

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2025.54.6>

ПРОДУКТИВНОСТЬ ГИБРИДОВ МОРКОВИ НА КАШТАНОВЫХ ПОЧВАХ НИЖНЕВОЛЖСКОГО РЕГИОНА ПРИ ОПТИМИЗАЦИИ УСЛОВИЙ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Научная статья

Тиби́рьков А.П.^{1,*}, Тиби́ркова Н.Н.², Ша́рифов А.А.³, Беле́нков А.И.⁴, Юдаев И.В.⁵

¹ ORCID : 0009-0002-5551-4917;

^{1,2,3} Волгоградский государственный аграрный университет, Волгоград, Российская Федерация

⁴ Федеральный Научный центр Кормопроизводства и Агроэкологии Имени В.Р. Вильямса, Лобня, Российская Федерация

⁵ Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (a.tibirkov[at]mail.ru)

Аннотация

Морковь – очень ценная овощная культура. Ее продукция может быть использована не только как необходимый продукт питания человека, но и как компонент рациона питания сельскохозяйственных животных. Цель исследований – выявить наиболее продуктивный прием возделывания гибридов моркови при оптимизации их режима минерального питания, возделывая культуру на каштановых почвах Нижневолжского региона. Все исследования были заложены по методике полевого испытания полевых и овощных культур (Доспехов Б.А., 1985; Белик В.Ф., 1992). Выявлено, что наиболее урожайными за годы исследований были посеы гибрида Абако F1 при вариантах оптимизации питания больших доз N₂₁₀P₁₅₀K₁₀₀ и N₂₄₀P₁₅₀K₁₀₀ – 63,77...64,93 т/га. Также данные варианты имели в среднем лучшие значения экономической эффективности, повышая уровень рентабельности возделывания культуры на 17,37...23,21% относительно контрольных посевов.

Ключевые слова: удобрения, морковь, каштановая почва, густота стояния, урожайность.

PRODUCTIVITY OF CARROT HYBRIDS ON CHESTNUT SOILS OF THE LOWER VOLGA REGION UNDER OPTIMIZED MINERAL NUTRITION CONDITIONS

Research article

Tibirkov A.P.^{1,*}, Tirkova N.N.², Sharifov A.A.³, Belenkov A.I.⁴, Yudaev I.V.⁵

¹ ORCID : 0009-0002-5551-4917;

^{1,2,3} Volgograd State Agrarian University, Volgograd, Russian Federation

⁴ V.R. Williams Federal Scientific Center for Feed Production and Agroecology, Lobnya, Russian Federation

⁵ Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russian Federation

* Corresponding author (a.tibirkov[at]mail.ru)

Abstract

Carrot is a very valuable vegetable crop. Its production can be used not only as a necessary product of human nutrition, but also as a component of the diet of farm animals. The aim of the research is to identify the most productive method of cultivation of carrot hybrids in optimizing their mineral nutrition regime, cultivating the crop on chestnut soils of the Lower Volga region. All researches were laid according to the methodology of field trial of field and vegetable crops (Dospikhov B.A., 1985; Belik V.F., 1992). It was found out that the most yielding for the years of research were crops of hybrid Abaco F1 at variants of optimized nutrition of high doses of N₂₁₀P₁₅₀K₁₀₀ and N₂₄₀P₁₅₀K₁₀₀ – 63,77...64,93 t/ha. Also, these variants had on average the best values of economic efficiency, increasing the level of profitability of cultivation of the crop by 17.37 ... 23.21% relative to control crops.

Keywords: fertilizers, carrots, chestnut soil, degree of density, yields.

Введение

Агроклиматические и почвенные условия Нижнего Поволжья определяют урожай большинства овощей, и в частности, это особо касается возделывания моркови. Морковь – это ценный овощ, главный источник провитамина А для человека. В состав моркови также входят сахара, иные витамины, общее содержание которых может составлять до 12%, клетчатка (1,7%), крахмал (от 1,5 до 6,6%) и пр.; также присутствуют вещества как: аланин, аспарагин, лизин, валин и другие ценные аминокислоты, много макро- и микроэлементов. Несмотря на несомненную полезность моркови, в силу возникновения различных факторов (диспаритет цен на удобрения, СЗР, орошение и пр.), в структуре промышленного сектора овощеводства за последние два года наблюдается снижение на 1,6% объемов ее посевных площадей [1], [2], [3].

Цель исследований – поиск оптимального ресурсосберегающего приема применения минеральных удобрений для повышения урожайности гибридов моркови на каштановых почвах Нижневолжского региона.

Методы и принципы исследования

Закладка и проведение опытов осуществлялась в соответствии с требованиями методики полевого опыта Б.А. Доспехова (1985), методики полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве под редакцией В.Ф. Белика (1992) [4], [5].

В производственных условиях был заложен двухфакторный полевой опыт, в котором изучались: два гибрида моркови Миникор F1 (к) и Абако F1 (фактор А) и четыре варианта применения минеральных удобрений – $N_{150}P_{150}K_{100}$, $N_{180}P_{150}K_{100}$ (к), $N_{210}P_{150}K_{100}$, $N_{240}P_{150}K_{100}$ (фактор В). Удобрения – аммиачная селитра, аммофос марки Б (в расчете на фосфор), азофоска марки Б (в расчете на калий). Внесение удобрений дифференцировано [6].

Площадь опытной делянки 140 м² (50х2,8 м), учетной – 56,0 м² (40х1,4 м). Повторность вариантов четырехкратная, размещение систематическое. Контрольные варианты по опыту: норма удобрения $N_{180}P_{150}K_{100}$ (к). Предшественник – лук репчатый. Норма высева 850,0 тыс. шт./га (10х60 см двухстрочная). Предполивной порог – 70-80% НВ.

Этапы внесения удобрений: $N_{100}P_{100}K_{100}$ – под основную обработку (осень) (азофоска); P_{50} – при посеве (весна) (аммофос); N_{50} – при посеве (весна) (аммиачная селитра); N_{30} – подкормка (весна-лето; 1-3-х кратная) (аммиачная селитра).

Почвенно-климатические условия проведения исследований описывались ранее в опубликованных статьях [7].

Основные результаты

Некоторые исследователи считают, что при увеличении площади питания наблюдается резкий скачек влияния неблагоприятных факторов роста и развития моркови, а излишнее загущение не приводит к положительным моментам роста урожая, одновременно влияя на биометрию корнеплода [8], [9]. Одновременно отмечается и вес агрохимического пакета, который стабилизирует и оптимизирует условия питания растений. В одних случаях даже рассматривается роль агрохимии в снижении и нивелировании стрессовых составляющих роста и развития растений моркови [10], [11].

Все эти моменты частично или полностью воздействуют на морковь, чему примером являются элементы структуры урожая. В нашем случае данные критерии были научно установлены и определены согласно общепринятых в овощеводстве и полеводстве методик (см. таблицу 1).

Таблица 1 - Влияние фона минерального питания на элементы структуры урожая гибридов моркови (среднее)

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2025.54.6.1>

Гибриды	Варианты	Густота стояния растений к уборке, шт./10 м ²	Средняя длина корнеплода, м	Вес среднего корнеплода, г	Биологическая урожайность, т/га
Миникор F1 (к)	$N_{150}P_{150}K_{100}$	502	0,13	105,98	53,20
	$N_{180}P_{150}K_{100}$ (к)	541	0,15	115,57	62,52
	$N_{210}P_{150}K_{100}$	556	0,15	119,48	66,43
	$N_{240}P_{150}K_{100}$	554	0,16	122,56	67,90
Абако F1	$N_{150}P_{150}K_{100}$	531	0,14	118,13	62,73
	$N_{180}P_{150}K_{100}$ (к)	565	0,15	124,65	70,43
	$N_{210}P_{150}K_{100}$	587	0,16	125,37	73,59
	$N_{240}P_{150}K_{100}$	580	0,18	128,58	74,58

Из таблицы 2 видно, что гибрид моркови Абако F1 по всем параметрам элементов структуры урожая превосходил контрольный гибрид Миникор F1. Так, было установлено, что по густоте стояния превышение над контролем составило в среднем 24...31 растения/10 м². Такая же картина просматривалась и по средней длине корнеплода: +0,01...+0,02 м, по весу среднего корнеплода моркови – + 5,89...+12,15 г. Все это способствовало формированию большей биологической урожайности. На гибриде Абако F1 она отметилась самой высокой – 74,58 т/га (превышения по уровню биологической урожайности составило от 7,16 до 9,53 т/га).

Отмечено, что повышенные азотные подкормки (варианты с N_{210} и N_{240}) увеличивали густоту стояния на 13...22 растения/10 м², вес среднего корнеплода на 0,72...6,99 г, а также уровень биологической урожайности на 3,16...5,37 т/га относительно контрольных вариантов ($N_{180}P_{150}K_{100}$). При этом варианты N_{240} формировали наивысшие уровни биологической урожайности – 67,90 и 74,58 т/га соответственно.

Варианты N_{150} оказались хуже контрольных посевов по всем элементам структуры урожая: по густоте стояния – меньше на 34...39 растения/10 м², средней массе корнеплода – на 6,52...9,59 г, а по уровню биологической урожайности значения снизились на 7,70...9,32 т/га.

Интегральным выражением всего выше отмеченного спектра благоприятствующих позиций продукционного процесса служит соответствующий уровень фактической урожайности, который закономерным, образом распределился по вариантам исследуемых факторов: генотип и уровень минерального питания [11], [12].

Данные о фактической урожайности гибридов моркови Миникор F1 и Абако F1 приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Урожайность гибридов моркови в зависимости от фона минерального питания в опыте (среднее)

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2025.54.6.2>

Вариант (фактор А)	Вариант (фактор В), т/га				Среднее по фактору А, т/га	Прибавка урожая, т/га			
	N ₁₅₀ P ₁₅₀ K ₁₀₀	N ₁₈₀ P ₁₅₀ K ₁₀₀ (к)	N ₂₁₀ P ₁₅₀ K ₁₀₀	N ₂₄₀ P ₁₅₀ K ₁₀₀		N ₁₅₀ P ₁₅₀ K ₁₀₀	N ₁₈₀ P ₁₅₀ K ₁₀₀ (к)	N ₂₁₀ P ₁₅₀ K ₁₀₀	N ₂₄₀ P ₁₅₀ K ₁₀₀
Миникор F1 (к)	44,48	52,31	54,45	55,76	52,00	-7,83	0,00	+2,14	+3,45
Абако F1	53,31	61,25	63,77	64,93	60,81	-7,94	0,00	+2,52	+3,68
Среднее по фактору В	48,89	56,78	59,61	60,34		-			

Примечание: $HCP_{05} = 0,82...1,13$ т, $HCP_{05}(A) = 0,41...0,56$ т, $HCP_{05}(B \text{ и } AB) = 0,58...0,80$ т

Из вышеприведенных данных таблицы фактической урожайности видно, что гибрид Абако F1 по всем вариантам опыта имел более высокую урожайность, чем гибрид Миникор F1. Так, превышение по фактору А уровня фактической урожайности составило от 9,23 до 9,85 т/га. При этом самым высоким значением урожайности отметились посевы N₂₄₀ – 64,93 т/га. В то же время на контрольном посеве (гибрид Миникор F1) максимальные значения урожайности были на однотипном варианте N₂₄₀ – 55,76 т/га.

Установлено, что усиленное минеральное питание растений моркови способствовало большей продуктивности. Так, на вариантах обоих гибридов N₂₁₀ и N₂₄₀ формировали прибавку урожая 2,14...2,52 т/га и 3,45...3,68 т/га соответственно. Характерно, что максимальный уровень азотных подкормок (N₂₄₀) показал сравнительно низкие значения прибавки урожая к вариантам N₂₁₀ превысив значения в среднем на 1,16...1,30 т/га. Это на 39,3...54,0% снизило эффект действия дополнительной подкормки азотными туками. Варианты N₁₅₀ оказались хуже контрольных посевов: -7,83...-7,94 т/га.

Заключение

Таким образом, в условиях каштановых почв Волгоградской области на фоне адаптивной технологии выращивания для получения высоких урожаев ранних корнеплодов моркови до 63,77...64,93 т/га целесообразно использовать гибрид Абако F1 при поддержании уровня минерального питания N₂₁₀P₁₅₀K₁₀₀...N₂₄₀P₁₅₀K₁₀₀. Данные агроприемы позволяют получать высокие урожайности при уровне рентабельности производства до 432,87...438,71% на фоне 415,50% статистической достоверности контрольных посевов.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Conflict of Interest

None declared.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы / References

1. Коломейченко В.В. Полевые и огородные культуры России. Корнеплоды : монография / В.В. Коломейченко. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 500 с. — ISBN 978-5-8114-3599-9.
2. Кононков П.Ф. Овощи как продукт функционального питания : монография / П.Ф. Кононков, В.К. Гинс, В.Ф. Пивоваров [и др.]. — М. : ООО «Столичная типография», 2008. — 128 с. — ISBN 978-5-9974-0011-8. — EDN WILHGP.
3. Пивоваров В.Ф. Овощи России / В.Ф. Пивоваров. — Москва : ГНУ ВНИИССОК, 2006 (Можайск (Моск.обл.) : Можайский полиграфкомбинат). — 384 с. — ISBN 5-901695-07-0.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта : учеб. и учеб. пособия для ВУЗов / Б.А. Доспехов. — Москва : Агропромиздат, 1985. — 351 с.
5. Белик В.Ф. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве / В.Ф. Белик [и др.]. — М. : ВО, Агропромиздат, 1992. — 319 с.
6. Филин В.И. Плодородие зональных почв Волгоградской области и приемы его воспроизводства при программировании урожая / В.И. Филин // Повышение плодородия почвы в интенсивном земледелии : сборник научных трудов. — Волгоград : Волгоградский сельскохозяйственный институт, 1990. — С. 4–19.

7. Тиби́рьков А.П. Воздействие различных доз минеральных удобрений на период вегетации моркови в условиях каштановых почв Нижневолжского региона / А.П. Тиби́рьков, Н.Н. Тиби́ркова, А.И. Беленков [и др.] // Journal of Agriculture and Environment. — 2025. — № 1(53). DOI: 10.60797/JAE.2025.53.7
8. Дубенок Н.Н. Минеральное питание важный резерв повышения продуктивности посевов моркови при орошении / Н.Н. Дубенок, В.В. Бородычев, А.А. Мартынова // Достижения науки и техники АПК. — 2010. — № 7. — С. 24–27.
9. Шильникова Т.И. Оптимизация водного режима почв возделываемых кормовых корнеплодов и кукурузы / Т.И. Шильникова // Строительство и природообустройство : сборник научных трудов. — Благовещенск : ДальГАУ, 2002. — С. 65–68.
10. Лемякин Ю.Ю. Режим орошения и удобрение моркови на светло-каштановых почвах Нижнего Поволжья / Ю.Ю. Лемякин. — Волгоград, 2003. — 20 с.
11. Филин В.И. Оптимизация системы удобрения овощных культур в Волгоградской области / В.И. Филин, В.В. Филин // Известия Нижневолжского АПК. — 2011. — № 3. — С. 1–8.
12. Хурчакова А.И. Оптимизация минерального питания моркови / А.И. Хурчакова, Н.А. Харченко, О. Околович // Вестник АГАУ. — 2004. — № 4. — С. 151–152.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Kolomejchenko V.V. Polevye i ogorodnye kul'tury Rossii. Korneplody [Field and vegetable crops of Russia. Root crops] : monograph / V. V. Kolomejchenko. — 2nd ed., rev. — St.Petersburg : Lan', 2022. — 500 p. — ISBN 978-5-8114-3599-9. — Text: electronic // Lan: electronic-library system. [in Russian]
2. Kononkov P.F. Ovoshhi kak produkt funkcional'nogo pitaniya [Vegetables as a product of functional nutrition] : monograph / P.F. Kononkov, V.K. Gins, V.F. Pivovarov [et al.]. — M. : LLC «Stolichnaja tipografija», 2008. — 128 p. — ISBN 978-5-9974-0011-8. — EDN WILHGP. [in Russian]
3. Pivovarov V.F. Ovoshhi Rossii [Vegetables of Russia] / V.F. Pivovarov. — Moscow : GNU VNISSOK, 2006 (Mozhaisk (Moscow Obl.) : Mozhaisk Polygraphic Combine). — 384 p. — ISBN 5-901695-07-0. [in Russian]
4. Dosphehov B.A. Metodika polevogo opyta [Methodology of field experience] : textbooks and manuals for universities / B.A. Dosphehov. — Moscow : Agropromizdat, 1985. — 351 p. [in Russian]
5. Belik V.F. Metodika opytnogo dela v ovoshhevodstve i bahchevodstve [Methodology of experimental work in vegetable and melon growing] / V.F. Belik [et al.]. — M. : VO, Agropromizdat, 1992. — 319 p. [in Russian]
6. Filin V.I. Plodorodie zonal'nyh pochv Volgogradskoj oblasti i priemy ego vosproizvodstva pri programmirovanii urozhaja [Fertility of zonal soils of Volgograd Oblast and methods of its reproduction under yield programming] / V.I. Filin // Increasing soil fertility in intensive farming : collection of scientific papers. — Volgograd : Volgogradskij sel'skohozjajstvennyj institut, 1990. — P. 4–19. [in Russian]
7. Tibir'kov A.P. Vozdejstvie razlichnyh doz mineral'nyh udobrenij na period vegetacii morkovi v uslovijah kashtanovyh pochv Nizhnevolzhsogo regiona [Impact of different doses of mineral fertilizers on carrot vegetation period in conditions of chestnut soils of the Lower Volga region] / A.P. Tibir'kov, N.N. Tibir'kova, A.I. Belenkov [et al.] // Journal of Agriculture and Environment. — 2025. — № 1(53). DOI: 10.60797/JAE.2025.53.7 [in Russian]
8. Dubenok N.N. Mineral'noe pitanie vazhnyj rezerv povysheniya produktivnosti posevov morkovi pri oroshenii [Mineral nutrition is an important reserve for increasing productivity of carrot crops under irrigation] / N.N. Dubenok, V.V. Borodychev, A.A. Martynova // Achievements of Science and Technology in the AIC. — 2010. — № 7. — P. 24–27. [in Russian]
9. Shil'nikova T.I. Optimizatsija vodnogo rezhima pochv vzdelyvaemyh kormovyh korneplodov i kukuruzy [Optimization of water regime of soils of cultivated forage root crops and corn] / T.I. Shil'nikova // Construction and Environmental Management : collection of scientific papers. — Blagoveschensk : Dal'GAU, 2002. — P. 65–68. [in Russian]
10. Lemjakin Ju.Ju. Rezhim orosheniya i udobrenie morkovi na svetlo-kashtanovyh pochvah Nizhnego Povolzh'ja [Irrigation regime and fertilization of carrots on light-chestnut soils of the Lower Volga region] / Ju.Ju. Lemjakin. — Volgograd, 2003. — 20 p. [in Russian]
11. Filin V.I. Optimizatsija sistemy udobrenija ovoschnykh kul'tur v Volgogradskoj oblasti [Optimization of vegetable crop fertilization system in Volgograd Oblast] / V.I. Filin, V.V. Filin // Proceedings of the Nizhnevolzhsy AIC. — 2011. — № 3. — P. 1–8. [in Russian]
12. Hurchakova A.I. Optimizatsija mineral'nogo pitaniya morkovi [Optimization of mineral nutrition of carrots] / A.I. Hurchakova, N.A. Harchenko, O. Okolovich // ASAU Bulletin. — 2004. — № 4. — P. 151–152. [in Russian]