

(5-6 fevralya 2009 g.). – Barnaul: Izd-vo AGAU, 2009. – Kn. 2. – S. 310-312.

10. Kaurichev I.S. Praktikum po pochvovedeniyu: uchebnyk dlya vuzov / I.S. Kaurichev, N.F. Ganzhara, I.P. Grechin i dr.; pod red. I.S. Kauricheva – Moskva: Agropromizdat, 1986. – 336 s.

11. Melioratsiya i vodnoe khozyaystvo. Oroshenie: spravochnik pod red. B.B. Shumakova. – Moskva: Agropromizdat, 1990. – 415 s.

12. Bolotov A.G., Shein E.V., Makarychev S.V. (2019). Water retention capacity of soils in the Altai Region. *Eurasian Soil Sci.* 52 (2): 187-192.

13. Bolotov A.G. Vodouderzhivayushchaya sposobnost pochv Altayskogo kraya / A.G. Bolotov, E.V. Shein, S.V. Makarychev. – Pochvovedenie. – 2019. – No. 2. – S. 212-219.



УДК 635.21

С.Н. Афиногенова, О.В. Черкасов
S.N. Afinogenova, O.V. Cherkasov

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТОК ГУМАТОМ И КОМПЛЕКСНЫМИ УДОБРЕНИЯМИ НА УРОЖАЙНОСТЬ И ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА КАРТОФЕЛЯ СОРТОВ ГАЛА И ЛАТОНА

THE INFLUENCE OF TREATMENT WITH HUMATE AND COMPLEX FERTILIZERS ON YIELD AND QUALITY INDICES OF GALA AND LATONA POTATOES

Ключевые слова: картофель, комплексные микроудобрения, Страда N, Страда P, гуматы, гумат Экорост, урожайность, вегетационная обработка, посадка клубней, уборка урожая, крахмал, сухое вещество, витамин С, нитраты.

Исследования проводились в 2017-2019 гг. на земледелии ФГБОУ ВО РГАТУ УНИЦ «Агротехнопарк» Рязанского района Рязанской области. Объекты исследования – два районированных сорта картофеля Гала и Латона. Изучено действие жидких комплексных микроудобрений Страда N, Страда P и гумат Экорост на урожайность и качество клубней картофеля при обработке растений. Максимальное положительное действие на урожайность обоих сортов картофеля оказала обработка растений жидким комплексным микроудобрением Страда P. В указанных вариантах отмечалась большая прибавка урожайности в среднем на 17,89% у сорта Гала и на 17,58% – у сорта Латона (2019 г.). Применение жидкого комплексного микро-

удобрения Страда P при недостатке осадков в летний период 2018 г. привело к максимальному накоплению сухого вещества и крахмала в картофеле двух сортов, с превышением относительно контроля по сорту Гала на 1,12 и 1,18% соответственно и по сорту Латона – на 1,10 и 1,17%, соответственно. Сорт Гала оказался наиболее отзывчивым на действие жидких комплексных микроудобрений, однако содержание крахмала и сухого вещества в его клубнях было ниже, чем у сорта Латона, что объясняется сортовыми различиями. Накопление витамина С в клубнях было максимальным у сорта Латона на 3,0 мг% с превышением относительно контроля при обработке вегетирующих растений комплексным микроудобрением Страда P (2018 г.). Комплексное микроудобрение Страда N и гумат Экорост при обработке оказывали примерно одинаковое действие на накопление витамина С в клубнях сорта Гала и Латона. Наибольший эффект обеспечивала обработка растений картофеля комплексным микроудобрением Страда P из расчета 300 л/га.

Keywords: potatoes, complex micro-fertilizers, Strada N, Strada P, humates, Ekorost humate, yield, vegetative treatment, planting of tubers, harvesting, starch, dry matter, vitamin C, nitrates.

The studies were carried out from 2017 through 2019 on the land of the Agrotechnopark of the Ryazan State Agro-Technological University in the Ryazanskiy District, the Ryazan Region. The research targets were two released potato varieties Gala and Latona. The effect of liquid complex micronutrient fertilizers Strada N, Strada P and humate Ekorost on the yield and quality of potato tubers when being treated with these products was studied. The maximum positive effect on the yield of both potato varieties was caused by liquid complex microfertilizer Strada P. These variants had larger average yield gains: by 17.89% in Gala variety and by 17.58% in Latona variety (2019). The application of the liquid complex microfertilizer Strada P with a lack of rainfall in the summer of 2018 led to the maximum accumulation of dry solids and starch in two po-

tatoes varieties, with the excess over the control in the variety Gala by 1.12% and 1.18% and in the variety Latona by 1.10 and 1.17%, respectively, which indicated the optimization of the nutrition regime and physiological biochemical processes occurring in potato plants even under such difficult meteorological conditions of the Ryazan Region. The variety Gala turned out to be the most responsive to the action of the complex microfertilizers; however, the content of starch and dry solids in its tubers was lower than that of Latona variety which was explained by varietal differences. Vitamin C accumulation in tubers was maximum in Latona variety by 3.0 mg% with the excess over the control when treating plants with the complex micronutrient Strada P (2018). The complex Strada N mineral microfertilizer and Ekorost humate when treating had approximately the same effect on vitamin C accumulation in Gala and Latona tubers. The greatest effect was provided by the treatment of potato plants with the complex micronutrient Strada P at the rate of 300 L ha.

Афиногенова Светлана Николаевна, аспирант каф. технологии общественного питания, Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. Тел.: (4912) 34-13-42. E-mail: assaura8@yandex.ru.

Черкасов Олег Викторович, к.с.-х.н., доцент каф. технологии общественного питания, Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. Тел.: (4912) 34-11-02. E-mail: ru89206345411@yandex.ru.

Afinogenova Svetlana Nikolayevna, post-graduate student, Ryazan State Agro-Technological University named after P.A. Kostychev. Ph.: (4912) 34-13-42. E-mail: assaura8@yandex.ru.

Cherkasov Oleg Viktorovich, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Ryazan State Agro-Technological University named after P.A. Kostychev. Ph.: (4912) 34-11-02. E-mail: ru89206345411@yandex.ru.

Введение

Всеми любимый россиянами картофель является важнейшей сельскохозяйственной и продовольственной культурой [1, 6]. При выращивании картофеля основной уклон отводится использованию внутренних резервов – возможности рационального использования сорта в конкретных почвенно-климатических условиях Рязанского региона с целью извлечения первосортной продукции и получения высокой урожайности [1, 2, 5]. При резком удорожании в последнее время минеральных и практическом отсутствии доступных органических удобрений возникает необходимость в поиске передовых направлений увеличения урожайности и качества картофеля. Многообещающим методом решения предложенной задачи является использование гуминовых и комплексных микроудобрений [3, 4, 7]. Использование данных видов удобрений исключает деградацию окружающей среды, тем самым способствует получению обильного хорошего урожая и продукции отличного качества при небольших экономических затратах [6, 7].

Цель работы – исследовать действие жидких комплексных микроудобрений и гуминовых удобрений в посадках картофеля при его выращивании на серой лесной почве в Южной части Нечерноземной зоны Российской Федерации.

Задачи:

- изучить ответную реакцию различных сортов картофеля на использование жидких комплексных микроудобрений и гуминовых препаратов при обработке во время вегетации ботвы картофеля;

- изучить влияние комплексных микроудобрений и гуминовых удобрений на урожайность и качество клубней 2 сортов картофеля.

Материалы и методы собственных исследований

Эксперимент по практическому применению жидких гуминовых и комплексных микроудобрений проводился в 2017-2019 гг. на землепользовании Рязанского агротехнологического университета УНИЦ «Агротехнопарк» Рязанского района Рязанской области в учебном хозяйстве п. Стенькино на серых лесных почвах.

Почва участка, занятого для проведения исследования, серая лесная тяжелосуглинистая, гумусовый горизонт содержит около 3,2-3,3%, реакция среды pH 5,3-5,6, содержание подвижных форм фосфора в среднем составляет $16,4 \pm 0,72$ мг/100 г почвы и калия – $9,3 \pm 0,72$ мг/100г почвы.

Объектом исследования стал картофель двух сортов: сорт Гала (Оригинатор Norika (Германия) и сорт Латона (Оригинатор HZPC HOLLAND B.V. (Голландия) [5].

В исследованиях использовались жидкие комплексные микроудобрения Страда N, Страда P и гуминовое удобрение Экорост.

Комплексные микроудобрения Страда N и Страда P – производитель ООО «Волски Биохим», г. Нижний Новгород.

Страда N – высококонцентрированная суспензия, выработана по ТУ 2189-003-58954477-2010, содержит 27% азота, что сопоставимо с сухими удобрениями, P_2O_5 – 5%, K_2O – 3%, MgO – 0,15%, S – 1,26%, а также имеется в небольших количествах железо, цинк, бор, марганец, медь, молибден, кобальт, селен.

Удобрение Страда P выработано по ТУ 2189-004-58954477-2010, содержит высокое содержание фосфора в доступной для растения форме 18%, а также содержит азот – 4,5%, калий – 4,5%, Mg, S, Fe, Mn, B, Zn, Cu, Mo, Co, Se, янтарную кислоту и витамин PP.

Экорост – это гуминовое удобрение, производится по ТУ 039200-001-26688910-214, производитель ООО «Экорост» г. Рязань. Экорост представляет собой темно-коричневую жидкость на основе гуминовых кислот, pH нейтральной среды 6,5-7,5, содержание действующего вещества (калиевых солей гуминовых кислот) не менее 70 г/л, а также содержит комплекс хелатных микроэлементов. Вырабатывается из низинного торфа со степенью разложения около 30% и влажностью около 50% с добавлением специально подготовленной воды.

Схема полевого опыта по вегетационной обработке растений картофеля включала следующие варианты:

- 1) контроль – растения без обработки;
- 2) обработка гуминовым удобрением Экорост ($0,2 - 0,4$ л /га);
- 3) обработка комплексным микроудобрением Страда N ($3-5$ л/га);
- 4) обработка комплексным микроудобрением Страда P ($3-5$ л/га).

Участки с картофелем размещали на поле хозяйства университета методом рендомизации, повторность в эксперименте – 4-кратная, площадь учетной делянки 56 м^2 . Предшественником служила озимая пшеница.

Посадку клубней проводили во 2-й декаде мая в 2017-2019 гг. при достижении оптимальной физической спелости почвы, клубнями, масса которых в среднем составляла 60-70 г, по схеме 70×30 см. Густота стояния растений картофеля составляла 45-50 тыс. на 1 га. Агротехнические мероприятия по возделыванию картофеля выполнялись в соответствии с существующими зональными рекомендациями. Для борьбы с сорными растениями использовали гербицид сплошного действия Зенкор в дозе $1,4$ кг/га, против колорадского жука (при массовом заселении посадок личинками) проводили двукратное опрыскивание инсектицидом Каратэ ($0,1$ л/га).

Вегетационную обработку растений картофеля жидкими удобрениями производили в 2 приема – в фазу появления полных всходов растений картофеля и через 14 дней после предыдущей фазы из опрыскивателя торговой марки ЖУК, при этом расходование рабочей жидкости для обработки составлял не менее 300 л/га. Наблюдения за ростом и развитием растений картофеля проводились согласно Методике государственного сортового испытания (1985), учет урожайности клубней картофеля – методом сплошной уборки делянок с картофелем. Анализ количественной структуры урожая клубней картофеля производился согласно методике ВНИИКХ им. А.Г. Лорха (1989) и по ГОСТ 7176-2017. Математическую обработку результатов исследований – по учебному пособию Бориса Александровича Доспехова (1985 г.) и с применением программ на ЭВМ

Определение содержания крахмала проводили по удельной массе, согласно ГОСТ 7194-81. Определение содержания СВ (сухого вещества) – по ГОСТ 31640-2012 и по ГОСТ 33996-2016. Определение витамина С – методом Мурри по ГОСТ 24556-89 [6].

Результаты исследований

Основными погодными климатическими факторами, определяющими условия для роста и развития наиболее распространенных сельскохозяйственных культур, в том числе и картофеля, служат тепло- и влагообеспеченность. Тер-

риториально Рязанский район находится во 2-м агроклиматическом районе Рязанской области и служит переходной от лесной к лесостепной зоне.

По информационным данным филиала Рязанского ЦГМС метеорологические условия периодов вегетации картофеля в период 2017-2019 гг. отличались изменениями температуры воздуха, неравномерными выпадающими осадками, при среднем годовом количестве атмосферных осадков для данного региона 450-560 мм.

Так, в 2017 г. вегетационный период характеризовался как сильно увлажненный и нежаркий. Так, в мае, июне и июле температура составила 11,5°C, 14,7°C и 17,9°C, что было ниже средне-многолетних показателей на 2°C, 3°C и 1,3°C. Май и июнь характеризовались недостаточным выпадением осадков, а в июле осадков выпало 110 мм, что составило 1,25 раза больше нормы. В августе и сентябре 2017 г. температура воздуха была на 1,5°C выше среднемноголетних показателей, осадков при этом выпало чуть больше нормы на 10 мм, что позволило вовремя убрать урожай картофеля.

Среднемесячные показатели, характеризующие погодные условия Рязанского района Рязанской области в 2017 г., представлены на рисунках 1 и 2.

По данным Рязанского ЦГМС, погодные условия вегетационного периода 2018 г. отличались значительными колебаниями температуры воздуха, неравномерными выпадающими осадками, сумма которых за период с апреля по август составила 237 мм.

Средняя фактическая температура 16,2°C в мае 2018 г. была чуть выше климатической нормы на +2,7°C, что благоприятствовало для посадки и появления ростков картофеля. В мае осадков выпало мало, всего 24 мм, что составило от климатической нормы только 65%. В июне среднемесячная температура воздуха составила 17,2°C, отклонение от среднемноголетней нормы 0°C, что способствовало благоприятному прохождению фазы всходов картофеля (75% всходов). При этом вегетативный рост надземной массы, активное развитие стеблей, листьев. То есть всходы начали появляться через 18 -20 дней после посадки картофеля в почву.

Затем картофель вступил в фазу бутонизации, происходит образование клубней на столонах. В июне осадков выпало недостаточно, все-

го 17 мм, эта сумма составила 23% от средне-многолетней нормы в регионе. В июле 2018 г. выпало достаточное количество осадков – 85 мм. Эта сумма составила 97% от среднемноголетней нормы. Фактическая температура воздуха в июле в среднем составила 20,5°C, отклонение от среднемноголетней нормы +1,3°C, и была благоприятной для фазы цветения растений и клубнеобразования.

Погодно-климатические условия способствовали прохождению фазы отмирания ботвы. В этот период происходило усиленное клубнеобразование, которое шло с интенсивным накоплением сухого вещества и крахмала в клубнях. Фактическая температура августа в 2018 г по данным наблюдений составила 19,6°C, при этом отклонение от климатической нормы +2,3°C. В августе осадков выпало только 24 мм, что составило 39,3% от нормы. В период уборки урожая картофеля в сентябре 2018 г. стояла сухая теплая погода – 14,9°C, что было выше нормы на 3,3°C, без выпадения осадков, что способствовало быстрому проведению полевых работ (рис. 1, 2).

В 2019 г. апрель и май были умеренно теплые и засушливые. Среднемесячная температура в мае составила 16,4°C, в июне – 19,4°C, что было выше нормы на +3°C и +2°C соответственно. В мае выпало только 16 мм осадков, в июне 42 мм, что намного ниже среднемноголетней нормы на 24 и 38 мм соответственно. В июле и августе температура составила 17,0°C и 16,3°C, что было ниже среднемноголетней нормы на 2,2°C и 1°C, в сентябре температура была 12,2°C, что выше нормы на 0,6°C. Июль, август и сентябрь были засушливые, осадков выпало меньше среднемноголетней нормы на 57,2; 91,1 и 48,2% соответственно. Уборку урожая картофеля проводили в сентябре при благоприятных условиях (рис. 1, 2).

Показатели урожайности и оценка качественного состава картофеля за 2017-2019 гг. приведены в таблицах 1-3.

Учет полученного урожая картофеля в 2017-2019 гг. на опытном участке показал эффективность обработки картофеля жидкими удобрениями. Наиболее отзывчивым на обработку оказался картофель сорта Гала, прибавка урожайности в 2019 г. при обработке жидким гуматом Экорост составила 13,96%, прибавка при обработке жидким комплексным микроудобрением Страда N – 15,26% , при обработке картофеля

Страда Р прибавка оказалась наибольшей – 17,89% относительно контроля. Сорт картофеля Латона также реагировал на обработку, прибавка в 2019 г. гуматом Экорост – на 13,53%, Страда N – на 15,10% и Страда Р – на 17,58% соответственно. Экспериментально было установ-

лено, что максимальное положительное действие на урожайность обоих сортов картофеля за 2017-2019 гг. оказала обработка растений жидким комплексным микроудобрением Страда Р.



Рис. 1. График количества температур за 2017-2019 гг.

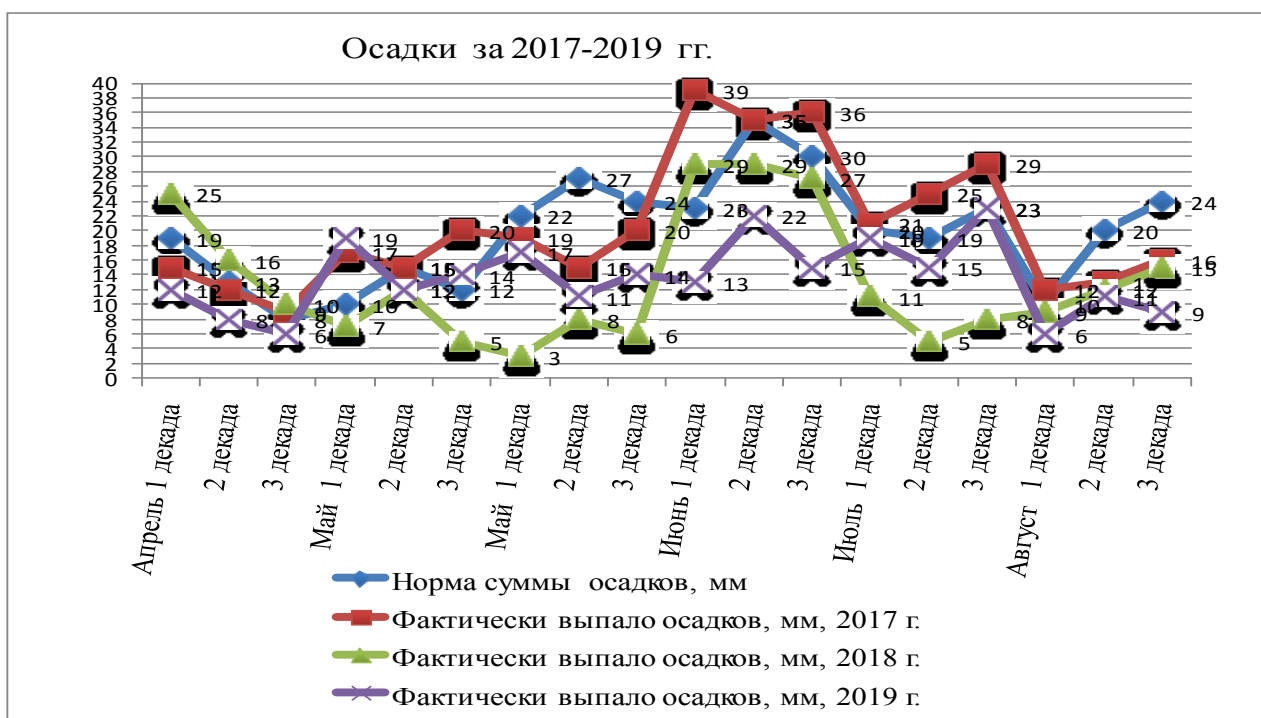


Рис. 2. График количества осадков за 2017-2019 гг.

Таблица 1

Урожайность и качественный состав клубней картофеля сорта Гала и Латона (2017 г.)

| Вариант опыта | Средняя урожайность картофеля, т/га | Прибавка к контролю | | Сухое вещество, % | Крахмал, % | Витамин С, мг, % |
|------------------------------|-------------------------------------|---------------------|-------|-------------------|------------|------------------|
| | | т/га | % | | | |
| Сорт картофеля Гала | | | | | | |
| Контроль | 16,22 | - | - | 17,7 | 10,2 | 16,7 |
| Гумат Экорост | 18,14 | 1,92 | 11,83 | 18,3 | 10,8 | 17,3 |
| Страда N | 18,44 | 2,22 | 13,68 | 18,90 | 11,70 | 17,50 |
| Страда P | 18,90 | 2,68 | 16,52 | 19,90 | 12,70 | 18,80 |
| НСР ₀₅ | | 1,27 | | | | |
| Сорт картофеля Латона | | | | | | |
| Контроль | 19,67 | - | - | 20,10 | 12,90 | 16,80 |
| Гумат Экорост | 21,71 | 2,04 | 10,37 | 20,60 | 13,42 | 17,82 |
| Страда N | 22,18 | 2,53 | 12,78 | 21,92 | 14,72 | 18,22 |
| Страда P | 22,78 | 3,13 | 15,83 | 22,42 | 15,22 | 20,52 |
| НСР ₀₅ | | 1,52 | | | | |

Таблица 2

Урожайность и качественный состав клубней картофеля сорта Гала и Латона (2018 г.)

| Вариант опыта | Средняя урожайность картофеля, т/га | Прибавка к контролю | | Сухое вещество, % | Крахмал, % | Витамин С, мг, % |
|------------------------------|-------------------------------------|---------------------|-------|-------------------|------------|------------------|
| | | т/га | % | | | |
| Сорт картофеля Гала | | | | | | |
| Контроль | 17,32 | - | - | 19,91 | 12,71 | 18,81 |
| Гумат Экорост | 19,55 | 2,23 | 12,87 | 20,41 | 13,21 | 19,91 |
| Страда N | 19,88 | 2,56 | 14,78 | 20,91 | 13,71 | 20,91 |
| Страда P | 20,30 | 2,98 | 17,20 | 22,11 | 14,91 | 22,31 |
| НСР ₀₅ | | 1,36 | | | | |
| Сорт картофеля Латона | | | | | | |
| Контроль | 20,88 | - | - | 21,91 | 14,71 | 21,51 |
| Гумат Экорост | 23,51 | 2,63 | 12,59 | 22,51 | 15,41 | 21,81 |
| Страда N | 23,86 | 2,99 | 14,27 | 23,61 | 16,51 | 22,61 |
| Страда P | 24,46 | 3,59 | 17,16 | 24,61 | 17,31 | 24,61 |
| НСР ₀₅ | | 1,77 | | | | |

Таблица 3

Урожайность и качественный состав клубней картофеля сорта Гала и Латона (2019 г.)

| Вариант опыта | Средняя урожайность картофеля, т/га | Прибавка к контролю | | Сухое вещество, % | Крахмал, % | Витамин С, мг, % |
|------------------------------|-------------------------------------|---------------------|-------|-------------------|------------|------------------|
| | | т/га | % | | | |
| Сорт картофеля Гала | | | | | | |
| Контроль | 17,83 | - | - | 18,9 | 11,7 | 17,6 |
| Гумат Экорост | 20,32 | 2,49 | 13,96 | 19,3 | 12,1 | 18,3 |
| Страда N | 20,55 | 2,72 | 15,26 | 19,9 | 12,7 | 19,5 |
| Страда P | 21,02 | 3,19 | 17,89 | 20,9 | 13,7 | 21,3 |
| НСР ₀₅ | | 1,41 | | | | |
| Сорт картофеля Латона | | | | | | |
| Контроль | 20,99 | - | - | 20,9 | 13,7 | 18,5 |
| Гумат Экорост | 23,83 | 2,84 | 13,53 | 21,6 | 14,4 | 19,8 |
| Страда N | 24,16 | 3,17 | 15,10 | 22,9 | 15,7 | 20,8 |
| Страда P | 24,68 | 3,69 | 17,58 | 23,4 | 16,2 | 22,6 |
| НСР ₀₅ | | 1,83 | | | | |

По результатам проведенных в 2017-2019 гг. исследований можно сделать вывод, что наибольшее насыщение растений картофеля дополнительным количеством элементов питания было связано с обработкой вегетирующих растений жидкими комплексными микроудобрениями и гуматом Экорост, что обусловило изменение показателей качества продукции. Выявлено, что содержание крахмала и сухих веществ в клубнях во влажные годы уменьшается, а в умеренно увлажненные и засушливые годы увеличивается.

Так, применение при обработке жидкого комплексного микроудобрения Страда Р при недостатке осадков в летний период 2018 г. способствовало накоплению содержания сухого вещества и крахмала в клубнях картофеля 2 сортов, с повышением относительно контроля по сорту картофеля Гала на 2,2 и 2,2 % соответственно и по сорту картофеля Латона – на 2,61 и 2,51% соответственно. Это говорит о более оптимизированном пищевом режиме и благоприятном течении физиолого-биохимических процессов, происходящих в вегетативной массе ботвы картофеля даже в таких неустойчивых и часто неблагоприятных по увлажнению, температурам погодных условиях Рязанской области. Сорт картофеля Гала лучше отзывался на действие комплексных микроудобрений и гумата, но содержание питательных веществ (крахмала и сухого вещества) в его клубнях было ниже, чем у сорта картофеля Латона, что можно объяснить сортовыми различиями.

Накопление витамина С в клубнях было максимальным в засушливом 2018 г. при обработке вегетирующих растений комплексным микроудобрением Страда Р у картофеля сорта Гала 3,5 мг% и у сорта Латона – на 3,0 мг% выше относительно контроля. Комплексное микроудобрение Страда N и гумат Экорост при обработке оказывали примерно одинаковое действие на накопление витамина С в клубнях сорта Гала и Латона.

Выводы

Исследованиями выявлена эффективность и целесообразность применения жидких комплексных микроудобрений Страда N, Страда Р и гумата Экорост при обработке растений картофеля в условиях недостаточного выпадения осадков в летний период в фазу бутонизации и цветения в Рязанском районе Рязанской области. Установлено наиболее эффективное дей-

ствие жидкого комплексного микроудобрения Страда Р (300 л/га) на величину урожайности. У картофеля сорта Гала прибавка составила 17,89%, у сорта Латона – 17,58% относительно контроля. Отмечено повышение содержания крахмала и сухого вещества относительно контроля: по сорту картофеля Гала – на 2,2 и 2,2% соответственно и по сорту картофеля Латона – на 2,61 и 2,51%; содержания витамина С у картофеля сорта Гала на 3,5 мг % и у сорта Латона – на 3,0 мг %.

Таким образом, предложенные приемы вегетационной обработки комплексными и гуминовыми удобрениями служат повышению продуктивности возделывания картофеля, улучшению его качественных показателей и урожайности в Рязанском регионе в Нечерноземной зоне в неустойчивых погодных условиях.

Библиографический список

1. Афиногенова, С. Н. Гуминовые удобрения в растениеводстве: значение, применение, способы производства / С. Н. Афиногенова, О. В. Черкасов. – Текст: непосредственный // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий: материалы Международной научно-практической конференции. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2018. – С. 13-17.
2. Афиногенова, С. Н. Комплексные удобрения в растениеводстве: значение, применение, способы производства / С. Н. Афиногенова, О. В. Черкасов. – Текст: непосредственный // Инновационное научно-образовательное обеспечение агропромышленного комплекса. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2018. – С.17-21.
3. Афиногенова, С. Н. Применение гуминовых удобрений в растениеводстве / С. Н. Афиногенова, О. В. Черкасов // Научные инновации – аграрному производству: материалы Международной науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию юбилею Омского ГАУ (21 февраля 2018 г.) – Омск: ФГБОУ ВО Омский ГАУ, 2018. – С. 51-52.
4. Афиногенова, С. Н. Роль сорта в формировании продуктивности картофеля / С. Н. Афиногенова, О. В. Черкасов. – Текст: непосредственный // Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального

образования кадров для агропромышленного комплекса: материалы Национальной научно-практической конференции. 14 декабря 2017 г. – Рязань: Изд-во Рязанского государственного агротехнологического университета, 2017. – Часть 1. – С. 19-23.

5. Сорт Латона, сорт Гала — ФГБУ Госсорткомиссия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: <http://reestr.gossort.com>›Сорта растений›sort/9462392

6. Черкасов, О. В. Картофель и питание человека / О. В. Черкасов, О. Ю. Колмыкова. – Текст: непосредственный // Научно-практические аспекты инновационных технологий возделывания и переработки картофеля: материалы Международной научно-практич. конф. – Рязань: Некоммерческое партнерство «Рязанский аграрный научно-исследовательский университетский комплекс», 2015. – С. 438-443.

7. Suh, H.Y., Yoo, K.S., Suh, S.G. (2014). Tuber growth and quality of potato (*Solanum tuberosum* L.) as affected by foliar or soil application of fulvic and humic acids. *Hortic. Environ. Biotechnol.* 55: 183-189. <https://doi.org/10.1007/s13580-014-0005-x>.

References

1. Afinogenova, S.N. Guminovye udobreniya v rastenievodstve: znachenie, primeneniye, sposoby proizvodstva / S.N. Afinogenova, O.V. Cherkasov // *Ekologicheskoye sostoyaniye prirodnoy sredy i nauchno-prakticheskiye aspekty sovremennykh agrotekhnologiy: materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii*. – Rязань: Ryazanskiy gosudarstvennyy agrotekhnologicheskiy universitet im. P.A. Kostycheva, 2018. – S. 13-17.

2. Afinogenova, S.N. Kompleksnyye udobreniya v rastenievodstve: znachenie, primeneniye, sposoby proizvodstva / S.N. Afinogenova, O.V. Cherkasov //

Innovatsionnoye nauchno-obrazovatelnoye obespecheniye agropromyshlennogo kompleksa. – Rязань: Ryazanskiy gosudarstvennyy agrotekhnologicheskiy universitet im. P.A. Kostycheva, 2018. – S.17-21.

3. Afinogenova, S.N. Primeneniye guminovykh udobreniy v rastenievodstve / S.N. Afinogenova, O.V. Cherkasov // *Nauchnyye innovatsii – agrarnomu proizvodstvu: materialy Mezhd. nauch.-praktich. konf., posvyashch. 100-letnemu yubileyu Omskogo GAU (21 fevralya 2018 goda)*. – Omsk: FGBOU VO Omskiy GAU, 2018. – S. 51-52.

4. Afinogenova, S.N. Rol sorta v formirovaniy produktivnosti kartofelya / S.N. Afinogenova, O.V. Cherkasov // *Sovershenstvovaniye sistemy podgotovki i dopolnitelnogo professionalnogo obrazovaniya kadrov dlya agropromyshlennogo kompleksa: materialy natsionalnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. 14 dekabrya 2017 goda*. – Rязань: Izdatelstvo Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta, 2017. – Ch. 1. – S. 19-23.

5. Сорт Латона, сорт Гала. ФГБУ Госсорткомиссия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: <http://reestr.gossort.com>›Сорта растений›sort/9462392.

6. Cherkasov, O.V. Kartofel i pitaniye cheloveka / O.V. Cherkasov, O.Yu. Kolmykova // *Nauchno-prakticheskiye aspekty innovatsionnykh tekhnologiy vozdeliyvaniya i pererabotki kartofelya: materialy Mezhdunarodnoy nauchno-praktich. konf.* – Rязань: Nekommercheskoye partnerstvo «Ryazanskiy agrarnyy nauchno-issledovatel'skiy universitetskiy kompleks», 2015. – S. 438-443.

7. Suh, H.Y., Yoo, K.S., Suh, S.G. (2014). Tuber growth and quality of potato (*Solanum tuberosum* L.) as affected by foliar or soil application of fulvic and humic acids. *Hortic. Environ. Biotechnol.* 55: 183-189. <https://doi.org/10.1007/s13580-014-0005-x>.