СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ. АГРОНОМИЯ

DOI: 10.32786/2071-9485-2020-01-08

FEATURES OF GROWING PEPPER ON VEGETABLE PLANTATIONS IN THE VOLGOGRAD REGION

A. Yu. Moskvichev, I. A. Korzhenko, D. L. Korolev

Volgograd State Agrarian University, Volgograd

Received 12.01.2020

Submitted 14.02.2020

Summary

The article considers crops of three varieties of pepper for the incidence of the main diseases of this crop and the fight against them in order to increase its productivity. All this is carried out through foliar application of natural modified mineral (bishopr) and bacterial preparations (azotovit and bactofosfin) on pepper crops, which ensure the production of environmentally safe products.

Abstract

Introduction. In order to increase the productivity of vegetable crops and, in particular, pepper, its plants must be properly protected from the main diseases that can cause a serious shortage of this valuable product. At the same time, the issue of obtaining environmentally safe products is very problematic for vegetable growers. We see the solution to these problems in the use of biological products and natural minerals in the planting of this crop. **Object.** The object of research is planting peppers of 3 varieties of domestic selection and the use of bacterial preparations (azotovit and bactophosphine) and natural mineral (bishopr) in the fight against diseases of this crop and increasing its productivity during the growing season. **Materials and methods.** Observations were carried out on production plantings of pepper of the farm "Solokhina S. I." of the gorodishchensky district in the natural zone of Volgograd using generally accepted methods. **Results and conclusions.** Studies have found that when cultivating a vegetable crop – pepper, it is necessary to take into account two factors: its high productivity and environmental safety of products. All this can be achieved by using pepper plantations using biological products and the natural mineral bishopra in the fight against the main diseases of pepper with appropriate measures of protection from the main pests of this culture. Studies have found that the most harmful diseases of pepper are Fusarium wilt and macrosporiosis (fungal origin), bacterial cancer (bacterial), mosaic (viral) and stolbur (Mycoplasma). The most resistant to these diseases were grade califor-nescoc a miracle. In addition, these diseases had a significant impact on the geometric parameters of plants and on the biochemical composition of pepper fruits in comparison with non-infected plants. The greatest influence on reducing the susceptibility of plant diseases and increase productivity of fruit pepper has had joint application of natural mineral bisocor (modified) with biologics (azotovit and lactophosphate), where were obtained the highest harvesting (26% more than the untreated plot). This option also shows the highest economic efficiency.

Key words: *culture-pepper, main diseases, natural mineral – bishopr, biological products.*

Citation. Moskvichev A. Yu., Korzhenko I. A., Korolev D. L. Features of pepper cultivation on vegetable plantations of the Volgograd region. *Proc. of the Lower Volga Agro-University Comp.* 2020. 1(57). 81-88 (in Russian). DOI: 10.32786/2071-9485-2020-01-08.

Author's contribution. All the authors of this study were directly involved in field experiments, conducting, observing, and processing the obtained materials. All the authors of this article have read and agreed on the presentation of the final version.

Conflict of interest. The authors claim that there is no conflict of interest or opinion.

УДК 635.649 (470.45)

ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ ПЕРЦА НА ОВОЩНЫХ ПЛАНТАЦИЯХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

А. Ю. Москвичев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
И. А. Корженко, старший преподаватель
Д. Л. Королев, магистрант

Волгоградский государственный аграрный университет, г. Волгоград, Россия

Дата поступления в редакцию 12.01.2020

Дата принятия к печати 14.02.2020

Актуальность. В деле повышения продуктивности овощных культур, в частности перца, надлежащим образом должна осуществляться защита растений от основных заболеваний, которые могут вызвать серьезный недобор этой ценной продукции. В то же время вопрос получения экологически безопасной продукции является весьма проблематичным для овощеводов-практиков. Решение этих задач мы видим в применении биопрепаратов и природного минерала в посадках этой культуры. **Объект.** Объектом исследований являются посадки перца трех сортов отечественной селекции и применение на них в период вегетации бактериальных препаратов (азотовит и бактофосфин) и природного минерала (бишокупр) в борьбе с болезнями этой культуры и повышения ее продуктивности. **Материалы и методы.** Наблюдения проводились на производственных посадках перца КФХ «Солохина С. И.» Городищенского района в природной зоне г. Волгограда по общепринятым методикам. **Результаты и выводы.** Исследованиями было установлено, что при возделывании овощной культуры – перца – необходимо учитывать два фактора: его высокую продуктивность и экологическую безопасность продукции. Всего этого можно достичь использованием на плантациях перца биопрепаратов и природного минерала бишокупра в борьбе с основными болезнями перца при соответствующих мерах защиты от основных вредителей этой культуры. Исследованиями было установлено, что наиболее вредоносными заболеваниями перца являются фузариозное увядание и макроспориоз (грибного происхождения), бактериальный рак (бактериальное), мозаика (вирусное) и столбур (микоплазменное). Наиболее устойчивым к этим заболеваниям оказался сорт «Калифорнийское чудо». К тому же эти заболевания оказали существенное влияние на геометрические параметры растений и на биохимический состав плодов перца в сравнении с непораженными растениями. Наибольшее влияние на снижение поражаемости болезнями растений и повышение продуктивности плодов перца оказало совместное применение природного минерала бишокупра (модифицированного) с биопрепаратами (азотовит и бактофосфин), где был получен наибольший сбор плодов (на 26 % больше, чем на необработанном участке). На этом же варианте отмечена и наибольшая экономическая эффективность.

Ключевые слова: *перец, болезни перца, природные минералы, бишокупр, биопрепараты.*

Цитирование. Москвичев А. Ю., Корженко И. А., Королев Д. Л. Особенности выращивания перца на овощных плантациях Волгоградской области. *Известия НВ АУК.* 2020. 1(57). 81-88. DOI: 10.32786/2071-9485-2020-01-08.

Авторский вклад. Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в закладке полевых опытов, проведении, наблюдении и обработке полученных материалов. Все авторы настоящей статьи ознакомились и пришли к единому мнению по изложению окончательного варианта.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов и мнений.

Введение. По посевным площадям и валовому сбору овощей Россия входит в десятку ведущих стран. Однако по урожайности овощей в целом она находится на 57 месте [2]. В настоящее время в России основной объем производства овощей сосредоточен в личных подсобных хозяйствах, которые дают до 80% этой продукции [10]. Перед овощеводами Волгоградской области поставлена конкретная цель – добиться получения сбора продукции не менее одного миллиона тонн за один сезон, а в этом объеме существенную роль играет такая ценная культура, как перец. Предопределяет его важ-

ную роль в рационе питания жителей страны, тот факт, что на конец сезона поступает порядка 12 кг овощей вместо рекомендованных 38 кг на одного человека, определенных Институтом питания Академии медицинских наук [6].

Материалы и методы. В опытах возделывались довольно известные отечественные сорта этой культуры: «Подарок Молдовы», «Богатырь», «Калифорнийское чудо». Агротехника возделывания в опытах не отличилась от производственной и была следующей: основная обработка почвы включала в себя лущение стерни и зяблевую отвальную вспашку на глубину 0,25-0,27 м. Выбор площади питания – один из наиболее важных вопросов при разработке агротехники овощных культур [7, 12].

По весне проводилось покровное боронование средними боронами. В последующем на овощных полях проводились предпосевная культивация и посев. В период вегетации уход заключался в применении средств химизации, междурядных обработках посевов и в ручных прополках в рядах перца [2, 7, 11].

Схема опыта включала следующие варианты:

1. Контроль (без внесения препаратов).
2. Бишокупр (3 л/га).
3. Азотовит+бактофосфин (0,2 л/га+0,2 л/га).
4. Бишокупр (3 л/га) + азотовит+бактофосфин (0,2 л/га+0,2 л/га).

Основная цель наших исследований заключалась в изучении эффективности применения бактериальных препаратов и природного минерала бишокупра (видоизмененного бишофита) для борьбы с основными заболеваниями перца с задачей получения максимальных сборов плодов этой ценной овощной культуры и экологически безопасной продукции. Действие биопрепаратов состояло в следующем: азотовит, в который входили бактерии, способные усваивать азот из атмосферы и переводить его в минеральное состояние для почвы в виде соли аммония, а также бактофосфин, содержащий бактерии, способные переводить доступный для растений фосфор из малорастворимых его соединений из почвенных запасов. В целом действие этих бактериальных препаратов обогащало почву доступными элементами питания для перца порядка 30 кг д.в. азота, подвижного фосфора, включая обменный калий по отдельности, что соответствует внесению $N_{30}P_{30}K_{30}$ в виде минеральных удобрений [4, 9].

Наноструктурированный бишокупр получен из природного минерала – бишофита путем электролиза с помощью медьсодержащих электродов для обогащения ионами Cu^{++} раствора, содержащего порядка 15 наиболее значимых микроэлементов (цинк, кобальт, молибден, железо, медь и др.). Именно они влияют на снижение вредности грибных, бактериальных и вирусных заболеваний перца и значительно увеличивают его продуктивность и качество получаемой продукции [1, 8].

Биопрепараты азотовит и бактофосфин применялись путем опрыскивания почвы до посева этой культуры с нормой расхода по 0,2 л/га каждого препарата с расходом рабочего раствора в 150 л/га. Бишокупр применялся опрыскиванием вегетирующих растений в виде внекорневого питания три раза, и срок последней обработки заканчивался за 20 дней до сбора плодов. Норма расхода его составляла 3 л/га, расход рабочего состава был равен 150 л/га [3, 5].

Опыты закладывались в трехкратной повторности, общая площадь делянок – 50 м², учетная – 10 м². Сбор урожая плодов проводился вручную с одновременным взвешиванием. Качественные показатели плодов перца определялись в лаборатории по общепринятым методикам. На рассматриваемых участках с посевами перца были отмечены следующие заболевания, которые резко снижали его продуктивность: фузариозное увядание, бактериальный рак, столбур и другие болезни (таблица 1).

Таблица 1 – Сравнительная оценка возделываемых сортов перца на распространенность заболеваний за 2017-2018 гг.

Table 1 – Comparative evaluation of cultivated pepper varieties on the prevalence of diseases for 2017-2018.

Название заболеваний / Title diseases'	Возбудитель болезней / Pathogen diseases'	Распространенность болезней по сортам, % / Prevalence of diseases by variety, %		
		Подарок Молдовы / Gift Moldovan's	Богатырь / Bogatyr	Калифорнийское чудо / California miracle
Фузариозное увядание / Fusarium wilt	Fusarium oxurparum	8,1	5,9	2,6
Мучнистая роса / Powdery mildew	Ordiosis taurica Saim	21,1	19,2	15,6
Бактериальный рак / Bacterial cancer	Corynebacterium michiganense	15,5	14,2	15,0
Мозаика / Mosaic	Cucumis virus	4,7	2,3	1,5
Столбур / Stolbur	Микоплазмы	15,8	13,1	11,2

Результаты и обсуждение. Делая анализ таблицы 1, следует отметить, что на перце отмечены как грибные, так и бактериальные, вирусные и микоплазменные заболевания. Возделываемые сорта этой культуры имели различную устойчивость к комплексу заболеваний, где заметно выделялся сорт «Калифорнийское чудо», у которого, в основном, были самые низкие значения по распространенности этих заболеваний.

Больное и здоровое растения перца отличались друг от друга по геометрическим показателям и по возделываемым сортам. Так, средняя высота куста у больного растения сорта «Подарок Молдовы» составляла 0,76 м, среднее количество плодов на одно растение – 7 шт., размер плода – 0,11 м, диаметр плода – 0,032 м, продуктивность одного растения – 0,81 кг, осеменность плода была равной 136,2 шт., в то время как у здорового растения соответственно 0,82 м, 10 шт., 14 см, 4,3 см, 1,14 кг и 188,6 шт.

Делая анализ таблицы 3, следует отметить, что на контроле без применения препаратов сухая масса составила 6,1 %, сумма сахаров – 3,1, кислотность – 0,27, сахарный индекс – 8,5, аскорбиновая кислота – 13 мг/100 г, каротин – 0,12 мг/100 г в % на сырую массу. Использование бактериальной закваски (азотовита и бактофосфина) совместно с природным минералом (бишокупр) повышали качественные показатели плодов перца, и они соответственно составляли: 7,5; 4,2; 0,29; 91; 18,7; 0,29.

Таблица 2 – Влияние заболеваний на геометрические параметры растений и продуктивность перца по сортам, среднее за 2 года

Table 2 – Influence of diseases on geometric parameters plants and pepper productivity by varieties, average for 2 years

Сорта / Varieties	Средняя высота куста, м / Average height of the bush, m	Среднее количество плодов на растение, шт. / Average number of fruits per plant, ps.	Размер плода, м / The size of the fetus, m	Диаметр плода, м / Diameter of the fruit, m	Сбор плодов с одного растения, кг / Fruit collection from one plant, kg	Количество семян в плоде, шт. / Number of seeds in the fruit, ps.
-------------------	---	--	--	---	---	---

Больные растения / Sick plant						
Подарок Молдовы / Gift Moldovan's	0,76	7	0,11	0,032	0,81	136,2
Богатырь / Bogatyr	0,81	8	0,12	0,038	0,99	169,4
Калифорнийское чудо / California miracle	0,82	8	0,13	0,044	1,78	166,3
Здоровые растения / Healthy plant						
Подарок Молдовы / Gift Moldovan's	0,82	10	0,14	0,043	1,14	188,6
Богатырь / Bogatyr	0,86	12	0,17	0,055	1,29	200,4
Калифорнийское чудо / California miracle	0,87	15	0,16	0,054	2,67	215,2

Таблица 3 – Воздействие изучаемых факторов на биохимический состав плодов перца (% на сырую массу)

Table 3 – Effect of the studied factors on the biochemical composition of pepper fruits (% on raw weight)

Варианты / Options	Сухая масса, % / Dry mass, %	Сумма сахаров / The amount of sugars	Кислотность / Acidity	Сахар индекс / The sugar index	Аскорбиновая кислота, мг/100 г / Ascorbic acid, mg / 100 g	Каротин, мг/100 г / Carotene, mg/100 g
Контроль / Control	6,1	3,1	0,27	8,5	13,1	0,12
Азотовит+Бактофосфин / Azotovit+Bactofungin	6,5	3,9	0,27	8,9	18,3	0,14
Бишокупр / Biskup	6,8	4,0	0,28	9,0	18,4	0,28
Бишокупр+Азотовит+Бактофосфин / Biskup+Azotovit+Bactofungin	7,5	4,2	0,29	9,1	18,7	0,29

Рассматривая данные таблицы 4, нужно отметить, что наибольшая распространенность основных заболеваний наблюдалась на контрольном варианте (35,4 %), тогда как применение биопрепаратов и природного минерала значительно снижало их вредность. Все это сказалось и на урожайности плодов перца. Так, на контроле она составила 20,07 т/га, совместное внесение азотовита и бактофосфина увеличивало его продуктивность на 1,91 т/га, внекорневое применение бишокупра на 3,60 т/га, а совместное использование бишокупра и азотовита с бактофосфином повышало на 5,12 т/га, где был достигнут наибольший сбор плодов перца в 25,19 т/га.

Таблица 4 – Действие биопрепаратов и бишокупра на распространенность болезней и продуктивность перца, 2017-2018 гг. (среднее)

Table 4 – Effect of biological preparations and biskupa on the prevalence of disease and the productivity of pepper, 2017-2018 (secondary)

Вариант / Option	Распространенность болезней, % / Prevalence of diseases, %	Урожайность, т/га / Yield, t/ha	Прибавка урожая / Yield increase	
			т/га / t/ha	% / %
Контроль / Control	35,4	20,07	-	-
Азотовит+Бактофосфин / Azotovit+Bactofungin	27,2	21,98	1,91	9,5
Бишокупр / Biskup	23,1	23,67	3,60	18,0
Бишокупр	14,0	25,19	5,12	25,5

+Азотовит+Бактофосфин / Biskup+Azotovit+Bactofungin				
--	--	--	--	--

Таблица 5 – Экономическая эффективность применения биопрепаратов и бишофита на посевах перца

Table 5 – Economic efficiency of using biologics and bischofite on pepper crops

Вариант / Option	Прибавка урожая, т/га / Yield increase, t/ha	Цена реализации 1 т, руб. / Price implementations 1 t, rub.	Стоимость прибавки с 1 га, руб. / The cost increase from 1 ha, rub.	Дополнительные затраты на 1 га, руб. / Additional costs per 1 ha, rub.	Дополнительная расчетная прибыль, руб. / The estimated additional profit, rub.	
					на 1 га / per 1 ha	на 1 руб. дополни- тельных затрат / for 1 rub.additional costs'
Азотовит+Бактофосфин / Azotovit+Bactofungin	1,91	11000	21010,00	3011,40	17999,00	5,98
Бишокупр / Biskup	3,60	11000	39600,00	5677,50	33922,50	5,97
Бишокупр+Азотовит+ Бактофосфин / Biskup+Azotovit+Bactofungin	5,12	11000	56320,00	8100,90	48219,10	5,95

Давая экономическую оценку изучаемых факторов, следует отметить, что дополнительная расчетная прибыль на 1 га при использовании азотовита и бактофосфина составила 17 999,00 рублей, внекорневое опрыскивание бишокупром давало 33 922,50 рублей, а наибольший эффект был достигнут при совместном использовании биопрепаратов и природного минерала – 48 219,10 рублей. Дополнительная расчетная прибыль на 1 рубль дополнительных затрат соответственно составила по этим вариантам: 5,98; 5,97 и 5,95 рублей.

Выводы. Исходя из вышеизложенного сельхозпроизводителям следует рекомендовать при выращивании перца использование биопрепаратов азотовит и бактофосфин совместно с наноструктурированным природным минералом бишокупром для внекорневой подкормки с целью получения максимальных урожаев этой культуры с минимальным уровнем заболеваний и экологически безопасной продукцией.

Библиографический список

1. Бессменное выращивание перца сладкого / В. В. Огнев, Т. А. Чернова, Е. Н. Габилова, С. С. Авдеенко, Н. В. Гераскина // Картофель и овощи. 2016 №2. С 13-15.
2. Буренин В. И., Артемьева А. М. Роль сорта при импортозамещении (на примере овощных культур) // Овощи России. 2018. №2(40). С. 10-14.
3. Курбанов С. А., Магомедова Д. С., Шуаев М. М. Факторы высокой урожайности сладкого перца // Картофель и овощи. 2015. № 8. С. 21-24.
4. Литвинов С. С., Шатилов М. В. Овощеводству – новый импульс развития // Картофель и овощи. 2014. № 9. С. 2-4.
5. Москвичев А. Ю., Шарапова Е. А. Повышение урожайности картофеля при обработке клубней мизорином и подкормке бишофитом на фоне разной обработки светло-каштановых почв Нижней Волги // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2016. № 3 (43). С. 49-55.
6. Москвичев А. Ю., Карпова Т. Л., Егоров С. А. Совершенствование технологии возделывания продовольственного картофеля при использовании препаратов от комплекса болезней и вредителей в условиях Нижнего Поволжья // Известия Нижневолжского агроуниверситетско-

го комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2018. №1 (49). С. 36-43.

7. Расулов Ф. Ф. Схемы посадки перца сладкого летнего срока возделывания // Овощи России. 2017. №5(38). С. 45-46.

8. Список пестицидов и агрохимикатов разрешенных к применению на территории РФ, 2018. - 258 с.

9. Удобрение перца сладкого / В. А. Борисов, А. М. Меньших, В. С. Соснов, Г. Ф. Мо-нахос // Картофель и овощи. 2018 №3. С.16-18.

10. Чекмарев П. А., Мамедов М. И. Современное состояние производства овощей в Рос-сийской Федерации // Овощи России. 2015. №1(26). С. 3-7.

11. Экологически безопасная продукция перца сладкого в весенних теплицах / В. В. Ог-нев, Т. В. Чернова, А. Н. Костенко, Е. Н. Габимова, В. К. Мухоморова, С. С. Авдеев // Карто-фель и овощи. 2019. №1. С. 13-15.

12. Chin J. Determination of Plant Growth Regulators in Vegetable by High Performance Liq-uid Chromatography // Journal of Agriculture and Food Chemistry. 2015. №43(3). P. 419–423.

Conclusions. Based on the above, agricultural producers should recommend the use of biological products azotovit and bactofosfin in conjunction with the nanostructured natural mineral bishopr for non-root feeding in order to obtain maximum yields of this crop with a minimum level of diseases and environmentally safe products.

References

1. Bessmennoe vyraschivanie perca sladkogo / V. V. Ognev, T. A. Chernova, E. N. Gabimova, S. S. Avdeenko, N. V. Geras'kina // Kartofel' i ovoschi. 2016. №2. P 13-15.

2. Burenin V. I., Artem'eva A. M. Rol' sorta pri importozameschenii (na primere ovoschnyh kul'tur) // Ovoschi Rossii. 2018. №2(40). P. 10-14.

3. Kurbanov S. A., Magomedova D. S., Shuaev M. M. Faktory vysokoj urozhajnosti sladkogo perca // Kartofel' i ovoschi. 2015. № 8. P. 21-24.

4. Litvinov S. S., Shatilov M. V. Ovoschevodstvu - novyj impul's razvitiya // Kartofel' i ovoschi. 2014. № 9. P. 2-4.

5. Moskvichev A. Yu., Sharapova E. A. Povyshenie urozhajnosti kartofelya pri obrabotke klubnej mizorinom i podkormke bishofitom na fone raznoj obrabotki svetlo-kashtanovykh pochv Nizh-nej Volgi // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee profession- al'noe obrazovanie. 2016. № 3 (43). P. 49-55.

6. Moskvichev A. Yu., Karpova T. L., Egorov S. A. Sovershenstvovanie tehnologii vozde- lyvaniya prodovol'stvennogo kartofelya pri ispol'zovanii preparatov ot kompleksa boleznej i vreditel'ej v usloviyah Nizhnego Povolzh'ya // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. 2018. №1 (49). P. 36-43.

7. Rasulov F. F. Sxemy posadki perca sladkogo letnego sroka vozdel'yvaniya // Ovoschi Ros- sii. 2017. №5(38). P. 45-46.

8. Spisok pesticidov i agrohimikatov razreshennykh k primeneniyu na territorii RF, 2018. - 258 p.

9. Udobrenie perca sladkogo / V. A. Borisov, A. M. Men'shih, V. S. Sosnov, G. F. Monahos // Kartofel' i ovoschi. 2018 №3. P.16-18.

10. Chekmarev P. A., Mamedov M. I. Sovremennoe sostoyanie proizvodstva ovoschej v Ros- sijской Federacii // Ovoschi Rossii. 2015. №1(26). P. 3-7.

11. Jekologicheski bezopasnaya produkcija perca sladkogo v vesennih teplicah / V. V. Ognev, T. V. Chernova, A. N. Kostenko, E. N. Gabimova, V. K. Muhortova, S. S. Avdeenko // Kartofel' i ovoschi. 2019. №1.P. 13-15.

12. Chin J. Determination of Plant Growth Regulators in Vegetable by High Performance Liq- uid Chromatography // Journal of Agriculture and Food Chemistry. 2015. №43(3). P. 419–423.

Authors Information

Moskvichev Alexander Yurievich, Professor of the Department of horticulture and plant protection at the Volgograd state agrarian University (26, Universitetskij Ave., Volgograd, 400002, Russian Federation.), doctor of agricultural Sciences, Professor.

E-mail: moskvichev56@bk.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9309-2885>

Korzhenko Inna Anatolievna, senior lecturer at the Department of horticulture and plant protection at the Volgograd state agrarian University (26, Universitetskiy Ave., Volgograd, 400002, Russian Federation).).

E-mail: KorzhenkoIA@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1113-6678>

Korolev Dmitry Leonidovich, master's student of the Department of horticulture and plant protection of the Volgograd state agrarian University (Russia, 400002, Volgograd, Universitetskiy Ave., 26.).

E-mail: mitia.korolev@yandex.ru

Информация об авторах

Москвичев Александр Юрьевич, профессор кафедры «Садоводство и защита растений» Волгоградского государственного аграрного университета (РФ, 400002, г. Волгоград, пр. Университетский, д. 26.), доктор сельскохозяйственных наук, профессор.

E-mail: moskvichev56@bk.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9309-2885>

Корженко Инна Анатольевна, старший преподаватель кафедры «Садоводство и защита растений» Волгоградского государственного аграрного университета (РФ, 400002, г. Волгоград, пр. Университетский, д. 26.).

E-mail: KorzhenkoIA@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1113-6678>

Королев Дмитрий Леонидович, магистрант кафедры «Садоводство и защиты растений» Волгоградского государственного аграрного университета (РФ, 400002, г. Волгоград, пр. Университетский, д. 26.). **E-mail:** mitia.korolev@yandex.ru