

DEPENDENCE OF ONION YIELD ON WATER CONSUMPTION IN THE ASTRAKHAN REGION

¹Petrov N. Y., ¹Kuznetsov Yu. V., ¹Efremova E. N., ¹Ivanov V. A., ²Arylov Y. N.

¹Volgograd State Agrarian University
Volgograd, Russian Federation

²Kalmyk State University named after B. B. Gorodovikov
Elista, Republic of Kalmykia, Russian Federation

Corresponding author E-mail: npetrov60@list.ru

Received 24.03.2024

Submitted 15.05.2024

Abstract

Introduction. When cultivating onions, the most urgent problem is to ensure the best conditions for plant development through optimal water supply. Watering affects the thermal regime, helps to regulate the temperature of the surface horizon of the soil and the surface layer of air, all this, together, contributes to the coordination of growth processes, increase the growth of various plant organs, improve the quality characteristics of the onion harvest. **Object.** The object of the study were 2 onion hybrids: Burgus (control) and Valero and irrigation and irrigation norms at different irrigation levels. **Materials and methods.** Conducting field surveys in the fields of the private enterprise Zvolinsky O.V., located on the territory of the Chernoyarsk district of the Astrakhan region, this is the southeastern European part of Russia (Northwestern Caspian Sea). **Results and conclusions.** Conducted 3-year studies in the arid zone of the Northern Caspian Sea showed that drip irrigation significantly influenced the formation of yield data of onions. Moreover, the studied irrigation levels had an impact on this indicator. Based on the obtained material, it can be noted that at a constant moisture level (70...70...70% HB), the average for three years was 6544 m³/ha, while at a differentiated irrigation level (80...80...70% HB) – 6927 m³/ha. This was reflected in the formation of yields and it amounted to 90.55 and 100.71 t/ha on the Burgus hybrid, respectively, and 97.34 and 107.52 t/ha on the Valero hybrid. The water consumption coefficient was equal for the Burgus hybrid – 81.33 and 76.87, and for the Valero hybrid – 75.66 and 72.00 m³/ha

Keywords: onions, onion irrigation, onion yield, onion water consumption, onion hybrids.

Citation. Petrov N. Yu., Kuznetsov Yu. V., Efremova E. N., Ivanov V. A., Arylov Y. N. Dependence of onion yield on water consumption in the Astrakhan region. *Proc. of the Lower Volga Agro-University Comp.* 2024. 2(74). 40-44 (in Russian). DOI:10.32786/2071-9485-2024-03-04.

The author's contribution. All the authors of this study were directly involved in the planning, execution or analysis of this study. All the authors of this article have read and approved the final version presented.

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

УДК 635.25(470.44/.47)

**ЗАВИСИМОСТЬ УРОЖАЙНОСТИ ЛУКА РЕПЧАТОГО ОТ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ
В АСТРАХАНСКОМ РЕГИОНЕ**

¹Петров Н. Ю., доктор сельскохозяйственных наук, профессор

¹Кузнецов Ю. В., доктор сельскохозяйственных наук

¹Ефремова Е. Н., доктор сельскохозяйственных наук, доцент

¹Иванов В. А., соискатель

²Арылов Ю. Н., доктор сельскохозяйственных наук, профессор

¹ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет»

г. Волгоград, Российская Федерация

²Калмыцкий ГУ имени Б. Б. Городовикова»

г. Элиста, Республика Калмыкия, Российская Федерация

Актуальность. При возделывании лука репчатого наиболее актуальной проблемой является обеспечение наилучших условий развития растений путем оптимального водообеспечения. Полив оказывает влияние на тепловой режим, способствует регулировке температуры поверхностного горизонта почвы и приземного слоя воздуха, все это, в совокупности, способствует координации ростовых процессов, повышать рост разных органов растений, улучшать качественные характеристики урожая лука. **Объект.** Объектом изучения были 2 гибрида лука репчатого: Бургус (контроль) и Валеро и поливные и оросительные нормы при различных уровнях орошения. **Материалы и методы.** Проведение полевых изысканий на полях ИП «Зволинский О. В.», находящегося на территории Черноярского района Астраханской области, это юго-восточная европейская часть России (Северо-

Западный Прикаспий). **Результаты и выводы.** Проведенные трех летние исследования в аридной зоне Северного Прикаспия показали, что капельное орошение существенным образом оказывало влияние на формирование урожайных данных лука репчатого, причем изучаемые уровни полива воздействовали на данный показатель. Исходя из полученного материала можно отметить, что на постоянном уровне увлажнения (70...70...70% НВ) в среднем за три года площадь составила 6544 м³/га, в то время как на дифференцированном уровне полива (80...80...70% НВ) – 6927 м³/га. Это нашло отражение на формирование урожайности, и она составила на гибриде Бургус соответственно 90,55 и 100,71 т/га, а на гибриде Валеро – 97,34 и 107,52 т/га. Коэффициент водопотребления равнялся у гибрида Бургус – 81,33 и 76,87, а у гибрида Валеро – 75,66 и 72,00 м³/га

Ключевые слова: лук репчатый, орошение лука репчатого, урожайность лука репчатого, водопотребление лука репчатого, гибриды лука репчатого.

Цитирование. Петров Н. Ю., Кузнецов Ю. В., Ефремова Е. Н., Иванов В. А., Арылов Ю. Н. Зависимость урожайности лука репчатого от водопотребления в Астраханском регионе. *Известия НВ АУК.* 2024. 3(75). 40-44. DOI: 10.32786/2071-9485-2024-03-04.

Авторский вклад. Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении или анализе данного исследования. Все авторы настоящей статьи ознакомились и одобрили представленный окончательный вариант.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Введение. Южные регионы России, к составу которых относится астраханская зона, являются одной из основных зон производства товарного лука репчатого. Среднегодовые объемы его в регионе составляют порядка 265,0 тысяч тонн. Благоприятные почвенно-климатические характеристики региона и своевременные оперативные водно-мелиоративные мероприятия позволяют получать товарные урожаи лука [1, 4].

Лук репчатый относится к растениям очень водотребовательным. Это можно объяснить высокой обводненностью протоплазмы клеток растений, незначительной массой и слабо сосущей особенностью корневой системы. Максимальная потребность в воде требуется в период прорастания семян, роста листьев и образования луковиц [3, 11].

В дальнейшем избыток влаги способствует сильному росту листьев, снижается формирование луковиц и запаздывает их созревание.

При создании условий поливов, в том числе собственно дат их проведения, следует обратить пристальное внимание на ростовые характеристики растений, которые мы поливаем, и их реакцию на степень увлажнения пахотного слоя [5, 9].

Технологические способы производства лука в регионе опираются на совместном использовании перспективных высокопродуктивных гибридов отечественного и импортного происхождения, применения необходимого количества питания, обработке стимуляторами роста и высокоэффективными гербицидами.

Данная почвенно-климатическая зона – это уникальная зона для промышленного выращивания лука-репки на поливе. Этому способствует довольно длительный безморозный период до – 168 суток, быстрое и активное наступление весны, жаркое и сухое лето, довольно теплая и сухая осень, с длительностью солнечного сияния 2200 часов в году. Все более возрастающий спрос на лук ведет за собой расширение ареала его производства, чтобы полностью удовлетворять потребность лука на душу населения (10 килограмм) [4, 10].

В 90-х годов XX столетия индустриальная технология возделывания лука репчатого, с анализом зональных особенностей, позволила получать урожайность лука до 20,0 т/га с уменьшением трудоемкости в 1,7...2,0 раза, по сравнению с существующими фактическими затратами труда. При таких технологиях выращивания, когда размер и качественные показатели получаемого урожая всецело зависит от правильности поддержания заданной увлажненности почвы и питательного режима растений, следует более эффективно применять капельный полив, согласно научным материалам рост урожайности на капельном поливе, по сравнению с дождеванием, равняется 50-90% [7].

Материалы и методы. Опыты проводились на полях ИП «Зволинский О. В.», расположенного в юго-восточной европейской части России (Северо-Западный Прикаспий), на землепользовании Черноярского района Астраханского региона. Почвы опытного участка представлены подтипом светло-каштановых, слабо солонцеватых почв. По классификации Н. А. Качинского (1965), почвенный покров опытных делянок по гранулометрическому составу представлен как суглинистый, комковато-зернистый, с содержанием глины в слое

0,0...0,3 м – 26,2%. Содержание гумуса в пахотном горизонте почвы (по Тюрину) 0,21...1,20%, рН 6,8...7,2, сумма поглощённых оснований 18,4...18,9 мг/экв. на 100 г почвы, наличие (по Керсанову) NO₃ – 0,46, P₂O₅ – 2,29, K₂O – 25,15 мг/100 г почвы.

Расчет внесения минеральных удобрений производился на планируемую урожайность 100,0 т/га, по методике разработанный на Опытной станции по программированию урожая Волгоградской ГСХА. Согласно утвержденным требованиям на получение одной тонны продукции лука репчатого, с учетом побочной, необходимо N – 3,0; P₂O₅ – 1,2 и K₂O – 4,0 кг. В итоге произведенных расчетов было получено, что на формирование:

– 100 т/га – азота – 300 кг/га, фосфора – 120 кг/га и калия – 400 кг/га.

Схема внесения минеральных удобрений в посевах лука
Scheme of mineral fertilizer application in onion crops

Вид / Type	Под основную обработку / For the main treatment	1-я подкормка (3 листа) / 1st feeding (3 leaves)	2-я подкормка / 2nd feeding
Азот / Nitrogen	150	75	75
Фосфор / Phosphorus	80	20	20
Калий / Potassium	200	100	100

Способ посева лука – ленточный, четырехстрочный. Норма посева выполнялась для достижения 850 тыс. растений на гектар, что отвечала весовой норме высева 4 кг/га.

1. Контроль (без обработки стимулятора роста).

2. Гумат калия жидкий торфяной. Трехкратная внекорневая обработка: 1-я – в фазу появления 2...3 листьев, 2 и 3-я – с интервалом 1...12 суток. Расход препарата – 0,4 л/га (рабочего раствора – до 300 л/га).

Таблица 1 – Схема полива при разных режимах орошения
Table 1 – Irrigation scheme under different irrigation regimes

Фаза развития / Developmental phase	Режим полива / Watering mode					
	70...70...70% НВ			80...80...70% НВ		
	2021	2022	2023	2021	2022	2023
Посев / Sowing	241	225	236	269	254	259
Посев – 1-й лист / Sowing – 1st leaf	1087	1006	1047	1204	1141	1186
1-й лист – формирование луковицы / 1st leaf – bulb formation	1732	1561	1603	1864	1638	1756
Формирование луковицы – полегание / Bulb formation – lodging	3724	3549	3621	3862	3605	3743
Оросительная норма / Irrigation rate	6784	6341	6507	7199	6638	6944

Таблица 2 – Водопотребление лука репчатого, среднее за 2021-2023 гг.
Table 2 – Water consumption of onions, average for 2021-2023

Гибрид / Hybrid	Режим полива / Watering mode	Оросительная норма, м ³ /га / Irrigation rate, m ³ /ha	Суммар. водопот., м ³ /га / Summar. water, m ³ /ha	Урожайность, т/га / Yield, t/ha	Коэфф. водопотр., м ³ /га / Coeff. water, m ³ /ha
Бургус / Burgus	Постоянный / permanent	6544	7365	90,55	81,33
	Дифференцированный / Differentiated	6927	7742	100,71	76,87
Валеро / Valero	Постоянный / permanent	6544	7365	97,34	75,66
	Дифференцированный / differentiated	6927	7742	107,52	72,00

Анализ запасов влаги в почвенном горизонте определяли в день посева, атмосферные осадки – во время вегетации, оросительные нормы в период вегетации растений, что в итоге позволило сформировать суммарное водопотребление и коэффициент водопотребления. Данные таблиц 1 и 2 позволяют оценить действенность использования водных ресурсов при разных режимах орошения.

Аналитический обзор приведенного материала свидетельствует, что на постоянном режиме полива оросительная норма равнялась – 6544 м³/га, а на дифференцированном уровне полива – 6927 м³/га. В результате коэффициент водопотребления на постоянном режиме у гибрида Бургус составлял 81,33, а у гибрида Валеро – 75,66 м³/га. С применением дифференцированного уровня полива коэффициент водопотребления принимал значения 76,87 и 72,00 м³/га. Различия в значениях суммарного водопотребления и коэффициента водопотребления в аридной зоне Астраханского региона на подтипе светлокаштановых почв позволили сформировать урожайность гибридов лука репчатого на постоянном поливе – 90,55 и 97,34 т/га, а на дифференцированном поливе – 100,71 и 107,52 т/га.

Заключение. Применение регулятора роста и расчетных доз минеральных удобрений под районированный и современный гибриды лука репчатого положительно отразились на динамике роста урожайности. Наибольшие значения ее были получены на гибриде Валеро с применением дифференцированного порога увлажнения (80...80...70% НВ) на фоне внесения расчетного количества минерального питания N₃₀₀P₁₂₀K₄₀₀ (под урожайность 100 т/га).

Conclusions. The use of a growth regulator and estimated doses of mineral fertilizers for zoned and modern onion hybrids had a positive effect on the dynamics of yield growth. Its highest values were obtained on the Valero hybrid using a differentiated moisture threshold (80... 80... 70% of НВ) against the background of the application of the estimated amount of mineral nutrition N300R120K400 (for a yield of 100 t/ha).

Библиографический список

1. Борисов В. А., Хавронин А. В., Бебрис А. Р., Флирозе Н. А., Монахос Г. Ф. Действие удобрений и регуляторов роста на урожайность и качество гибридов лука репчатого, выращенных в однолетней культуре при капельном орошении. Овощи России. 2018. № (4). С. 89-93.
2. Галеев Р. Р., Зизина Я. Ф. Эффективность агротехнических приемов возделывания лука репчатого в однолетней культуре в лесостепи Западной Сибири. Вестник БГСХА. 2014. № 12. С. 84-88.
3. Калмыкова Е. В., Петров Н. Ю. Комплексные водорастворимые удобрения в технологии возделывания овощных культур в условиях Нижнего Поволжья. Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. № 2. С. 29-31.
4. Калмыкова Е. В., Петров Н. Ю., Павленко В. Н. Современные адаптивные технологии возделывания овощных культур в условиях Нижнего Поволжья. Нива Поволжья. Пензенский ГАУ. 2017. № 4. С. 82-88.
5. Калмыкова Е. В., Петров Н. Ю., Нарушев В. Б. Продуктивность лука репчатого при применении регулятора роста Энергия-М. Аграрный научный журнал. Саратов: Изд-во ООО «Амиринт», 2018. № 2. С. 7-11.
6. Калмыкова Е. В., Петров Н. Ю., Калмыкова О. В., Зволинский В. В. Эффективные элементы возделывания репчатого лука при капельном орошении. Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2018. № 1. С. 51-58.
7. Мойсевич Н. В. Оптимизация технологических приемов выращивания семян лука репчатого. Овощи России. 2011. № 2. С. 43-46.
8. Федорова В. А., Матвеева Н. И., Пучков М. Ю., Зволинский В. П., Калмыкова Е. В., Петров Ю. Н. Оптимизация овощных севооборотов Северного Прикаспия (Лук репчатый в Нижнем Поволжье): монография. Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ. 2018. 188 с.
9. Пацуря Д. В., Федоров Д. Н. Оптимальная густота стояния лука. Картофель и овощи. 2014. № 7. С. 22-23.
10. Федяй В. П. Механизация уборки лука в Приморье. Картофель и овощи. 2015. № 10. С. 28.
11. Щедрин В. Н., Кулыгин В. А. Особенности водопотребления овощных культур по периодам вегетации при орошении. Мелиорация и водное хозяйство. 2011. № 2. С. 28–31.
12. Dan D., Manin D., Barbuisita Ju. Economic efficiency of onion production in the forest-steppe of Western Siberia. Bulletin of the BGSCHA. 2014. No. 12. Pp. 84-88.

References

1. Borisov V. A., Khavronin A. V., Bebris A. R., Fliroze N. A., Monakhos G. F. The effect of fertilizers and growth regulators on the yield and quality of onion hybrids grown in annual culture with drip irrigation. Vegetables of Russia. 2018. № 4. Pp. 89-93.
2. Galeev R. R., Zizina Ya. F. The effectiveness of agrotechnical methods of onion cultivation in annual culture in the forest-steppe of Western Siberia. Bulletin of the BGSCHA. 2014. No. 12. Pp. 84-88.
3. Kalmykova E. V., Petrov N. Yu. Complex water-soluble fertilizers in the technology of cultivation of vegetable crops in the conditions of the Lower Volga region. Bulletin of the Orenburg State Agrarian University. 2017. No. 2. Pp. 29-31.
4. Kalmykova E. V., Petrov N. Yu., Pavlenko V. N. Modern adaptive technologies of cultivation of vegetable crops in the conditions of the Lower Volga region. Niva of the Volga region. Penza State University. 2017. No. 4. Pp. 82-88.

5. Kalmykova E. V., Petrov N. Yu., Narushev V. B. Productivity of onions when using the growth regulator Energia-M. Agrarian Scientific Journal. 2018. No. 2. Pp. 7-11.
6. Kalmykova E. V., Petrov N. Yu., Kalmykova O. V., Zvolinsky V. V. Effective elements of onion cultivation with drip irrigation. Proceedings of the Nizhnevolzhsky Agrouniversity complex: science and higher professional education. 2018. No. 1. Pp. 51-58.
7. Moisevich N. V. Optimization of technological methods for growing onion seeds. Vegetables of Russia. 2011. No. 2. Pp.43-46.
8. Fedorova V. A., Matveeva N. I., Puchkov M. Yu., Zvolinsky V. P., Kalmykova E. V., Petrov Y. N. Optimization of Vegetable Crop Rotations in the Northern Caspian Region (Onion in the Lower Volga Region): Monograph. Volgograd: Volgograd State Agrarian University. 2018. 188 p.
9. Patsuriya D. V., Fedorov D. N. Optimal density of onion standing. Potatoes and vegetables. 2014. No. 7. Pp. 22-23.
10. Fedyai V. P. Mechanization of onion harvesting in Primorye. Potatoes and vegetables. 2015. No. 10. P. 28.
11. Shchedrin V. N., Kulygin V. A. Features of water consumption of vegetable crops by vegetation periods during irrigation. Melioration and water management. 2011. No. 2. Pp. 28-31.
12. Dan D., Manin D., Barbuisita Ju. Economic efficiency of onion production in the southern regions of Russia. Agricultura. 2012. V. 21. № 12. Pp. 17-24.

Информация об авторах

Петров Николай Юрьевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры Технологии перерабатывающих и пищевых производств, ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ (Российская Федерация, 400002, г. Волгоград, Университетский проспект, д. 26), e-mail: npetrov60@list.ru

Кузнецов Юрий Владимирович, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, декан факультета Перерабатывающих и пищевых систем, ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ (Российская Федерация, 400002, г. Волгоград, Университетский проспект, д. 26), e-mail: kuv@mail.ru

Ефремова Елена Николаевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой технологий производства и экспертизы товаров, ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ (Российская Федерация, 400002, г. Волгоград, Университетский проспект, д. 26), e-mail: Elenalob@rambler.ru

Иванов Виктор Анатольевич, старший преподаватель кафедры Право и социально-гуманитарные дисциплины, ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ (Российская Федерация, 400002, г. Волгоград, Университетский проспект, д. 26), ivanov.viktor-93@yandex.ru

Арылов Юрий Нимеевич, доктор биологических наук, профессор кафедры биотехнологии и животноводства ФГБОУ ВО «Калмыцкий ГУ имени Б. Б. Городовикова» (Российская Федерация, Республика Калмыкия, г. Элиста, ул. Пушкина, д. 11), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6490-3837>, e-mail: kalmsaiga@mail.ru

Author's Information

Petrov Nikolay Yuryevich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Technology of Processing and Food Production, Volgograd State Agrarian University (Russian Federation, 400002, Volgograd, Universitetskiy Prospekt, 26), e-mail: npetrov60@list.ru

Kuznetsov Yuri Vladimirovich, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Dean of the Faculty of Processing and Food Systems, Volgograd State Agrarian University (Russian Federation, 400002, Volgograd, Universitetskiy Prospekt, 26), e-mail: kuv@mail.ru

Efremova Elena Nikolaevna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Production Technologies and Product Expertise of Volgograd State Agrarian University (Russian Federation, 400002, Volgograd, Universitetskiy Prospekt, 26), e-mail: Elenalob@rambler.ru

Ivanov Viktor Anatolievich, Senior Lecturer at the Department of Law and Socio-Humanitarian Disciplines, Volgograd State Agrarian University (Russian Federation, 400002, Volgograd, Universitetskiy Prospekt, 26), ivanov.viktor-93@yandex.ru

Arylov Yuri Nimeevich, Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Biotechnology and Animal Husbandry, Kalmyk State University named after B. B. Gorodovikov (Republic of Kalmykia, Elista, Pushkin str., 11), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6490-3837>, e-mail: kalmsaiga@mail.ru

DOI: 10.32786/2071-9485-2024-03-05

DEPENDENCE OF THE RESISTANCE OF LIGHT CHESTNUT SOIL TO WATER AND WIND EROSION ON ITS STRUCTURAL COEFFICIENT

Fedotova A. V., Petrov Yu. N., Zotov E. S.

*Federal Scientific Center for Agroecology, Integrated Land Reclamation and Protective Afforestation
of the Russian Academy of Sciences
Volgograd, Russian Federation*

Corresponding author E-mail: berkuth@yandex.ru

Received 21.03.2024

Submitted 14.05.2024

The study was carried out within the framework of the State task "Digital technologies for managing agroforestry systems based on mathematical modeling, dynamic characteristics of the bioproductivity of forest strips and agrophytocenoses in the changing climate of the South of Russia"

Abstract

Introduction. In recent years, the science of agriculture has been paying great attention to the preservation of soil fertility and the selection of new territories for their introduction into crop rotations. The first step to this is to study the structural condition of soils. There is a tendency to decrease fertility and dete-