

Влияние адаптивной технологии выращивания столовой моркови в Волго-Донском междуречье

Александр Иванович Беляев¹, Николай Юрьевич Петров², Анна Михайловна Пугачева¹, Юрий Николаевич Петров¹, Михаил Петрович Аксенов²

¹ Федеральный научный центр «Агроэкологии, комплексной мелиорации и защитного лесоразведения», г. Волгоград, Россия

² Волгоградский государственный аграрный университет, г. Волгоград, Россия

e-mail: aksenovmp@mail.ru

Аннотация. В представленной статье анализируются результаты изысканий в области применения нового вида водо-растворимых удобрений, с целью не только совершенствования технологии выращивания столовой моркови, но и предложить новый путь совершенствования питания растений и не допускать загрязнения почвы, вследствие применения минеральных удобрений, в состав которых входит от 50 и более процентов шлаков. Проведен сравнительный анализ влияния традиционных минеральных удобрений, водо-растворимых удобрений и естественного плодородия почв, позволяющие получать запланированные урожайности, соблюдая при этом рациональное использование энергетических и материальных ресурсов. Исходя из материалов опытов можно рекомендовать для товаропроизводителей Нижней Волги к возделыванию при капельном орошении гибрида Ред Кор с внесением запланированных доз минеральных удобрений $N_{330}P_{160}K_{630}$ и поддержания заданного дифференцированного режима увлажнения 70-80-70 % НВ. При производстве столовой моркови наибольшую отдачу урожая показал новый гибрид Ред Кор, где на варианте без внесения удобрений он показал урожайность 81,57 т/га на режиме увлажнения 70-70-70 % НВ, а на режиме 70-80-70 % НВ 92,72 т/га. Минеральные удобрения, внесенные под планируемый уровень урожайности 110 т/га ($N_{330}P_{160}K_{630}$) позволило довести урожайность на постоянном режиме увлажнения до 132,87 т/га, а на дифференцированном режиме увлажнения до 140,53 т/га. Дальнейшее повышение дозровок применяемых удобрений на исследуемых опытных вариантах достоверно урожайность не повышала.

Ключевые слова: водо-растворимые удобрения; столовая морковь; сорт Шатанэ; гибрид Ред Кор; гибрид Абако; постоянный режим увлажнения; дифференцированный режим увлажнения.

Для цитирования: Беляев А. И., Петров Н. Ю., Пугачева А. М., Петров Ю. Н., Аксенов М. П. Влияние адаптивной технологии выращивания столовой моркови в Волго-Донском междуречье // Аграрный научный журнал. 2022. № 9. С. 8–12. <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2022i9pp8-12>.

AGRONOMY

Original article

The influence of adaptive technology for growing table carrots in the Volga-Don interfluve

Alexander I. Belyaev¹, Nikolay Yu. Petrov², Anna M. Pugacheva¹, Yuri N. Petrov², Mikhail P. Aksenov¹

¹ Federal Research Center “Agroecology, Integrated Land Reclamation and protective Affor-estation”, Volgograd, Russia

² Volgograd State Agrarian University, Volgograd, Russia

e-mail: aksenovmp@mail.ru

Abstract. The presented article analyzes the results of research in the field of application of a new type of water-soluble fertilizers, in order not only to improve the technology of growing table carrots, but also to offer a new way to improve plant nutrition and prevent soil contamination due to the use of mineral fertilizers, which include 50 percent or more of slags. A comparative analysis of the influence of traditional mineral fertilizers, water-soluble fertilizers and natural soil fertility, allowing one to obtain planned yields, while respecting the rational use of energy and material resources, is carried out. Based on the materials of the experiments, it can be recommended for producers of the Lower Volga on drip irrigation of chestnut soils to cultivate a hybrid Red Core against the background of the planned doses of mineral fertilizers $N_{330}R_{160}K_{630}$ and maintaining a differentiated moisture regime of 70-80-70 % of minimum water capacity. In the production of table carrots, the highest yield was shown by the promising hybrid Red Core, which, in the variant without fertilization, formed a yield of 70-70-70 % of minimum water capacity 81.57 t/ha in the humidification mode, 92.72 t/ha in the 70-80-70 % of minimum water capacity mode. The introduction of mineral fertilizers under the planned yield level of 110 t/ha ($N_{330}P_{160}K_{630}$) allowed to increase the yield on a constant humidification mode to 132.87 t / ha, and on a differentiated humidification mode to 140.53 t / ha. A further increase in the doses of fertilizers applied for all the studied options did not give a reliable increase.

Keywords: water-soluble fertilizers; table carrot; Shantane variety; Red Core hybrid; Abaco hybrid; constant moisture regime; differentiated moisture regime.

For citation: Belyaev A. I., Petrov N. Yu., Pugacheva A. M., Petrov Yu. N., Aksenov M. P. The influence of adaptive technology for growing table carrots in the Volga-Don interfluve. Agrarnyy nauchnyy zhurnal = Agrarian Scientific Journal. 2022;(9):8–12. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2022i9pp8-12>.

Введение. В настоящее время возделывание столовой моркови характеризуется активным потреблением всех видов энергоресурсов: минеральных и органических удобрений, топлива, средств защиты растений, стимуляторов и регуляторов роста и т.д. [2, 4]. Одна из приоритетных проблем развития сельскохозяйственного производства – экономное расходование и осуществление контроля за потреблением всех видов энергоресурсов. Следовательно, первоочередной задачей становится перевод всего сельского хозяйства на энерго- и ресурсосберегающие технологии.

Переход выращивания моркови в новых рыночных экономических условиях на совершенно иную ступень производства, ресурсоэкономичности, рентабельности и экологической безопасности в первую очередь определяется использованием передовых ресурсосберегающих элементов агротехнологий [7, 12]. Освоение и внедрение прогрессивных технологий становятся необходимыми составляющими в связи с острой потребностью преодоления сниже-



ния доходности, моральной изношенности технического состояния парка сельскохозяйственных машин, увеличения процесса деградации земель и т.д.).

Для условий Волго-Донского междуречья с его разнообразными и довольно аридными экологическими условиями глобальное значение приобретает формирование системы экологически пластичных сортов и гибридов столовой моркови, которые основываются на максимальном внедрении экотипов, обладающих высокой приспособленностью к условиям аридного климата, рН почвенной среды, биотическим стрессам [5, 9].

К ресурсосберегающим элементам относятся уменьшение существующих норм высева семян, более сближенные междурядья, позволяющие не проводить их обработку (направленное на применение защитных мероприятий только в год посева), рациональное применение минеральных удобрений и плавный переход на использование нового вида удобрений – водо-растворимых, а также резервное их внесение с применением комплексной защиты растений от вредителей, болезней и сорняков при появлении пороговой их вредоносности [3].

На данном этапе развития сельскохозяйственного производства необходимо разработать новый подход в решении проблемы развития промышленного овощеводства. Так, понижение энергозатрат в одном каком-либо приеме еще не дает гарантии достижения окончательного результата в агропромышленном комплексе. Следовательно, для объективности в целом производственной системы выращивания продукции необходимо рассматривать энергозатраты.

Методика исследований. Опыты закладывали в 2019–2020 гг. на каштановых почвах Волгоградской области в фермерском хозяйстве индивидуального предпринимателя «Зайцев В.А.».

Для решения планируемых задач была разработана схема по внесению планируемых доз минеральных и водо-растворимых удобрений для получения программированных уровней урожайности: 90, 110 и 130 т/га (табл. 1).

Морковь довольно чувствительна к плодородию почв и балансу в ней элементов минерального питания. С 1 т урожая с 1 га (с учетом листостебельной массы) морковь потребляет из почвы: N – 2,1...4,3; P₂O₅ – 1,1...1,8 и K₂O – 5,2 ...6,8 кг, что зависело от изучаемого сорта или гибрида.

Водо-растворимые удобрения вносили в три этапа: формирование 5–7-го листа дозой N₁₈P₁₈ K₁₈ + 3Mg + МЭ; формирование корнеплодов N₄P₁₇K₃₅ + 1Mg + МЭ; рост корнеплодов N₄P₁₇K₃₅ + 1Mg + МЭ.

Марка водо-растворимых удобрений под возделываемую культуру взята от производителя.

Была принята рекомендованная для данной почвенно-климатической зоны агротехника выращивания столовой моркови. За контроль выбрали районированный сорт моркови Шантанэ. В качестве объектов испытания были приняты: районированный сорт для данной зоны Шантанэ (контроль), перспективные гибриды Абако и Ред Кор. Все они относятся к одной группе спелости. Повторность эксперимента 4-кратная. Морковь высевалась по 4-строчной схеме посева: 0,05+0,30+0,30+0,05. Норма высева 1,3 млн всхожих семян на 1 га. Сев проводился сеялкой точного высева Клен. Размер учетной делянки составлял 36 м². Делянки располагались систематически.

Выращивание моркови проводили в условиях капельного полива. Были приняты: постоянный режим увлажнения (70-70-70 % НВ) и дифференцированный (70-80-70 % НВ). Учет урожая проводили вручную, дальнейшую уборку проводили механизированным способом.

Результаты исследований. Произведенные нами расчеты дают основание разрабатывать основные положения системы планирования урожайности для разных почвенно-климатических зон за счет регулирования элементов агротехники, учитывая приходящую солнечной радиацию и создание необходимого режима увлажнения. Создание в посевах заданной по объемам листовой поверхности, которая влияет на оптическую плотность посева, важно с позиции формирования и других более важных показателей фотосинтетической активности. Размер площади листьев, длительность и интенсивность ее функционирования оказывают непосредственное влияние на величину урожая. Иными словами, минеральное питание, режимы капельного увлажнения, новейшие сорта и гибриды столовой моркови способны обеспечивать дополнительные благоприятные факторы для стабильного прохождения этапов фотосинтеза и этим самым повышать не только продуктивность отдельно взятого растения, но и продуктивного поливного гектара пашни в целом.

Количественный анализ продуктивности посевов столовой моркови и фотосинтетической деятельности требует осуществления в посевах необходимых биометрических замеров. В проведенных нами исследованиях значение и процесс формирования ассимилирующей поверхности изменялся под воздействием вносимых доз минеральных и водо-растворимых удобрений, а также проводимых режимов капельного увлажнения. Итоги исследований представлены в табл. 2.

Исследования листовой поверхности столовой моркови показали, что в начальные фазы развития определенных различий между применяемыми агротехническими методами и сортом (гибридами) не отмечались. Существенные различия стали проявляться в фазу цветения – корне-, плодообразования. Особенно в фазу плодообразования пока-

Таблица 1

Схема внесения минеральных и водо-растворимых удобрений в посевах моркови

Показатель	Планируемый уровень урожайности, т/га								
	90			110			130		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Требуется	280	130	520	330	160	630	380	190	680
Под основную обработку	140	90	240	180	100	300	200	100	330
1-я подкормка (3 листа)	80	20	160	90	40	200	100	50	220
2-я подкормка	60	20	120	60	40	130	80	40	130

Характер формирования ассимилирующей поверхности моркови в зависимости от порога минерального питания и режимов увлажнения, тыс. м²/га (среднее за 2019–2021 гг.)

Планируемый уровень урожайности, т/га	Вариант исследования	Период развития			
		листообразование	цветение	плодообразование	полная спелость
Режим увлажнения 70...70...70 % НВ					
Сорт Шантанэ					
–	контроль	10,72	23,37	34,42	17,75
110	N ₃₃₀ P ₁₆₀ K ₆₃₀	16,03	28,92	43,17	21,46
110	вод. раст. уд.	17,07	29,73	44,11	22,78
Гибрид Абако					
–	контроль	11,09	24,26	35,48	18,14
110	N ₃₃₀ P ₁₆₀ K ₆₃₀	17,39	31,96	44,06	22,85
11	вод. раст. уд.	18,47	32,78	46,18	24,04
Гибрид Ред Кор					
–	контроль	13,96	25,91	38,24	19,74
110	N ₃₀₀ P ₁₅₀ K ₅₅₀	19,72	35,02	47,09	25,34
110	вод. раст. уд.	20,84	35,80	48,89	26,02
Режим увлажнения 70...80...70 % НВ					
Сорт Шантанэ					
–	контроль	12,79	25,36	36,83	19,02
110	N ₃₀₀ P ₁₅₀ K ₅₅₀	18,45	29,94	44,71	23,68
110	вод. раст. уд.	19,85	31,28	51,63	25,17
Гибрид Абако					
–	контроль	13,79	27,83	37,80	20,17
110	N ₃₃₀ P ₁₆₀ K ₆₃₀	21,05	36,70	47,37	25,63
110	вод. раст. уд.	22,41	35,62	50,16	27,60
Гибрид Ред Кор					
–	контроль	15,93	29,47	40,80	21,69
110	N ₃₀₀ P ₁₅₀ K ₅₅₀	23,85	38,49	49,83	28,51
110	вод. раст. уд.	24,87	40,75	53,43	29,11

затель листовой поверхности моркови был наибольшим. Кроме того, у новых гибридов отмечалось превышение по площади листьев над аналогичной площадью контрольного сорта.

Минеральное питание и режимы капельного увлажнения влияли на динамику формирования площади листьев у растений столовой моркови. На вариантах применения расчетных доз минеральных удобрений показания площади листьев повышались у сорта Шантанэ (режим полива 70...70...70 % НВ) на 8,75 тыс. м²/га и 8,85 тыс. м²/га (гибрид Ред Кор). На режиме полива 70...80...70% НВ эти величины, соответственно, равнялись 7,88 и 9,03 тыс. м²/га. Улучшение питательного состояния почвы (за счет расчетных доз водо-растворимых удобрений на планируемый уровень урожайности 110 т/га) приводило к дальнейшему увеличению площади ассимилирующей поверхности на сорте Шантанэ на 0,94 тыс. м²/га и на 1,80 тыс. м²/га на гибриде Ред Кор (режим полива 70...70...70 % НВ). Создание более благоприятного режима полива (70...80...70 % НВ) способствовало росту площади листьев в сравнении с вариантом использования расчетных доз минеральных удобрений под планируемую урожайность 110 т/га, соответственно 4,78 и 1,80 т/га.

В результате изучаемые агротехнические элементы и режимы капельного увлажнения оказывали непосредственное влияние на прирост листовой поверхности столовой моркови. В ходе проведения опытов выявлено, что наибольшие ее параметры формировались во время образования корнеплодов столовой моркови. С наилучшей стороны проявил себя дифференцированный режим увлажнения. Оптимальные условия питательного режима почвы складывались при внесении планированных доз водо-растворимых удобрений. Эти агротехнические элементы способствовали улучшению факторов питания, что в свою очередь способствовало изменению развития и роста столовой моркови, росту интенсивности накопления органической массы. Внедряемые приемы приводили к улучшению ультраструктуры хлоропластов и самого фотосинтетического аппарата, что обеспечивало повышение продуктивности корнеплодов моркови.





Конечным результатом выращивания столовой моркови является проведение уборки урожая. Уборку корнеплодов моркови начинали до появления устойчивых заморозков или длительных морозов. Уборку урожая моркови проводили поздней осенью, что положительно сказывалось на последующем хранении, повышались потребительские свойства – пищевые и вкусовые качества. При незначительно поздней уборке происходит процесс превращения простых моносахаров в сложные полисахара. Прирост корнеплодов за последние сутки до уборки, при создании более благоприятных условий, проходил интенсивнее. Незначительное промерзание при круглосуточных заморозках ($-1...-3$ °С) способствовало увеличению накопления полисахаров в корнеплодах и повышению их устойчивости во время хранения. Ранняя уборка моркови при теплой ветреной погоде неблагоприятно сказывается на хранении, возрастает риск появления заболеваний, в результате сокращается срок хранения с минимальными потерями.

Уборку осуществляли механизированным способом, высота листьев на момент уборки соответствовала требованиям 30...35 см, головки корнеплодов располагались на уровне поверхности почвы. Машинная уборка моркови включала в себя последовательные операции: подкапывание, последующее извлечение из почвы, удаление листьев, сортировку и погрузку для транспортирования.

Стандартизированные корнеплоды столовой моркови, которые выращивались для потребления в свежем виде или промышленной переработки, должны быть неподвяленными, свежими, не поврежденными, с типичными для сорта цветом и формой, диаметром 25...69 мм, допустимое присутствие нитратов – до 290 мг/кг, тяжелых металлов: свинца – 0,5 мг/кг, кадмия – 0,03 мг/кг, ртути – 0,02 мг/кг, цинка – 1,0 мг/кг, меди – 5,2 мг/кг, мышьяка – 0,2 мг/кг.

В условиях Волго-Донского междуречья корнеплоды столовой моркови, предназначенные для длительного хранения, убирались во второй – третьей декадах октября. В наших опытах значения урожайности моркови находились в прямой зависимости от применяемой дозировки водо-растворимых удобрений, а также капельного увлажнения. Результаты эксперимента представлены в табл. 3.

Результаты проведенных испытаний показали, что в благоприятные по метеорологическим условиям годы проведения эксперимента отзывчивость столовой моркови на вносимые водо-растворимые удобрения была наивысшей. Совершенно иначе она формировалась в острозасушливом году, несмотря на то, что в данный год было осуществлено на 4 полива больше. Сорт Шантанэ, в среднем, за три года показал урожайность на контрольном варианте 61,14 т/га (порог увлажнения 70...70...70 % НВ) и 70,87 т/га (порог увлажнения 70...80...70 % НВ). Гибрид Ред Кор показал наибольшую урожайность среди всех изучаемых – 81,57 и 92,72 т/га соответственно.

Сравнительная оценка применения расчетных минеральных и водо-растворимых удобрений свидетельствует, что на вариантах произрастания сорта Шантанэ превосходство водо-растворимых удобрений на минеральными составляло 4,22 т/га на постоянном режиме увлажнения и 1,78 т/га на дифференцированном режиме увлажнения. На гибриде Ред Кор эти значения, соответственно, равнялись 1,39 т/га (порог увлажнения 70...70...70%НВ) и 3,65 т/га (порог увлажнения 70...80...70 % НВ).

Заключение. Проведенный анализ полевых исследований по влиянию применения водо-растворимых удобрений на урожайность корнеплодов моркови дают основание сформулировать выводы, о том что в Волго-Донском междуречье на каштановых почвах оптимизация водного и питательного режимов почвы с проведением дифференцированного режима и возделывания перспективного гибрида Ред Кор способствует получению 136,74 т/га товарных корнеплодов моркови.

Таблица 3

Зависимость урожайности корнеплодов моркови от приемов воздействия, т/га, (среднее за 2019–2021 гг.)

Сорт, гибрид	Вариант опыта	Планируемая урожайность	Порог увлажнения	
			постоянный 70...70...70 % НВ	дифференцированный, 70...80...70 % НВ
Шантанэ	Контроль	-	61,14	70,87
	$N_{280} P_{130} K_{520}$	90	96,12	99,76
	$N_{330} P_{160} K_{630}$	110	107,34	112,52
	$N_{380} P_{190} K_{680}$	130	105,11	108,43
	водо-растворимые удобрения	110	109,23	110,21
Абако	Контроль	-	74,10	77,36
	$N_{280} P_{130} K_{520}$	90	113,84	122,71
	$N_{330} P_{160} K_{630}$	110	124,56	130,62
	$N_{380} P_{190} K_{680}$	130	120,76	125,83
	водо-растворимые удобрения	110	124,25	128,94
Ред Кор	Контроль	-	81,57	92,72
	$N_{280} P_{130} K_{520}$	90	116,43	122,52
	$N_{330} P_{160} K_{630}$	110	132,87	140,53
	$N_{380} P_{190} K_{680}$	130	129,43	133,09
	водо-растворимые удобрения	110	130,82	136,74

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бородычев В.В., Мартынова А.А. Водопотребление и урожай моркови при капельном орошении // Картофель и овощи. 2011. № 1. С. 14–15.
2. Бородычев В.В., Мартынова А.А. Управление реализацией потенциальной продуктивности моркови // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2011. № 1. С. 17–23.
3. Водопотребление и орошение моркови низко интенсивными стационарными дождевальными системами / А.С. Овчинников [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2011. № 1. С. 17–23.
4. Габова О., Соколова Е. Сравнительное изучение экологически безопасных удобрений на основе гуминовых кислот на культуре моркови // Овощеводство и тепличное хозяйство. 2012. № 1. С. 24–26.
5. Деревщиков С.Н., Моисеева В.Н. Применять БАВ на моркови и капусте выгодно // Картофель и овощи. 2010. № 6. С. 21–22.
6. Жидков В.М., Губина Л.В. Оптимальный водный и пищевой режимы выращивания моркови при капельном орошении // Картофель и овощи. 2012. № 1. С. 9–10.
7. Князев Б.М., Бородычев В.В., Мартынова А.А. Современная агротехника возделывания столовой моркови в условиях Волгоградской области // Овощи России. 2020. № 3. С. 51–56.
8. Лемякин Ю.Ю., Скороходов Е.А. Воздействие обработки почвы и гербицидов на урожайность моркови // Аграрная наука. 2007. № 9. С. 15–16.
9. Обработка почвы, орошение и удобрение моркови в Нижнем Поволжье / А.С. Овчинников [и др.] // Плодородие. 2015. № 3. С. 30–32.
10. Особенности возделывания столовой моркови в Волго-Донском междуречье / Н.Ю. Петров [и др.] // Аграрная Россия. 2022. № 5. С. 32–37.
11. Производство моркови столовой в России / М.В. Шатилов [и др.] // Аграрная Россия. 2020. № 1. С. 21–30.
12. Carvalho D. F. Carrot yield and water use efficiency under different levels of mulching, organic fertilizers and irrigation // *Renista Brasileira De Engenharia Agricola E Ambiental*. 2018. Vol. 22. No. 7. P. 445–450.
13. Carvalho D. F. Yield, water use efficiency and yield coefficient of carrot harvest at different irrigation depths // *Ciencia Rual*. 2016. Vol. 46. No. 7. P. 1145–1150.

REFERENCES

1. Borodychev V.V., Martynova A.A. Water consumption and yield of carrots under drip irrigation. *Potatoes and vegetables*. 2011; 1: 14–15. (In Russ.).
2. Borodychev V.V., Martynova A.A. Management of the implementation of the potential productivity of carrots. *Proceedings of the Nizhnevolzhsky agro-university complex: science and higher professional education*. 2011; 1: 17–23. (In Russ.).
3. Water consumption and irrigation of carrots with low-intensity stationary sprinkler systems / A.S. Ovchinnikov et al. *Proceedings of the Nizhnevolzhsky agro-university complex: science and higher professional education*. 2011; 1: 17–23. (In Russ.).
4. Gabova O., Sokolova E. Comparative study of environmentally friendly fertilizers based on humic acids on carrot crop. *Vegetable growing and greenhouse farming*. 2012; 1: 24–26. (In Russ.).
5. Derevshchikov S.N., Moiseeva V.N. It is beneficial to use biologically active substances on carrots and cabbage. *Potatoes and vegetables*. 2010; 6: 21–22. (In Russ.).
6. Zhidkov V.M., Gubina L.V. Optimal water and food regimes for growing carrots under drip irrigation. *Potatoes and vegetables*. 2012; 1: 9–10. (In Russ.).
7. Knyazev B.M., Borodychev V.V., Martynova A.A. Modern agricultural technology for the cultivation of table carrots in the conditions of the Volgograd region. *Vegetables of Russia*. 2020; 3: 51–56. (In Russ.).
8. Lemyakin Yu.Yu., Skorokhodov E.A. Impact of tillage and herbicides on the yield of carrots. *Agrarian science*. 2007; 9: 15–16. (In Russ.).
9. Soil cultivation, irrigation and fertilizer of carrots in the Lower Volga region / A.S. Ovchinnikov et al. *Soil fertility*. 2015; 3: 30–32. (In Russ.).
10. Features of the cultivation of table carrots in the Volga-Don interfluvium / N.Yu. Petrov et al. *Agrarian Russia*. 2022; 5: 32–37. (In Russ.).
11. Table carrot production in Russia / M.V. Shatilov et al. *Agrarian Russia*. 2020; 1: 21–30. (In Russ.).
12. Carvalho D. F. Carrot yield and water use efficiency under different levels of mulching, organic fertilizers and irrigation. *Renista Brasileira De Engenharia Agricola E Ambiental*. 2018; 22; 7: 445–450.
13. Carvalho D. F. Yield, water use efficiency and yield coefficient of carrot harvest at different irrigation depths. *Ciencia Rual*. 2016; 46; 7: 1145–1150.

Статья поступила в редакцию 08.04.2022; одобрена после рецензирования 17.04.2022; принята к публикации 30.05.2022.

The article was submitted 08.04.2022; approved after reviewing 17.04.2022; accepted for publication 30.05.2022.

