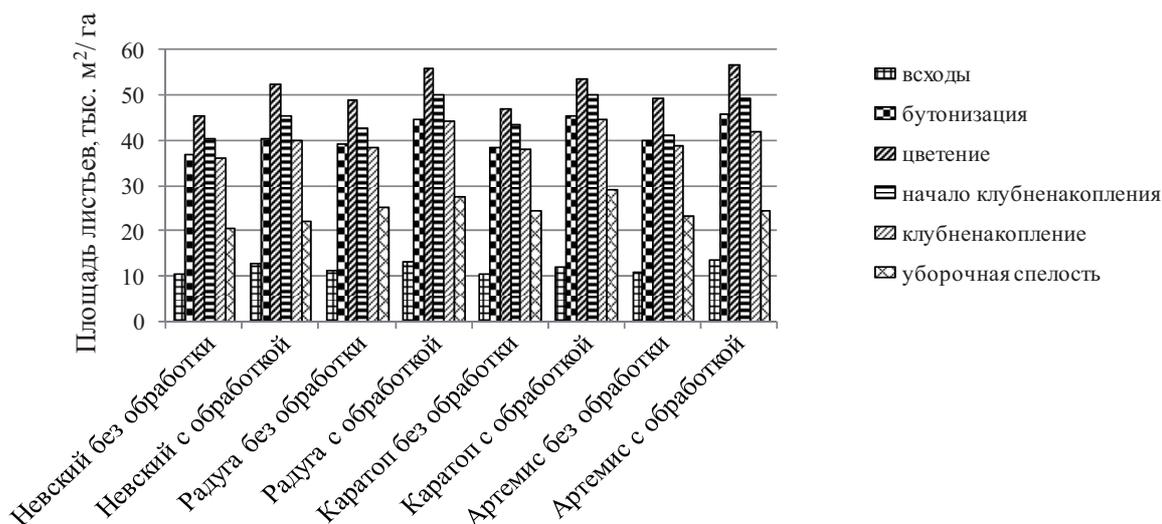


Рис. 1 – Площадь листьев картофеля, тыс. м²/га (в среднем за 2014–2017 гг.)

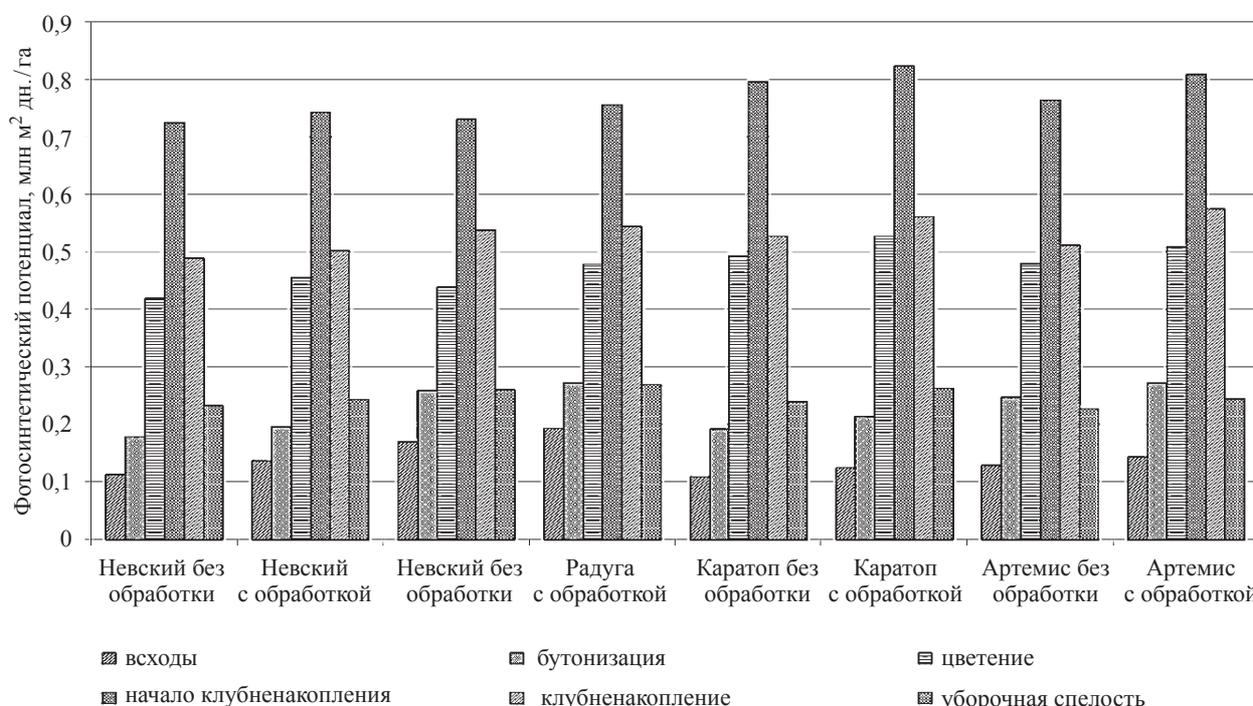


Рис. 2 – Фотосинтетический потенциал картофеля, млн м² дней/га (в среднем за 2014–2017 гг.)

клубненакопления и составляло по сортам: Невский – 0,742 млн м² дн/га, Радуга – 0,756 млн м² дн/га, Каратоп – 0,808 млн м² дн/га, Артемис – 0,822 млн м² дн/га, показав прибавку к контролю на 0,018–0,098 млн м² дн/га (рис. 2).

Наибольшие значения чистой продуктивности фотосинтеза на вариантах без обработки были отмечены в фазу бутонизации и цветения у сорта Артемис – 9,0 г/м² в сут. и Каратоп – 8,8 г/м² в сут., а при комплексной обработке препаратом ограничивалась на тех же вариантах до 9,3 г/м² сут. Следует отметить, что прибавка чистой продуктивности фотосинтеза к контролю (сорт Невский) при применении препарата составляла 4,6–12% (рис. 3).

Урожайность исследуемых сортов в среднем за четыре года без обработки варьировала от 41,8 т/га (сорт Каратоп) до 52,7 т/га (сорт Артемис) т/га, при комбинированной обработке изменялась от 46,2 т/га (сорт Каратоп) до 57,9 т/га (сорт Артемис) (рис. 4). Анализ влияния биопрепарата Мивал-агро на урожайность показал, что максимальная прибавка урожая к контролю составила 15,9 т/га (сорт Артемис).

Применение препарата Мивал-агро повлияло на увеличение средней массы товарных клубней: сорт Невский – 91,4 г, Радуга – 108,1 г, Каратоп – 97,5 г и Артемис – 117,3 г (рис. 5). Прибавка к средней массе клубня в варианте с комбинированной обработкой варьировала от 8,4 до 39,1% в сравнении с контрольным вариантом.

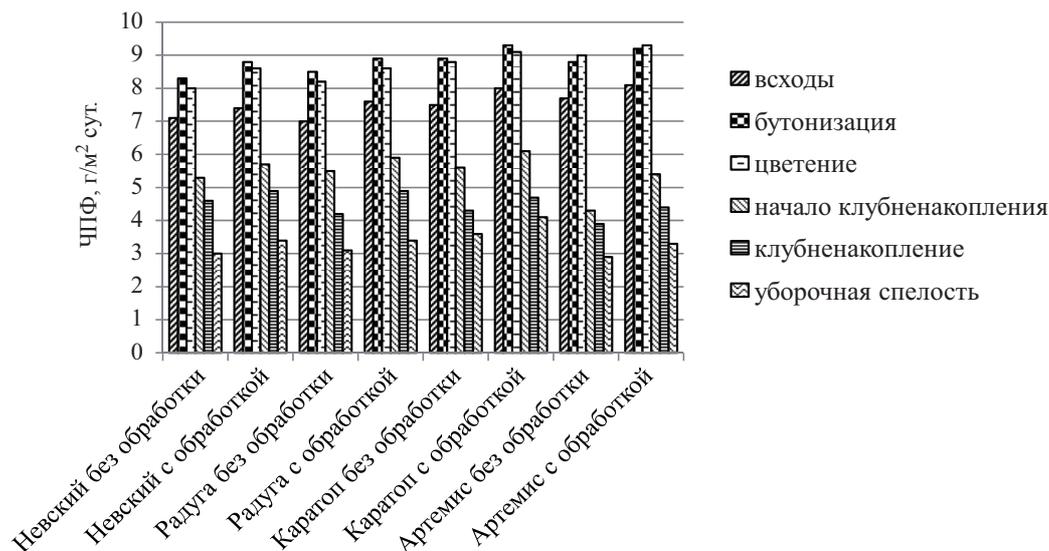


Рис. 3 – Чистая продуктивность фотосинтеза картофеля, г/м² в сут. (в среднем за 2014–2017 гг.)

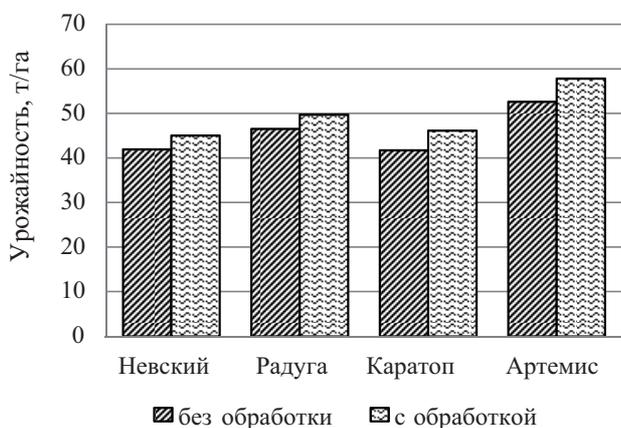


Рис. 4 – Урожайность картофеля, т/га (в среднем за 2014–2017 гг.)

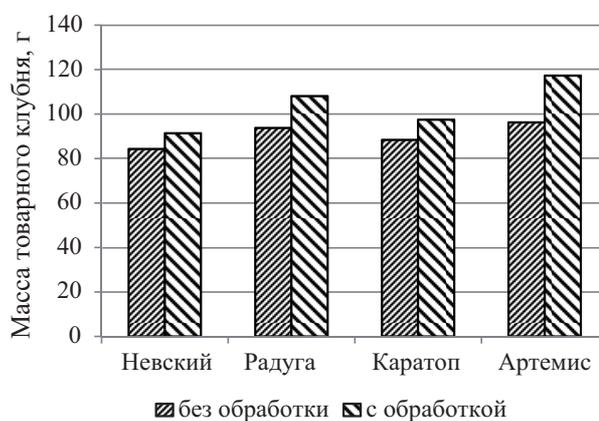


Рис. 5 – Масса товарного клубня, г (в среднем за 2014–2017 гг.)

В структуре урожая при обработке препаратом Мивал-агро преобладали клубни товарной фракции от 93,2 до 97,9%.

Наиболее ценны сорта картофеля, обладающие таким признаком, как многоклубневость, которая является одним из основных компонентов продуктивности. Количество клубней с одного растения на изучаемых сортах без обработки варьировало от 8,6 шт. (сорт Каратоп) до 9,8 шт. (сорт Артемис) (рис. 6). Анализируя данные, следует отметить, что статистически достоверно от контрольного сорта отличались сорта: Радуга – на 5,6% и Артемис – на 10,1%. При применении биостимулятора роста увеличивалось количество клубней в кусте на 17,9–32,6%.

Выявление сортовых и агротехнических особенностей накопления крахмала в клубнях представляет огромное практическое значение, так как при более высоком содержании крахмала в клубнях повышается их пищевая, кормовая и техническая ценность, а также улучшается лёжка при хранении [7, 8].

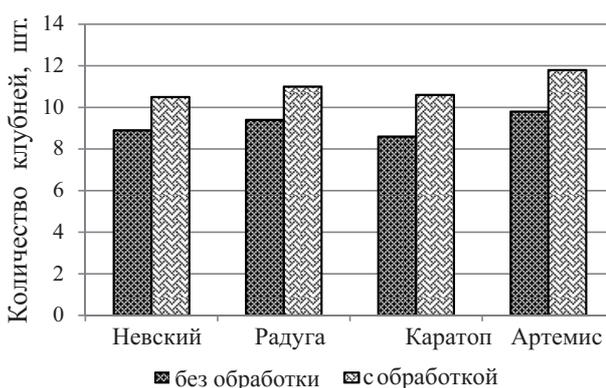


Рис. 6 – Количество клубней с одного растения, шт. (в среднем за 2014–2017 гг.)

В результате проведённого исследования содержание крахмала и сухого вещества в клубнях картофеля на варианте без обработки изменялось по сортам: Радуга – 13,6 и 19,2%, Каратоп – 12,7 и 18,7% и Артемис – 10,8 и 17,6% соответственно, а на контрольном сорте Невский ограничивалось до 13,8 и 20,1% соответственно (рис. 7).

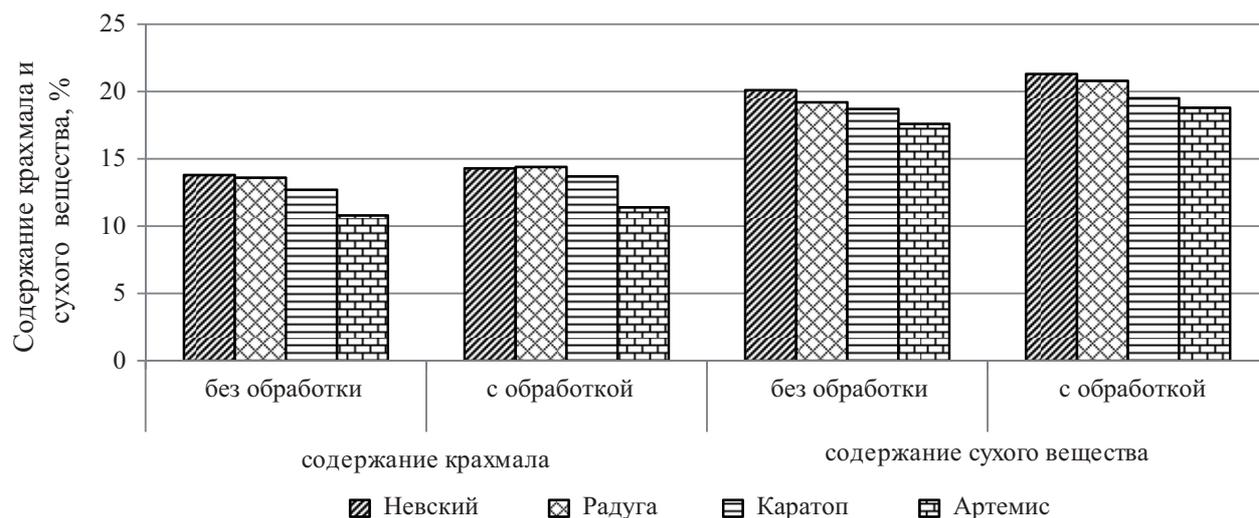


Рис. 7 – Содержание крахмала и сухого вещества в клубнях картофеля, % (в среднем за 2014–2017 гг.)

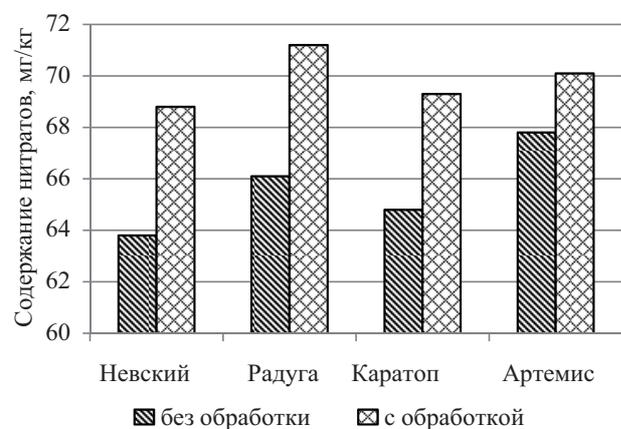


Рис. 8 – Содержание нитратов в клубнях картофеля, мг/кг (в среднем за 2014–2017 гг.)

Биохимические характеристики клубней в основном определяются генотипом сорта, однако условия возделывания, дозы и соотношение разных удобрений и применение различных биопрепаратов могут в значительной степени изменить количество и вкус клубней. Применяемый препарат Мивал-агро повлиял на биохимический состав клубней у всех сортов: такие показатели, как содержание сухого вещества и крахмала в клубнях, увеличились на 1,2–1,9 и 0,5–1% соответственно.

Нитраты относятся к небелковым азотистым веществам. Накопление нитратов, не использованных в биосинтезе органических соединений до токсических уровней, зависит от биологических особенностей сорта, почвы, погодных условий, а также от внесения удобрений и других агротехнических приёмов [6].

Применение препарата Мивал-агро увеличивало содержание нитратов по изучаемым сортам от 68,8 мг/кг (Невский) и до 71,2 мг/кг (Радуга), однако их содержание было ниже ПДК (250 мг/кг сырой массы) (рис. 8).

Вывод. По результатам проведённого исследования в орошаемых условиях степной зоны Южного Урала рекомендуем проводить комбинированную обработку картофеля биопрепаратом Мивал-агро (обработка клубней, 2 г/т, и обработка вегетирующих растений, 20 г/га), которая позволит увеличить фотосинтетические показатели роста и развития растений картофеля, урожайность (46,2–57,9 т/га), товарность (93–97,9 %), а также содержание в клубнях сухого вещества и крахмала.

Литература

1. Васильев А.А. Оптимизация технологии возделывания картофеля на Южном Урале: автореф. дисс. ... докт. с.-х. наук. Уфа, 2015. 50 с.
2. Засорина Э.В. Агробиологические особенности сортов картофеля и их пригодность к возделыванию, хранению и переработке // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2008. № 4. С. 3–7.
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта: (с основами статистической обработки результатов исследований). 4-е изд., перераб. и дополн. М.: Колос, 1985. 354 с.
4. Методика исследований по культуре картофеля /под ред. Н.С. Бацанова. М., 1967. 264 с.
5. Докшин Я.В., Федотова Л.С. Сравнительное действие хлор- и магний-, серосодержащих удобрений на продуктивность картофеля // Научно-методический журнал «XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего». Пенза, 2014. С. 91–96.
6. Исайчев В.А. Хованская Е.Л. Влияние стимулятора роста на динамику площади листьев // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2008. № 2. С. 47–48.
7. Мушинский А.А., Аминова Е.В., Герасимова Е.В. Подбор среднеранних и среднеспелых сортов картофеля для степной зоны Южного Урала // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 4. С. 18–21.
8. Мушинский А.А., Аминова Е.В., Герасимова Е.В. Подбор сортов картофеля для почвенно-климатических условий степной зоны Южного Урала // Достижения науки и техники АПК. 2017. № 4. С. 51–54.