УДК 635.21:633.491:631.559
DOI: 10.35887/2305-2538-2022-3-41-47

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ

[1]Гаджиев Парвиз Имранович
[2]Башкиров Анатолий Петрович
[1]Рамазанова Гюльбике Гудретдиновна
[3]Гаджиев Имран Парвизович
[2]Шершнев Николай Сергеевич
[1]ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный заочный университет»
[2]ФГБОУ ВО Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова
[3]ФГБОУ ВО Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

Реферат. *Из-за высоких эксплуатационных расходов в нашей стране во многих местах сокращаются посевные площади под картофель, поэтому встает вопрос о новых технологиях и технических средствах в картофелеводстве. Исследовали возделывание картофеля с предварительной подготовкой почвы к посадке путем фрезерования. После такой обработки объемная масса почвы в зоне клубненосного гнезда весь вегетационный период остаётся в пределах от 0,87 до 1,06 г/см³, что обеспечивает хорошую аэрацию клубней*. На опытном поле, площадью *15 га, в фермерском хозяйстве в Курской области, Курского района, при посадке картофеля в апреле 2022 года фрезерование почвы проводилось почвообрабатывающей фрезой ФН-2,8 при влажности почвы 35%, которая агрегатировалась с трактором класса 1,4. Результаты фрезерования почвы показывают, что степень крошения почвы на глубине посадки картофеля высокая. Плотность почвы после фрезерования достигнута 1,0-1,1 г/см³, при этом сорняки полностью уничтожены. Предпосадочная подготовка почвы, с применением почвообрабатывающей фрезы, приведет к уменьшению потери клубней и повышению урожайности картофеля. На этом же участке была проведена посадка картофеля. картофелесажалой КСМ-4 с одновременным внесением минеральных удобрений в агрегате с трактором МТЗ-80. При посадке картофеля, обеспечивалось количество гнезд в среднем 43…45 тысяч на гектар, с сохранением нормы посадки картофеля 2,4 тонны на гектар. Агрегат картофелесажалки обслуживался трактористом и двумя подсобными рабочими, обеспечивающими загрузку картофеля и минеральных удобрений. В последующем планируется произвести уборку картофеля модернизированным картофелеуборочным комбайном КПК-2-01, в котором установлен усовершенствованный сепарирующий элеватор с прижимным транспортером с обрезиненными лопастями, что позволить произвести уборку на переувлажненных почвах.*

Ключевые слова: *плотность почвы, посадка картофеля, картофелесажалка, сорт картофеля, расстояние между клубнями, глубина посадки, ширина междурядий.*

INFLUENCE OF TECHNOLOGICAL METHODS ON POTATO YIELD

[1]Hadzhiev Parviz
[2]Bashkirov Anatolyi
[1]Ramazanova Gulbike
[3]Hadzhiev Imran
[2]Shershnev Nikolai
[1]Federal state-owned publicly-funded institution of higher education «Russian State Agrarian Correspondence University»
[2] Federal state-owned publicly-funded institution of higher education «Kursk State Agricultural Academy named after I.I. Ivanov»

[3] *Federal state-owned publicly-funded institution of higher education «Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev»*

Abstract. *Due to the high operating costs in our country, the area under potatoes is being reduced in many places, so the question arises of new technologies and technical means in potato growing. The cultivation of potatoes with preliminary preparation of the soil for planting by milling was studied. The volumetric mass of the soil after such treatment in the area of the tuber nest for the entire growing season remains in the range from 0.87 to 1.06 g/cm³, which ensures good aeration of the tubers. Soil milling on an experimental field with an area of 15 hectares, on a farm in the Kursk region, Kursk district, when planting potatoes in April 2022, was carried out with a tiller FN-2.8 at a soil moisture content of 35%, which was aggregated with a class 1.4 tractor. The results of soil milling show that the degree of soil crumbling at the depth of planting potatoes is high. Soil density after milling reached 1.0-1.1 g/cm³, while the weeds were completely destroyed. Pre-plant soil preparation, using a tiller, will reduce the loss of tubers and increase the yield of potatoes. Potatoes were planted in the same area. Potatoes were planted in the same area by potato planter KSM-4 with simultaneous application of mineral fertilizers in a unit with a tractor MTZ-80. When planting potatoes, the number of nests was provided on average 43...45 thousand per hectare, while maintaining the potato planting rate of 2.4 tons per hectare. The potato planter unit was serviced by a tractor driver and two auxiliary workers, who ensured the loading of potatoes and mineral fertilizers. In the future, it is planned to harvest potatoes with a modernized potato harvester KPK-2-01, in which an improved separating elevator with a pressure conveyor with rubber-coated blades is installed, which will allow harvesting on waterlogged soils*

Keywords: *soil density, potato planting, potato planter, potato variety, distance between tubers, planting depth, row spacing.*

Введение. Картофель во всем мире является одной из важнейших сельскохозяйственных культур, как основной источник питания населения всего мира. Производство картофеля по валовому сбору занимает третье место в мире. По данным Росстата в стране было убрано в 2019 году свыше 21,1 млн. тонн картофеля, при урожайности в среднем около 210 ц с 1 га. По данным того же источника в 2021 году валовой сбор уменьшился на 6,7% при снижении урожайности с 166 до 160 ц с 1 га, при сокращении убранных площадей на 3,1% [1]. Это объясняется тем, что в зависимости от технологических приемов предпосадочной обработки почвы, ширины междурядий, выбора технологии посадки, выбора семенного сорта, климатических условий, урожайность картофеля сильно может отличаться. Весь вегетационный период на созреваемость картофеля значительно влияет влажность и плотность почвы. Эти факторы, также зависят от предпосадочной подготовки почвы под картофель. Из-за высоких эксплуатационных расходов на возделывание картофеля в стране во многих местах сокращаются посевные площади под картофель. В связи с этим отрасль картофелеводства нуждается в новых технологиях и технических средствах.

Исследования, проводимые последние годы в ФГБОУ ВО РГАЗУ, показывают, что после прохода почвообрабатывающей фрезы количество комков размером до 25 мм, которые соизмерима с просветами прутков сепарирующих органов картофелеуборочных машин составляет 91,6%. Усовершенствованные ножи почвообрабатывающей фрезы освобождают поля от растительных остатков на 90%. При этом, гребнистость обработанной поверхности поля оценивается около +1,8 см. Повышение урожайности картофеля и производительности картофелеуборочных комбайнов зависит от выбора способа подготовки почвы, вида технологии посадки картофеля и усовершенствования картофелеуборочных комбайнов, применительно к почвенно-климатических условиям возделывания картофеля. Исследования по выбору приемлемого технологического способа возделывания картофеля подтвердили, что повышение урожайности картофеля во многом зависит от качества фрезерование почвы при предпосадочной обработке почвы [2].

После фрезерной обработки почвы к посадке картофеля объемная масса почвы в зоне клубненосного гнезда весь вегетационный период остаётся в пределах от 0,87 до 1,06 г/см³ [3].

Сроки и качество всходов клубней во многом зависит от качества подготовки поля, то есть хорошо подготовленное поле должно быть рыхлым и ровным. Здесь немаловажно качество семенного материала при соблюдении заданной нормы посадки клубней и внесение минеральных удобрений как подкормка для дальнейшего развития и повышение урожайности картофеля [4-6].

Повреждение ростков пророщенных клубней при посадке, разгрузке, транспортировке и посадке приводит к снижению урожая. Так же к снижению урожая приводит любой вид повреждений – облом частично или полностью, смятие ростка или точки роста [7,8].

Фрезерная обработка почвы обеспечивает высокую степень крошения крупных комков, также хорошее качество измельчение растительных остатков. С целью выбора технологических приемов с созиданием рыхлого слоя почвы в клубненосной зоне, было заложено экспериментальное исследование возделывания картофеля с предварительной подготовкой почвы под посадку картофеля путем фрезерования. Проведенное сплошное фрезерование почвы, обеспечивает высокую степень крошения почвенных комков. После такой обработки почвы поле становится рыхлым, освобождается от твердых комков, что способствует лучшей аэрации почвы [9,10]. Результаты фрезерования почвы показывают, что степень крошения почвы на глубине посадки картофеля высокая. Плотность почвы после фрезерования достигнута 1,0-1,1г/см³, при этом сорняки полностью уничтожены. Предпосадочная подготовка почвы, с применением почвообрабатывающей фрезы, приведет к уменьшению потери клубней и повышению урожайности картофеля**.** Фрезерная подготовка почвы к посадке картофеля позволяет как минимум на неделю раньше произвести посадку картофеля на переувлажненных почвах, поэтому ее использование актуально.

Материалы и методы. Принимая во внимание вышеизложенное, в 2022 году было подготовлено опытное поле под посадку картофеля, с целью произвести уборку его модернизированным картофелеуборочным комбайном КПК-2-01 в ФХ «Радуга» Быкова В.Д., Курская область, Курский район, п. Камыши на площади 15 га. В этом районе тип почвы – выщелоченный чернозем, что хорошо подходит для возделывания картофеля. Фрезерование почвы проводилось весной в апреле 2022 года с почвообрабатывающей фрезой ФН-2,8 при влажности почвы 35%, которая агрегатировалась с трактором класса 1,4.

Как правило, качество выполнения технологического процесса фрезерной обработкой почвы оценивается по СТО АИСТ 4.2-2010 «Машины и орудия для поверхностной и мелкой обработки почвы. Методы оценки функциональных показателей»[1].

Результаты и обсуждение.

Полученные результаты, согласно методике, приведенной выше, отражены в таблице 1.

Результаты агротехнических показателей фрезерной обработки почвы в хозяйстве показывают, что после такой обработки структура почвы отвечает агротехническим требованиям, предъявленным для посадки картофеля.

Исследования влияния технологии предпосадочной подготовки почвы к посадке картофеля обосновано уменьшением потери клубней, увеличением урожайности картофеля и улучшением работы сепарации почвы на переувлажненных почвах [11-12]. Обработка почвы проводится почвообрабатывающей фрезой ФН-2,8, которая агрегатируется трактором МТЗ-80. Результаты фрезерования почвы показывают, что степень крошения почвы на глубине посадки картофеля высокая и в слое почвы на глубине до 60 мм составляет 86,5%, на глубине до 150 мм составляет 67,4%, а в слое глубиной свыше 150 мм крошение почвы составляет 97,5%. Плотность почвы после фрезерования составил в благоприятной норме 1,0-1,1 г/см³, при этом сорняки полностью уничтожаются.

Общий вид поля после подготовки к посадке картофеля почвообрабатывающей фрезой ФН-2,8 показан на рисунке 1.

[1]СТО АИСТ 4.2-2010. Машины и орудия для поверхностной и мелкой обработки почвы. Методы оценки функциональных показателей. М., 2012. 40 с.

Таблица 1 – Агротехнические показатели фрезерный обработки почвы

Показатели	Данные испытаний
Дата и место проведения оценки	Курская область, Курский район, п. Камыши Апрель 2022 г.
Состав агрегата	МТЗ - 80 + ФН 2,8
Скорость движения агрегата, км/ч	3,9
Ширина захвата фрезы, м	2,8
Отклонение от заданной глубины, ± см	0,03
Глубина обработки почвы, см	12,6
Степень крошения почвы, %	
Размеры фракции: до 25 мм, % в слое до 60 мм до 50 мм, % в слое до 150 мм в слое свыше 150 мм	 86,5 67,4 97,5
Плотность почвы, г/см^3	1,0 –1,1
Гребнистость поверхности почвы, см	1,54 –1,62
Подрезание сорняков, %	100
Заделка растительных и пожнивных остатков, %	97,3

Рисунок 1 – Поле после фрезерования почвы к посадке картофеля

На этом же участке в начале мая 2022 года была проведена посадка картофеля в установленные агротехнические сроки согласно технологическим картам с выполнением предусмотренных агротехнических мероприятий. Для посадки картофеля из известных сажалок, была выбрана наиболее подходящая для гладкой посадки, картофелесажалка марки КСМ-4 (рисунок 2). Картофелесажалка КСМ-4 использовалась на посадке картофеля рядовым способом с одновременным внесением минеральных удобрений в агрегате с трактором МТЗ-80.

При проведении работ, высаживающий аппарат установлен так, чтобы обеспечивало количество гнезд в среднем 43…45 тысяч на гектар, с сохранением нормы посадки картофеля в количестве 2,4 тонны на гектар. Агрегат картофелесажалки обслуживался трактористом и двумя подсобными рабочими, обеспечивающими загрузку картофеля и минеральных удобрений.

Производительность картофелесажалки КСМ-4 в агрегате с трактором МТЗ-80 в междурядье 70 см за час чистой работы составило 1,2 га. Для посадки был выбран семенной сорт картофеля Винета, расстояние между клубнями в рядке 27 см, глубина посадки 80 мм, ширина междурядий 70 см (рисунок 3). Норма посадки на данном участке составила 2,4 т/га. Этот сорт позволяет при хорошем уходе за культурой получать до 45 тонн урожая с 1 гектара.

Рисунок 2 – Картофелесажалка КСМ-4 в работе

Рисунок 3 – Семенной картофель в борозде

Сорт Винета не повреждается при транспортировке, устойчив как засухе, также температурным перепадам. Поэтому его советуют высаживать в регионах со сложными почвенно-климатическими условиями.

В последующем планируется произвести уборку картофеля модернизированным картофелеуборочным комбайном КПК-2-01, в котором установлен усовершенствованный сепарирующий элеватор с прижимным транспортером. В свою очередь прижимной транспортер с обрезанными лопастями. Взаимодействие лопастей с прутками элеватора ведет очищению просвета прутков элеватора от залипания, тем самым улучшая процесс просеивания почвы на переувлажненных почвах.

Выводы. На основании, изученных материалов влияния технологических приемов на уменьшение потери клубней, увеличения урожайности картофеля и улучшения работы сепарации почвы на переувлажненных почвах, выбрана предпосадочная подготовка почвы к посадке картофеля с почвообрабатывающей фрезой. Результаты фрезерования почвы показывают, что степень крошения почвы на глубине посадки картофеля высокая и в слое почвы на глубине до 60 мм составляет 86,5%, на глубине до 150 мм составляет 67,4%, а в слое глубиной свыше 150 мм крошение почвы составляет 97,5%. Крошение почвы составляет 97,5%. Плотность почвы после фрезерования достигнута в благоприятной норме 1,0-1,1 г/см³, при этом сорняки полностью уничтожены. В зависимости от местности, выбран сорт картофеля Винера и схема посадки – расстояние между клубнями в рядке 27 см, глубина посадки 80 мм, ширина междурядий 70 см.

Список литературы

1. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс] / Режим доступа: https://rosstat.gov.ru (дата обращения: 10.05.2022).

2. Рамазанова Г.Г. Параметры и режимы работы фрезы для предпосадочной обработки почвы под картофель: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01.М., 2016. 132 с.

3. Старовойтова О.А. Разработка и совершенствование элементов технологии возделывания картофеля применительно к условиям изменяющегося климата Нечерноземной зоны России - дис. ... докт. с.-х. наук: 05.20.01 / О.А. Старовойтова. 2020.

4. Гаджиев П.И., Рамазанова Г.Г., Манаенков К.А. Повышение эффективности обработки почвы для комбайновой уборки картофеля // Наука в центральной России, 2020. №4(46). С.33-40. https://doi.org/10.35887/2305-2538-2020-4-33-40

5. Гаджиев П.И. Условия работы сепарирующего элеватора картофелеуборочных машин на переувлажненных почвах / П.И. Гаджиев, Г.Г. Рамазанова, И.П. Гаджиев // Наука в центральной России. 2022. № 2(56). С.98-106. – DOI 10.35887/2305-2538-2022-2-98-106.

6. Успенский И.А., Юхин И.А., Мачнев А.В., Голиков А.А. Формирование комплекса картофелеуборочных и транспортных машин // Техника и оборудование для села. 2021. № 2 (284). С.27-31. https://doi.org/10.33267/2072-9642-2021-2-27-31

7. Dorokhov A.S., Sibirev A.V., Aksenov A.G., Mosyakov M.A. Results of Laboratory Studies of Soil Sifting in a Rod Elevator with Asymmetric Arrangement of Web Agitators and Adjustable Elevator Apron Angle // Inzhenernyye tekhnologii i sistemy = Engineering Technologies and Systems. 2021; 31(3):380-402. DOI: https:// doi.org/10.15507/2658-4123.031.202103.380-402

8. Byshov N.V., Borychev S.N., Abramov Yu.N., Uglanov M.B., Kostenko, M.Yu. Rembalovich G.K. Validating the Parameters of the Rotary Device for Potato Haulm Removal // Bioscience Biotechnology Research Communications Special Issue. 2019. Vol. 12 (5). P.312-322.

9. Исследование крошения почвы при её предпосадочной подготовке к последующей комбайновой уборке картофеля / П.И. Гаджиев, Г.Г. Рамазанова, М.С. Шикалов, А.И. Алексеев// Техника и оборудование для села. 2019. № 4. С.20–23. https://doi.org/10.33267/2072-9642-2019-4-20-23

10. Гаджиев П.И. Агротехнические показатели фрезерования почвы с зубцеобразной формой ножа / П.И. Гаджиев, М.С. Шикалов, Г.Г. Рамазанова, А.И. Алексеев // Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии и оборудование в АПК. Материалы международной научно-практической конференции. 18–19 апреля 2019. С.25–29.

11. Метод комплексной оценки качества выполнения технологических операций энергоресурсосберегающей технологии уборки корнеплодов и картофеля / А.С. Дорохов, А.В. Сибирев, А.Г. Аксенов, М.А. Мосяков // Агроинженерия. 2022. Т.24. № 1. С.12-16. – DOI 10.26897/2687-1149-2022-1-12-16.

12. KostenkoM.Y., Ruzimurodov A.A., Byshov D.N., Golakhov A.A., Yakutin N.N. Study of soil separation at a potato chain with a cross rotating agitator // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2020.Vol. 422(1). 012032.

References

1. Federal'naya sluzhba gosudarstvennoy statistiki [Elektronnyy resurs] / Rezhim dostupa: https://rosstat.gov.ru (data obrashcheniya: 10.05.2022).

2. Ramazanova G.G. Parametry i rezhimy raboty frezy dlya predposadochnoy obrabotki pochvy pod kartofel': dis. ... kand. tekhn. nauk: 05.20.01. M., 2016. 132 s.

3. Starovoytova O.A. Razrabotka i sovershenstvovaniye elementov tekhnologii vozdelyvaniya kartofelya primenitel'no k usloviyam izmenyayushchegosya klimata Nechernozemnoyzony Rossii - dis. ... dokt. s.-kh. nauk: 05.20.01 / O.A. Starovoytova. 2020.

4. Gadzhiyev P.I., Ramazanova G.G., Manayenkov K.A. Povysheniye effektivnosti obrabotki pochvy dlya kombaynovoy uborki kartofelya // Nauka v tsentral'noy Rossii, 2020. №4(46). S.33-40. https://doi.org/10.35887/2305-2538-2020-4-33-40

5. Gadzhiyev, P. I. Usloviya raboty separiruyushchego elevator kartofeleuborochnykh mashin na pereuvlazhnennykh pochvakh / P.I. Gadzhiyev, G.G. Ramazanova, I.P. Gadzhiyev // Nauka v tsentral'noy Rossii. 2022. № 2(56). S.98-106. – DOI 10.35887/2305-2538-2022-2-98-106.

6. Uspenskiy I.A., Yukhin I.A., Machnev A.V., Golikov A.A. Formirovaniye kompleksa kartofeleuborochnykh i transportnykh mashin // Tekhnika i oborudovaniye dlya sela. 2021. № 2 (284). S.27-31. https://doi.org/10.33267/2072-9642-2021-2-27-31

7. Dorokhov A.S., Sibirev A.V., Aksenov A.G., Mosyakov M.A. Results of Laboratory Studies of Soil Sifting in a Rod Elevator with Asymmetric Arrangement of Web Agitators and Adjustable Elevator Apron Angle // Inzhenernyye tekhnologii i sistemy = Engineering Technologies and Systems. 2021; 31(3):380-402. DOI: https:// doi.org/10.15507/2658-4123.031.202103.380-402

8. Byshov N.V., Borychev S.N., Abramov Yu.N., Uglanov M.B., Kostenko, M.Yu. Rembalovich G.K. Validating the Parameters of the Rotary Device for Potato Haulm Removal // Bioscience Biotechnology Research Communications Special Issue. 2019. Vol. 12 (5). R.312-322.

9. Issledovaniye krosheniya pochvy priy eyo predposadochnoy podgotovke k posleduyushchey kombaynovoy uborke kartofelya / P.I. Gadzhiyev, G.G. Ramazanova, M.S. Shikalov, A.I. Alekseyev // Tekhnika i oborudovaniye dlya sela. 2019. № 4. S.20–23. https://doi.org/10.33267/2072-9642-2019-4-20-23

10. Gadzhiyev P.I. Agrotekhnicheskiye pokazateli frezerovaniya pochvy s zubtseobraznoy formoy nozha / P.I. Gadzhiyev, M.S. Shikalov, G.G. Ramazanova, A.I. Alekseyev // Resursosberegayushchiye

ekologicheski bezopasnyye tekhnologii i oborudovaniye v APK. Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. 18–19 aprelya 2019. S.25–29.

11. Metod kompleksnoy otsenki kachestva vypolneniya tekhnologicheskikh operatsiy energoresursosberegayushchey tekhnologii uborki korneplodov i kartofelya / A.S. Dorokhov, A.V. Sibirev, A.G. Aksenov, M.A. Mosyakov // Agroinzheneriya. 2022. T.24. № 1. S.12-16. – DOI 10.26897/2687-1149-2022-1-12-16.

12. Kostenko M.Y., Ruzimurodov A.A., Byshov D.N., Golakhov A.A., Yakutin N.N. Study of soil separation at a potato chain with a cross rotating agitator // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2020.Vol. 422(1). 012032.

Сведения об авторах

Принадлежность к организации

Гаджиев Парвиз Имранович – доктор технических наук, профессор, декан факультета электроэнергетики и технического сервиса Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный аграрный заочный университет», Россия, г. Балашиха, e-mail: pgadjiev@yandex.ru

Башкиров Анатолий Петрович – доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова», Россия, г. Курск, e-mail: tmv46@mail.ru

Рамазанова Гюльбике Гудретдиновна – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры природообустройства и водопользования Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный аграрный заочный университет», Россия, г. Балашиха, e-mail: gulbike@yandex.ru

Гаджиев Имран Парвизович – соискатель, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» Россия, г. Рязань, e-mail: imgadjiev@mail.ru

Шершнев Николай Сергеевич – аспирант, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова», Россия, г. Курск, e-mail: shershnevnikola@yandex.ru.

Author credentials

Affiliations

Hadzhiev Parviz – PhD in Engineering, Professor, Dean of the Electrical Power Engineering and Technical Service Faculty of the federal state-owned publicly-funded institution of higher education«Russian State Agrarian Correspondence University», Russia, Balashikha,, e-mail: pgadjiev@yandex.ru

Bashkirov Anatolyi – PhD in Engineering, Professor, federal state-owned publicly-funded institution of higher education «Kursk State Agricultural Academy named after I.I. Ivanov», Russia, Kursk, e-mail: tmv46@mail.ru

Ramazanova Gulbike – PhD in Engineering, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Environmental Engineering and Water Resources Managementof the federal state-owned publicly-funded institution of higher education «Russian State Agrarian Correspondence University», Russia, Balashikha, e-mail: gulbike@yandex.ru

Hadzhiev Imran – applicant, federal state-owned publicly-funded institution of higher education «Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev», Russia, Moscow, e-mail: imgadjiev@mail.ru

Shershnev Nikolai – Post-graduate student, federal state-owned publicly-funded institution of higher education «Kursk State Agricultural Academy named after I.I. Ivanova», Russia, Kursk, e-mail: shershnevnikola@yandex.ru.

Поступила в редакцию (Received): 08.06.2022 Принята к публикации (Accepted): 10.06.2022