

РОЛЬ МЕЛИОРАЦИИ И ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА В ОБЕСПЕЧЕНИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Обзорная статья
УДК 635.25:631.674.6

Анализ технологий возделывания лука репчатого при капельном поливе

Евгений Алексеевич Меркулов¹, Валерий Алексеевич Монастырский²

^{1,2}Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации, Новочеркасск,
Российская Федерация

¹zhenya.merkulov.53@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0000-9045-9541>

²valerijmonastyrskij@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0881-4282>

Аннотация. Цель: анализ влияния капельного полива на рост, развитие и урожайность лука репчатого в зависимости от различных природно-климатических зон Российской Федерации. **Обсуждение.** Рассмотрены результаты исследований режимов капельного орошения репчатого лука в различных почвенно-климатических условиях. Проанализировано влияние дифференцированных режимов увлажнения (поддержание влажности почвы на уровне 80–85 % НВ до образования луковиц и 70 % НВ в период их формирования) на водопотребление, рост и продуктивность культуры. Анализ научных исследований, проведенных в различных почвенно-климатических зонах, подтверждает, что применение капельного орошения в комплексе с минеральными удобрениями позволяет стабильно получать урожайность лука на уровне 100–115 т/га и выше. При этом наибольшая эффективность использования водных ресурсов достигается при поддержании дифференцированного порога увлажнения и оптимизации глубины увлажняемого слоя почвы в зависимости от фазы развития культуры. **Выводы.** Установлена высокая эффективность капельного орошения при возделывании репчатого лука. Для достижения максимальной продуктивности необходимо применять дифференцированные режимы полива, адаптированные к фазам развития лука репчатого и конкретным почвенно-климатическим условиям региона. Применение капельного орошения позволяет повысить урожайность до 30 % по сравнению с традиционными способами полива, существенно экономит водные ресурсы и улучшает качество луковиц. Проведенный анализ позволяет сделать вывод, что для эффективного возделывания лука репчатого на капельном орошении в условиях Ростовской области необходимо проведение исследований для установления поливных режимов, оросительных норм и суммарного водопотребления.

Ключевые слова: лук репчатый, урожайность, режим орошения, капельное орошение, водопотребление

Апробация результатов исследования: основные положения статьи доложены на Международной научно-практической конференции «Роль мелиорации и водного хозяйства в обеспечении устойчивого развития земледелия» (г. Новочеркасск, 18 февраля 2026 г.).

Для цитирования: Меркулов Е. А., Монастырский В. А. Анализ технологий возделывания лука репчатого при капельном поливе // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. 2026. Т. 98, № 1. С. 306–326.

THE ROLE OF LAND RECLAMATION AND WATER MANAGEMENT IN ENSURING THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF AGRICULTURE

Review article

Analysing technologies for bulb onion cultivation under drip irrigation



Evgeniy A. Merkulov¹, Valeriy A. Monastyrskiy²

^{1,2}Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems, Novochoerkassk,
Russian Federation

¹zhenya.merkulov.53@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0000-9045-9541>

²valerijmonastyrskij@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0881-4282>

Abstract. Purpose: to analyze the effect of drip irrigation on the growth, development, and yield of onions in various climatic zones of the Russian Federation. **Discussion.** The results of studies of drip irrigation regimes for onions in various soil and climatic conditions are presented. The effect of differentiated moisture regimes (maintaining soil moisture at 80–85 % of the maximum permissible moisture content before bulb formation and 70 % of the maximum permissible moisture content during bulb development) on water consumption, crop growth, and productivity is analyzed. The results of scientific studies conducted in various soil and climatic zones confirm that the use of drip irrigation in combination with mineral fertilizers allows for a stable onion yield of 100–115 t/ha and higher. The highest efficiency of water use is achieved by maintaining a differentiated moisture threshold and optimizing the depth of the moistened soil layer depending on the crop development phase. **Conclusions.** Drip irrigation has been found to be highly effective in onion cultivation. To achieve maximum productivity, it is necessary to use differentiated irrigation regimens adapted to the onion's development stages and the specific soil and climatic conditions of the region. Drip irrigation can increase yields by up to 30 % compared to traditional irrigation methods, significantly conserving water resources, and improving bulb quality. The analysis suggests that effective onion cultivation with drip irrigation in the Rostov Region requires research to establish irrigation regimens, irrigation rates, and total water consumption.

Keywords: onion, yield, irrigation regime, drip irrigation, water consumption

Evaluation of the research results: the main provisions of the article were reported at the International scientific and practical conference “The role of land reclamation and water management in ensuring the sustainable development of agriculture” (Novochoerkassk, February 18, 2026).

For citation: Merkulov E. A., Monastyrskiy V. A. Analysing technologies for bulb onion cultivation under drip irrigation. *Ways of Increasing the Efficiency of Irrigated Agriculture*. 2026;98(1):306–326. (In Russ.).

Введение. Лук репчатый является многолетним травянистым растением. На территории Российской Федерации произрастает около 200 его видов: лук-шалот, лук-батун, порей, шнитт-лук, многоярусный, слизун, лук душистый и др. [1]. Лук – одна из основных культур в мировом земледелии с разносторонним применением. В состав лука репчатого входят такие элементы, как кальций, калий, фосфор и железо, цинк, алюминий, медь, и важные для поддержания иммунитета витамины А, В1, В2, С и РР. Кроме того, репчатый лук содержит фитонциды, которые обладают бактерицидными, противогрибковыми и антигельминтными свойствами. Из лука выделяют ценные эфирные масла и экстракты, которые, благодаря своим

полезным свойства, используются в пищевой промышленности для придания вкуса и аромата, а также в фармакологии и косметологии [2].

Репчатый лук – очень влаголюбивая культура, имеющая слабо разветвленную корневую систему. В период вегетации требования к влаге у лука репчатого сильно варьируются. В первую половину вегетационного периода лук очень требователен к влажности почвы [3]. Слаборазвитая корневая система может обеспечить потребность во влаге только при достаточном увлажнении почвы. Использование капельного орошения позволяет строго ориентироваться на биологические потребности репчатого лука. Поэтому актуальной задачей является повышение продуктивности репчатого лука на орошаемых плантациях до уровня не менее 100 т/га с соблюдением принципов ресурсосбережения и экологической безопасности производства [4].

Практика использования орошаемых земель и климатические условия России свидетельствуют о том, что главная роль в повышении эффективности производства сельскохозяйственной продукции принадлежит орошению. В условиях дефицита водных и энергетических ресурсов в орошаемом овощеводстве большое значение придается выбору локальных технологий и способов полива, к которым относится капельное орошение. Этот способ позволяет поддерживать в почве благоприятный водно-воздушный режим без поверхностного и глубинного сбросов оросительной воды, обеспечивает получение планируемых урожаев овощей, в том числе лука [5].

Целью исследования являлся анализ применения капельного полива на рост, развитие и урожайность лука репчатого в зависимости от различных природно-климатических зон Российской Федерации.

Обсуждение. Основными критериями для определения эффективной системы орошения репчатого лука являются его специфические потребности, а также условия конкретного хозяйства. Технология полива должна

разрабатываться с учетом типа почв, климатических особенностей региона, уровня залегания грунтовых вод и объемов водоисточника. Немаловажное влияние на урожайность лука репчатого оказывают технология обработки почвы и система подкормок. Оптимальный поливной режим должен поддерживать заявленный режим орошения. Необходимо использовать методы, которые предотвращают развитие эрозии, переувлажнения и распространения болезней.

В. Н. Павленко и В. А. Зайцев изучали влияние систем минерального питания на рост, развитие и продуктивность гибридов репчатого лука в условиях капельного орошения в Волго-Донском междуречье. Пятилетние исследования проводились с 2018 по 2022 г. на светло-каштановых тяжелоуглинистых почвах. В эксперименте использовались три гибрида лука: Саманта F1, Манас F1 и Сабросо F1. Важным технологическим элементом являлся строго регулируемый водный режим, реализуемый с помощью системы капельного орошения. Режим орошения дифференцированный: от посева до начала созревания луковиц поддерживался предполивной порог влажности почвы в слое 0,5 м на уровне 80 % наименьшей влагоемкости, а в период созревания и технической спелости порог влажности снижался до 70 %. В результате исследований было установлено, что применяемый дифференцированный режим орошения в сочетании с интенсивной системой минерального питания обеспечил наилучшие показатели у гибрида Сабросо F1. Таким образом, исследования подтвердили высокую эффективность сочетания дифференцированного режима капельного орошения, при котором влажность почвы снижается с 80 до 70 % НВ в фазе созревания, с оптимизированной системой минерального питания, что позволяет раскрыть потенциал такого современного гибрида лука, как Сабросо F1, и получать стабильно высокие урожаи, превышающие 110 т/га, в почвенно-климатических условиях Волго-Донского междуречья [6].

А. Н. Бабичев и Е. А. Бабичева изучали особенности возделывания

лука репчатого на орошаемых землях Ростовской области. Цель исследования – установление влияния различных доз минеральных удобрений и режимов орошения на урожайность культуры и динамику питательных веществ в почве. Полевые опыты проводились в ЗАО «Нива» Веселовского района в 2004–2006 гг. на тяжелосуглинистых почвах. Схема опыта включала два фактора: дозы минеральных удобрений, рассчитанные на планируемую урожайность 30, 40 и 50 т/га, и контроль без удобрений, а также различные режимы орошения – поддержание предполивной влажности почвы в слое 0,4 м на уровнях 70 и 80 % НВ, и вариант без орошения. Исследования показали, что максимальная урожайность лука репчатого была достигнута при внесении высокой дозы минеральных удобрений $N_{140}P_{150}$ в сочетании с поддержанием влажности почвы не ниже 80 % НВ, составив в среднем за три года 51,9 т/га. На варианте с той же дозой удобрений, но при режиме орошения 70 % НВ, средняя урожайность была ниже и составила 45,3 т/га, а без орошения – всего 22,5 т/га. Самые низкие показатели урожайности зафиксированы на вариантах без удобрений: при орошении 80 % НВ – 25,5 т/га, при 70 % НВ – 22,4 т/га, а без орошения – лишь 12,0 т/га. Анализ водопотребления показал, что наиболее рационально вода использовалась также в варианте с максимальной дозой удобрений $N_{140}P_{150}$, где коэффициент водопотребления составил 104,1 м³/т при режиме 80 % НВ, тогда как на варианте без удобрений и без орошения этот показатель достигал 237,4 м³/т. Таким образом, в условиях Ростовской области совместное применение высоких доз минеральных удобрений и поддержание оптимального режима орошения на уровне 80 % НВ позволяет получать стабильно высокие урожаи репчатого лука порядка 50–55 т/га и обеспечивает наиболее эффективное использование оросительной воды [7].

Л. А. Минченко проводил исследования по теме «Динамика водопотребления и его влияние на урожайность лука репчатого в зависимости от режима орошения». Полевой опыт проводился КХ «Фокина С. И.» Горо-

дищенского района Волгоградской области. Были изучены следующие режимы орошения: контроль – режим без регулируемого орошения (естественное увлажнение); 65 % НВ – поддержание влажности почвы на уровне 65 % от НВ; 75 % НВ – поддержание влажности почвы на уровне 75 % от НВ; 85 % НВ – поддержание влажности почвы на уровне 85 % от НВ. В результате установлено, что повышение уровня увлажнения почвы до 85 % НВ в сочетании с сидеральным предшественником обеспечивает максимальную урожайность – 43,75 т/га, при этом затраты поливной воды на формирование единицы продукции снижаются до 102 м³/т. Коэффициент водопотребления при таком варианте составляет 154 м³/т, что на 109 м³/т ниже, чем на контроле. Наименее эффективным оказался вариант с увлажнением 65 % НВ, где урожайность снижалась до 27,47 т/га, а затраты воды возрастали до 134 м³/т [8].

О. А. Соловьева и Е. А. Самохвалова изучали влияние различных режимов капельного орошения на водопотребление лука репчатого гибрида Хилтон F1 в условиях светло-каштановых почв Волгоградской области. В ходе исследований были апробированы три дифференцированных режима увлажнения с предполивными порогами 60-70-60, 70-80-70 и 80-90-80 % НВ по межфазным периодам вегетации. Наиболее экономным по расходу воды оказался режим 70-80-70 % НВ, при котором оросительная норма составила 2475 м³/га, что на 1210 м³/га меньше, чем при режиме 80-90-80 % НВ (3685 м³/га). Во всех вариантах поливы прекращали за 20 дней до уборки для снижения риска поражения луковиц гнилями и улучшения их лежкости. Полученные данные позволяют рекомендовать режим орошения 70-80-70 % НВ как оптимальный для выращивания лука гибрида Хилтон F1 в условиях Волгоградской области [9].

В. У. Карашова и О. А. Соловьева изучали режимы капельного орошения и суммарное водопотребление гибрида репчатого лука Варес F1 в условиях Дубовского района Волгоградской области. Исследования пока-

зали, что суммарное водопотребление культуры варьировало в зависимости от режима орошения: при режиме 75-85-75 % НВ оно составило 3950 м³/га, при 85-85-75 % НВ – 4130 м³/га, а при режиме 80-90-70 % НВ достигло максимального значения – 4630 м³/га. Основным источником влаги являлась оросительная норма, доля которой в суммарном водопотреблении достигала 70–73 %. Авторы отметили, что потребность лука в воде изменяется по фазам развития: увеличивается в период роста листьев и формирования луковицы и снижается к фазе технической спелости. Наилучшим для данных условий был признан режим орошения 75-85-75 % НВ, обеспечивающий наиболее экономное использование водных ресурсов [10].

С. М. Григоров и Д. С. Винников изучали влияние агроулучшающих режимов и агротехнических приемов на водопотребление и эффективность использования водных ресурсов при капельном орошении репчатого лука на полях Волгоградской области. В ходе полевого опыта исследовалась мощность расчетного слоя увлажнения почвы (0,3; 0,4; 0,5 м). Наилучшие результаты были достигнуты при поддержании дифференцированного порога предполивной влажности почвы (80-70 % НВ) в слое 0,4 м. Этот вариант обеспечил наибольшую урожайность – 114,7–115,3 т/га – при суммарном водопотреблении 5370–5580 м³/га. При этом коэффициент водопотребления составил 47,6 м³/т, что свидетельствует о наиболее рациональном использовании воды на формирование урожая [11].

О. А. Соловьева, И. Б. Борисенко, Н. В. Кузнецова, Н. Б. Ефимова и В. В. Барабанов изучали влияние различных режимов капельного орошения на продуктивность и экономическую эффективность возделывания раннеспелого гибрида лука репчатого Хилтон F1 в условиях светлокаштановых почв Волгоградской области. Схема опыта следующая. Вариант 1: поддержание влажности 60-70-60 % НВ (наименьшей влагоемкости). Вариант 2: поддержание влажности 70-80-70 % НВ. Вариант 3: поддержание влажности 80-90-80 % НВ. Исследования показали, что использование

капельного орошения позволяет точно управлять водным режимом. Суммарное водопотребление культуры напрямую зависит от выбранного режима полива и составило от 3950 м³/га (при режиме 60-70-60 % НВ) до 4630 м³/га (при режиме 80-90-80 % НВ), при этом основную долю (70–73 %) составляла оросительная норма. Урожайность лука варьировала в зависимости от режима орошения. Экономический анализ подтвердил эффективность капельного полива: увеличение интенсивности орошения (вариант 80-90-80 % НВ) способствовало повышению урожайности и росту чистого дохода по сравнению с более умеренными режимами. Таким образом, применение капельного орошения с регулируемым водным режимом является эффективным технологическим приемом, позволяющим управлять продуктивностью и экономическими показателями при возделывании лука репчатого [12].

А. А. Шершнева изучал влияние дифференцированного режима капельного орошения на урожайность и качество лука репчатого в условиях Волгоградской области. В ходе полевого опыта сравнивались два режима поддержания предполивной влажности почвы: умеренный (постоянно 70 % НВ) и дифференцированный (70-80-70 % НВ), при котором в фазу образования луковицы порог повышался до 80 % НВ. В результате исследований было установлено, что дифференцированный режим орошения является более эффективным. При его применении на гибриде Универсо была получена максимальная урожайность – 129,76 т/га. Средняя масса луковицы на этом варианте также была наибольшей и составила 80,5 г, что на 7,6 % выше, чем при умеренном режиме орошения [13].

И. А. Кривенко изучал технологию возделывания лука репчатого в однолетней культуре при капельном орошении в засушливых условиях Астраханской области. В ходе исследований рассматривалась водосберегающая эффективность капельного полива с использованием установок типа «Евродрип», микрокапельниц и микроразбрызгивателей. Было уста-

новлено, что при капельном орошении до 80 % потребляемой влаги может восполняться за счет подачи оросительной воды, что существенно влияет на транспирацию и общий водный режим растений. Таким образом, применение капельного орошения в сочетании с адаптированными агротехническими приемами позволяет эффективно возделывать лук репчатый в условиях дефицита влаги в Астраханской области [14].

А. И. Беляев и др. изучали влияние режимов орошения и применения стимуляторов роста на урожайность гибридов лука-репки Бургус и Валеро в условиях острозасушливой Астраханской зоны. В трехлетнем эксперименте, который проводился в 2021–2023 гг., на полях КФХ «Чурбакова А. В.» в Волгоградском Заволжье, был применен капельный полив. Назначение вегетационных поливов проводилось с влажностью 70-70-70 % НВ (постоянный полив); 80-80-70 % НВ (дифференцированный полив). Исследования показали, что переход с постоянного полива на дифференцированный способствовал увеличению урожайности на 5,4–6,5 т/га в зависимости от гибрида. Наибольший эффект обеспечил стимулятор роста Флора-С: на гибриде Валеро при дифференцированном поливе урожайность достигла 103,56 т/га, что превысило плановый показатель 100 т/га [15].

О. А. Семькина изучала влияние глубины увлажнения почвы и дифференцированного режима орошения на водопотребление и продуктивность лука репчатого в условиях засушливой степной зоны Донбасса. На основе трехлетних (2021–2023 гг.) полевых исследований было установлено, что оптимальной глубиной увлажнения почвы является 0,4 м, при которой суммарное водопотребление составило 4698,3 м³/га, а урожайность была на 2,4 т/га выше, чем на других вариантах. Дифференцированный режим орошения по фазам вегетации, предусматривающий поддержание влажности почвы на уровне 75–80 % НВ в слое 0–30 см в период от всходов до начала образования луковиц и 65–70 % НВ в слое 0–40 см в период формирования луковицы, обеспечил получение стабильного урожая

при оросительной норме 2800–4200 м³/га и проведении 9–15 поливов за сезон. Наибольшая доля в суммарном водопотреблении приходилась на оросительную воду (71,3 %), что подтверждает решающую роль поливов в условиях дефицита атмосферных осадков [16].

К. Е. Денисов и др. изучали влияние режимов капельного орошения и стимуляторов роста на урожайность гибридов лука-репки Бургус и Валеро в аридной зоне Северного Прикаспия. Исследования показали, что переход с постоянного полива (70-70-70 % НВ) на дифференцированный (80-80-70 % НВ) способствовал повышению урожайности гибрида Бургус с 86,48 до 94,37 т/га, а гибрида Валеро – с 96,28 до 106,52 т/га. Наибольший эффект обеспечил стимулятор роста Флора-С: при дифференцированном поливе урожайность гибрида Бургус достигла 108,48 т/га, а гибрида Валеро – 114,07 т/га, что свидетельствует о достижении запланированного уровня в 100 т/га и выше. При этом применение Флора-С также способствовало снижению коэффициента водопотребления до 66,7–68,2 м³/т, что указывает на повышение эффективности использования воды [17].

Н. Н. Дубенок, В. В. Бородычев и А. И. Болкунов изучали влияние различных режимов капельного орошения на продуктивность перспективных гибридов лука в Нижнем Поволжье. В рамках двухфакторного опыта исследовались схемы поддержания предполивной влажности почвы: постоянный уровень 80 % НВ и четыре варианта дифференцированного режима, где порог (70 или 80 % НВ) менялся по фазам развития растений. Результаты исследований показали, что общее водопотребление культуры варьировало от 4450 до 5540 м³/га в зависимости от выбранного режима. Для получения урожая в 80–100 т/га, пригодного для хранения, для гибрида Бургос рекомендован режим с поддержанием 80 % НВ до начала созревания и снижением до 70 % НВ в последнюю фазу. Для достижения максимальной продуктивности в 120 т/га оптимальным является постоянное поддержание

влажности на уровне 80 % НВ в течение всей вегетации, что обеспечивает наименьшие затраты воды на тонну продукции (45,0–47,6 м³/т) [18].

В. М. Лукашевич и А. А. Константинов изучали режимы капельного орошения репчатого лука на дерново-подзолистых суглинистых почвах в условиях северо-восточной зоны Беларуси. В результате трехлетних полевых исследований были разработаны оросительные нормы и минимальные межполивные интервалы для лет с различной влагообеспеченностью. Установлено, что в засушливые периоды, особенно в июне и июле, потребность в поливах возрастала, при этом предполивные пороги влажности составляли 80, 70 и 60 % НВ. Расчеты показали, что для засушливого года (10 % обеспеченности) оросительная норма в среднем составляет 201 мм при минимальном межполивном интервале 1 сут, для средnezасушливого года (25 % обеспеченности) – 147 мм и 2 сут, для среднего по влажности года (50 % обеспеченности) – 112 мм и 2 сут, а для средневлажного года (75 % обеспеченности) – 81 мм и 3 сут. Полученные данные позволяют оптимизировать водный режим почвы и эффективно применять ресурсосберегающие технологии капельного орошения при возделывании лука в данном регионе [19].

В. А. Жарков, Е. Д. Жапаркулова и др. изучали особенности технологии выращивания лука репчатого при капельном орошении в аридной зоне Южного Казахстана. В результате полевых экспериментов установлено, что дифференцированный режим увлажнения почвы по фазам развития лука (85 % НВ от всходов до начала формирования луковиц, затем снижение до 75 % НВ в фазе формирования и до 70 % НВ перед созреванием) обеспечивает максимальную урожайность до 103,2 т/га. При этом производительность использования воды составляет 45,54–53,48 м³/т [20].

David K. Rop и др. изучали влияние дефицитного орошения на урожайность и качество лука при капельном поливе в условиях Кении. В ходе полевого эксперимента с шестью уровнями водного стресса (50, 60, 70, 80,

90, 100 % НВ), применяемого на вегетативной и поздней стадиях развития, установлено, что снижение поливной нормы на 20 % (80 % НВ) позволяет сэкономить 10,7 % воды при незначительном снижении урожайности – 31,9 т/га против 34,4 т/га при полном орошении. Результаты показывают, что стратегия дефицитного капельного орошения позволяет оптимизировать водопользование без значительных потерь урожая и качества продукции [21].

S. K. Dingre и D. D. Pawar изучали влияние дефицитного капельного орошения на рост, урожайность и продуктивность использования воды у лука в полузасушливых условиях Махараштры, Индия. Исследования показали, что капельное орошение без водного стресса обеспечило наибольшую урожайность луковиц – 35,5 т/га, что на 28,9 % выше, чем при поверхностном орошении, при одновременной экономии воды на 42,8 %. Применение стресса в 60 % в течение всего сезона привело к снижению урожайности до 23,86 т/га. Однако на вариантах с дефицитом орошения в 60 % лишь на отдельных стадиях развития урожайность существенно не отличалась от контроля без стресса, достигая 31,11–31,62 т/га, что указывает на возможность значительной экономии воды без серьезных потерь урожая. Наибольшая продуктивность использования воды была отмечена при максимальном дефиците, тогда как поверхностное орошение показало наименьшую эффективность. В качестве оптимальной стратегии для полузасушливого региона авторы рекомендуют режим с дефицитом орошения 60 % на стадии развития культуры (21–60 дней после высадки) и 20 % – в остальной период [22].

V. Sankar, A. Thangasamy и K. E. Lawande изучали влияние капельного орошения на семенную продуктивность лука в условиях западного Махараштры (Индия). В ходе трехлетнего эксперимента сравнивались различные уровни и периодичность капельного орошения с поверхностным поливом. Результаты показали, что наибольшая урожайность семян лука (582,6 кг/га) была достигнута при ежедневном капельном орошении на

уровне 100 % от испарения, что на 41,8 % выше, чем при поверхностном поливе (410,6 кг/га). Применение капельного орошения также позволило сэкономить до 37,5 % поливной воды по сравнению с традиционным поверхностным орошением. Таким образом, для повышения продуктивности семеноводства лука в условиях западного района Махараштры рекомендуется ежедневное капельное орошение на уровне 100 % от испарения, что обеспечивает значительную прибавку урожая при одновременной экономии водных ресурсов [23].

T. Dache изучал влияние дефицитного орошения на урожайность и продуктивность использования воды лука сорта Red Bombay в условиях капельного орошения и мульчирования в Волаита-Содо, Эфиопия. В ходе полевого эксперимента применялись три уровня орошения (100, 80 и 70 % от эвапотранспирации культуры) в сочетании с мульчированием соломой и без него. Результаты показали, что применение 100 и 80 % орошения с мульчей обеспечило наибольшую урожайность, в то время как снижение орошения до 70 % привело к существенному падению урожая. Наилучшие показатели водопроductивности были достигнуты при использовании 80 % орошения с соломенной мульчей, что позволило сэкономить до 208,57 мм воды без значительной потери урожая. Таким образом, для условий исследуемого региона рекомендуется применение уровня орошения 80 % от полной потребности культуры в сочетании с мульчированием для эффективного сохранения водных ресурсов и поддержания высокой урожайности лука [24].

A. T. Robi и др. изучали влияние дефицитного орошения на урожайность и продуктивность использования воды лука репчатого при капельном орошении в условиях Эфиопии. В результате трехлетних полевых опытов было установлено, что полив в объеме 100 % от эвапотранспирации (ET_c) обеспечил максимальный общий урожай луковиц – 34,31 т/га. Применение дефицитного орошения на уровне 75 % ET_c позволило сэконо-

мить 25 % оросительной воды при снижении общего урожая до 30,35 т/га, но при этом достичь наивысшей продуктивности использования воды – 10,13 кг/м³. Экономия воды при режиме 75 % *ETc* достаточна для орошения дополнительных 0,33 га посевов, что компенсирует потерю урожая и дает суммарный прирост в 6,06 т продукции. Наиболее стрессовый режим (50 % *ETc*) привел к снижению урожая на 41,9 %. На основании результатов авторы рекомендуют фермерам с ограниченными водными ресурсами применять режим орошения 75 % *ETc* [25].

Enchalew B. и его коллеги из исследовательских центров Эфиопии изучали влияние дефицитного орошения на продуктивность использования воды при выращивании лука репчатого с применением капельного орошения. В ходе полевого эксперимента, включавшего шесть вариантов влагообеспечения (50, 60, 70, 80, 90, 100 % НВ), было установлено, что максимальные урожайность и диаметр луковиц достигаются при полном орошении (100 % НВ). Однако наиболее высокая продуктивность использования воды наблюдалась при 70 % НВ и составила 25,18 кг/га, что позволило сэкономить 182,5 мм поливной воды [26].

Исследователи из Арба-Минч (Эфиопия) изучили влияние дефицитного орошения на продуктивность лука при капельном поливе. Опыты включали 9 вариантов с разным уровнем водного дефицита (25 и 50 % от полной потребности) на различных стадиях роста культуры. Результаты показали, что наибольшее снижение урожайности лука (до 8,14 т/га) наблюдалось при дефиците орошения в середине вегетационного периода. В то же время дефицит на поздней стадии роста позволял повысить продуктивность использования воды до 3,16 кг/м³ при сохранении приемлемой урожайности. Наименее чувствительными к нехватке воды оказались начальная и поздняя стадии развития лука. Таким образом, стратегия дефицитного орошения, применяемая на определенных стадиях роста, может стать

эффективным способом экономии воды без значительного ущерба для урожая в условиях засушливых регионов [27].

Исследователи из Амбо, Эфиопия проводили похожие исследования по изучению влияния дефицитного орошения и мульчирования на урожайность и водопродуктивность лука. Опыты включали четыре уровня орошения (55, 70, 85 и 100 % от водопотребления культуры) и три варианта мульчирования (без мульчи, полиэтиленовая и соломенная мульча). Результаты показали, что максимальный урожай лука (41,0 т/га) был получен при 100 % орошения, однако наиболее высокая продуктивность использования воды (10,1 кг/м³) наблюдалась при 55 % уровня орошения. Применение соломенной мульчи повысило урожайность на 13,9 % по сравнению с вариантом без мульчи. Наиболее сбалансированным как по урожайности, так и по экономической эффективности оказался вариант с орошением 70 % от полной потребности в сочетании с соломенной мульчей, обеспечивший наивысшую норму предельной доходности (125 %) и коэффициент окупаемости затрат 32,8. Таким образом, стратегия умеренного дефицитного орошения в сочетании с органическим мульчированием позволяет существенно экономить водные ресурсы без значительных потерь урожая в условиях высокогорной зоны Эфиопии [28].

Выводы

1 В результате анализа практики возделывания лука репчатого установлена высокая зависимость его урожайности и качества от оптимального водного режима. Установлено, что применение современных методов орошения способствует росту и развитию, повышению продуктивности, улучшению качества луковиц и рациональному использованию водных ресурсов.

2 При использовании систем капельного орошения прибавка урожая лука репчатого достигает до 30 % по сравнению с традиционными способами полива за счет точного соответствия водного режима биологическим потребностям культуры.

3 Наибольшая продуктивность и экономическая эффективность достигаются при использовании дифференцированных режимов полива, адаптированных к фазам развития лука репчатого: поддержание влажности почвы на уровне 80–85 % НВ в период от всходов до начала формирования луковицы и снижение до 70 % НВ в фазу ее созревания.

4 Проведенный анализ позволяет сделать вывод, что для эффективного возделывания лука репчатого на капельном орошении в условиях Ростовской области необходимо проведение исследований для установления поливных режимов, оросительных норм и суммарного водопотребления.

Список источников

1. Химический состав и урожайность лука репчатого в связи с условиями питания / М. И. Черкашина, Р. Р. Алимгафаров, И. Ю. Кузнецов, А. Г. Черкашина // Дальневосточный аграрный вестник. 2023. № 1. С. 30–39. DOI: 10.22450/19996837_2023_1_30. EDN: XEQPJQ.

2. Влияние минеральных удобрений на рост и развитие лука репчатого в Республике Башкортостан / М. И. Черкашина, Р. Р. Алимгафаров [и др.] // Известия Дагестанского государственного аграрного университета. 2023. Т. 17, № 1. С. 89–92. EDN: UBHHGJ.

3. Черненко А. С., Михеев Н. В. Особенности возделывания лука на орошаемых землях Ростовской области // Актуальные вопросы инновационного развития мелиоративного, лесомелиоративного и водохозяйственного комплексов Юга России: мат. науч.-практ. конф. (Шумаковские чтения), Новочеркасск, 24–25 нояб. 2016 г. Вып. 14. Новочеркасск: Лик, 2016. С. 59–61. EDN: YOFOWF.

4. Авдеенко С. С., Агрызков А. Ю., Авдеенко А. П. Повышение продуктивности гибридов лука репчатого на орошении в условиях Азовского района Ростовской области // Аграрная наука и производство в условиях становления цифровой экономики Российской Федерации: материалы Междунар. науч.-практ. конф. Персиановский, 6–8 февр. 2024 г. В 2 т. Т. 1. Персиановский: ДонГАУ, 2024. С. 60–64. EDN: QZFFPM.

5. Выборнов В. В. Применение систем капельного орошения для выращивания лука на репку в условиях Нижнего Поволжья // Вопросы мелиорации. 2006. № 7–8. С. 72–77.

6. Павленко В. Н., Зайцев В. А. Применение удобрений при выращивании лука на капельном орошении // Орошаемое земледелие. 2024. № 1(44). С. 21–25. DOI: 10.35809/2618-8279-2024-1-3. EDN: LPZROP.

7. Бабичев А. Н., Бабичева Е. А. Особенности возделывания лука репчатого на орошаемых землях Ростовской области // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2011. № 65. С. 282–291. EDN: NCXIRB.

8. Минченко Л. А. Динамика водопотребления и его влияние на урожайность лука репчатого // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2010. № 3(19). С. 89–96. EDN: MUISVP.

9. Соловьева О. А., Самохвалова Е. А. Режим орошения репчатого лука в условиях Волгоградской области // Развитие современной науки и образования: анализ опыта и тенденций: сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф. Петрозаводск, 05 дек. 2022 г. Пет-

Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. 2026. Т. 98, № 1. С. 306–326.
Ways of Increasing the Efficiency of Irrigated Agriculture. 2026. Vol. 98, no. 1. P. 306–326.

розаводск: Междунар. центр науч. партнерства «Новая Наука», 2022. С. 258–262. EDN: OIWZUX.

10. Карашова В. У. Режимы орошения и суммарное водопотребление репчатого лука // Наука XXI века: вызовы, становление, развитие: сб. ст. XV Междунар. науч.-практ. конф. Петрозаводск, 29 янв. 2024 г. Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука», 2024. С. 139–143. EDN: OSZMID.

11. Григоров С. М., Винников Д. С. Водопотребление репчатого лука и приемы повышения эффективности использования водных ресурсов при капельном орошении // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. 2016. № 3(23). С. 19–35. EDN: WHGGHB.

12. Эффективность возделывания репчатого лука при капельном способе полива / О. А. Соловьева, И. Б. Борисенко, Н. В. Кузнецова, Н. Б. Ефимова, В. В. Барабанов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2023. № 3(71). С. 182–191. DOI: 10.32786/2071-9485-2023-03-18. EDN: ZISNQO.

13. Шершнева А. А. Режимы орошения для получения запланированного урожая лука репчатого в условиях Волгоградской области // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 6(38). С. 71–72. EDN: PMWLDL.

14. Кривенко И. А. Выращивание лука репчатого в однолетней культуре при капельном орошении // Прикаспийский международный молодежный научный форум агропромтехнологий и продовольственной безопасности 2021: материалы Прикаспийского междунар. форума. Астрахань, 2021 г. Астрахань: Издат. дом «Астраханский университет», 2021. С. 143–145. EDN: UHGUTN.

15. Мелиоративные мероприятия в посевах лука-репки южного региона / А. И. Беляев, Н. Ю. Петров, Ю. В. Кузнецов, Ю. Н. Петров, В. А. Иванов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2024. № 5(77). С. 13–18. DOI: 10.32786/2071-9485-2024-05-01. EDN: VFZYEX.

16. Семькина О. А. Оптимальная система орошения лука на репку в засушливых условиях степи Донбасса // Приоритетные векторы развития промышленности и сельского хозяйства: материалы VI Междунар. науч.-практ. конф. Макеевка, 6 апр. 2023 г. В 7 т. Т. 3. Макеевка: Донбасская аграрная академия, 2023. С. 108–112. EDN: DJDGYE.

17. Урожайность и водный баланс лука репчатого в Нижневолжском регионе / К. Е. Денисов, Н. Ю. Петров, А. П. Солодовников, В. А. Иванов, Б. К. Болаев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2024. № 3(75). С. 23–29. DOI: 10.32786/2071-9485-2024-03-02. EDN: BQFPZP.

18. Дубенок Н. Н., Бородычев В. В., Болкунов А. И. Возделывание перспективных гибридов лука при капельном орошении // Достижения науки и техники АПК. 2010. № 10. С. 18–21. EDN: MWEVKF.

19. Лукашевич В. М., Константинов А. А. Режим орошения репчатого лука в условиях северо-восточной зоны Беларуси // Мелиорация. 2025. № 2(112). С. 17–23. EDN: QWQFRA.

20. Features of onion cultivation technology with drip irrigation in the arid zone of Southern Kazakhstan / V. Zharkov, E. Zhaparkulova, A. Beisenkulova [et al.] // Гидрометеорология и экология. 2025. No. 3(118). P. 115–126. DOI: 10.54668/2789-6323-2025-118-3-115-126. EDN: MRYNN.

21. Rop D. K., Kipkorir E. C., Taragon J. K. Effects of Deficit Irrigation on Yield and Quality of Onion Crop // Journal of Agricultural Science. 2016. Vol. 8, no. 3. P. 112. DOI: 10.5539/jas.v8n3p112.

22. Dingre S. Response of Drip Irrigated Onion (*Allium Cepa* L.) Growth Yield and Water Productivity under Deficit Irrigation Schedules // Journal of Natural Resource Conser-

vation and Management. 2020. Vol. 1, no. 1. P. 69–75. DOI: 10.51396/anrcm.1.1.2020.69-75. EDN: SBQVXX.

23. Sankar V., Thangasamy A., Lawande K. E. Effects of drip irrigation on onion (*Allium cepa*) seed production under western Maharashtra conditions // *International Journal of Tropical Agriculture*. 2015. Vol. 33. P. 621–625.

24. Dache T. The Effect of Deficit Irrigation on Yield and Water Productivity of Onion (Red Bombay) Under Drip Irrigation And Mulching At Wolaita Sodo, Ethiopia // *Research Square*. 2024. DOI: 10.21203/rs.3.rs-4597991/v1.

25. Evaluating Water Productivity of Onion under Deficit Irrigation using Drip Irrigation System for Small Holder Farmers / A. T. Robi, F. Gameda, B. Ahmed, N. Bedaso // *Mediterranean Journal of Basic and Applied Sciences*. 2023. Vol. 7, iss. 3. P. 7–20. DOI: 10.46382/MJBAS.2023.7302. EDN: CAOQVD.

26. Effect of Deficit Irrigation on Water Productivity of Onion (*Allium cepa* L.) under Drip Irrigation / B. Enchalew, S. L. Gebre, M. Rabo, B. Hindaye, M. Kedir [et al.] // *Irrigation & Drainage Systems Engineering*. 2016. Vol. 5. Art. 172. DOI: 10.4172/2168-9768.1000172.

27. Adem S. H., Hatiye, S. D. Effect of Deficit Irrigation on the Water Productivity of Onion (*Allium Sepa* L.) Crop Using Drip Irrigation System at Arba Minch, Ethiopia. 2022. DOI: 10.13140/RG.2.2.16511.32160.

28. Bekele S., Firissa O. Effect of Deficit Irrigation and Mulch Application on Onion (*Allium cepa* L.) Bulb Yield and Water Productivity Under Drip Irrigation at Ambo, West Shoa, Ethiopia // *International Journal of Applied Agricultural Sciences*. 2024. Vol. 10, no. 6. P. 297–309. DOI: 10.11648/j.ijaas.20241006.14. EDN: ETEHCA.

References

1. Cherkashina M.I., Alimgafarov R.R., Kuznetsov I.Yu., Cherkashina A.G., 2023. *Khimicheskiy sostav i urozhaynost' luka repchatogo v svyazi s usloviyami pitaniya* [Chemical composition and yield of onions in connection with nutritional conditions]. *Dal'nevostochnyy agrarnyy vestnik* [Far Eastern Agrarian Bulletin], no. 1, pp. 30-39, DOI: 10.22450/19996837_2023_1_30, EDN: XEQPJQ. (In Russian).

2. Cherkashina M.I., Alimgafarov R.R. [et al.], 2023. *Vliyanie mineral'nykh udobreniy na rost i razvitie luka repchatogo v Respublike Bashkortostan* [Influence of mineral fertilizers on the growth and development of onions in the Republic of Bashkortostan]. *Izvestiya Dagestanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulet. of Dagestan State Agrarian University], vol. 17, no. 1, pp. 89-92, EDN: UBHHGJ. (In Russian).

3. Chernenko A.S., Mikheev N.V., 2016. *Osobennosti vozdeleyvaniya luka na oroshayemykh zemlyakh Rostovskoy oblasti* [Features of onion cultivation on irrigated lands of the Rostov region]. *Aktual'nye voprosy innovatsionnogo razvitiya meliorativnogo, lesomeliorativnogo i vodokhozyaystvennogo kompleksov Yuga Rossii: mat. nauchno-prakt. konferentsii (Shumakovskie chteniya)* [Current Issues of Innovative Development of Land Reclamation, Forest Reclamation and Water Management Complexes of the South of Russia: Proceed. of Scientific-Practical Conference (Shumakov Readings)], iss. 14, Novocheerkassk, Lik Publ., pp. 59-61, EDN: YOFOWF. (In Russian).

4. Avdeenko S.S., Agryzkov A.Yu., Avdeenko A.P., 2024. *Povyshenie produktivnosti gibrinov luka repchatogo na oroshenii v usloviyakh Azovskogo rayona Rostovskoy oblasti* [Increasing the productivity of onion hybrids under irrigated conditions in the Azov district, Rostov region]. *Agrarnaya nauka i proizvodstvo v usloviyakh stanovleniya tsifrovoy ekonomiki Rossiyskoy Federatsii: materialy Mezhdunarodnoy nauch.-prakt. konferentsii. V 2 t. T. 1.* [Agrarian Science and Production in the Context of Digital Economy Formation in the Russian Federation: Proceed. of the International Scientific-Practical Conference. In 2 vols. Vol. 1], Persianovsky, DonSAU, pp. 60-64, EDN: QZFFPM. (In Russian).

5. Vybornov V.V., 2006. *Primenenie sistem kapel'nogo orosheniya dlya vyrashchivaniya luka na repku v usloviyakh Nizhnego Povolzh'ya* [Using drip irrigation systems for growing bulb onions in the Lower Volga region]. *Voprosy melioratsii* [Land Reclamation Issues], no. 7-8, pp. 72-77. (In Russian).

6. Pavlenko V.N., Zaitsev V.A., 2024. *Primenenie udobreniy pri vyrashchivanii luka na kapel'nom oroshenii* [The use of fertilizers in onion cultivation under drip irrigation]. *Oroshaemoe zemledelie* [Irrigated Agriculture], no. 1(44). pp. 21-25, DOI: 10.35809/2618-8279-2024-1-3, EDN: LPZROP. (In Russian).

7. Babichev A.N., Babicheva E.A., 2011. *Osobennosti vzdelyvaniya luka repchatogo na oroshaemykh zemlyakh Rostovskoy oblasti* [Features of onion cultivation on irrigated lands of the Rostov region]. *Politematicheskiy setevoy elektronnyy nauchnyy zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Polythematic network electronic scientific journal of Kuban State Agrarian University], no. 65, pp. 282-291, EDN: NCXIRB. (In Russian).

8. Minchenko L.A., 2010. *Dinamika vodopotrebleniya i yego vliyanie na urozhaynost' luka repchatogo* [Dynamics of water consumption and its influence on the yield of onions]. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie* [Proceed. of Lower Volga Agrarian University Complex: Science and Higher Education], no. 3(19), pp. 89-96, EDN: MUISVP. (In Russian).

9. Solovieva O.A., Samokhvalova E.A., 2022. *Rezhim orosheniya repchatogo luka v usloviyakh Volgogradskoy oblasti* [Irrigation regime of onions in the conditions of the Volgograd region]. *Razvitie sovremennoy nauki i obrazovaniya: analiz opyta i tendentsiy: sb. st. Mezhdunarodnoy nauchno-prakt. konferentsii* [Development of Modern Science and Education: Analysis of Experience and Trends: Coll. Art. of the International Scientific-Practical Conference]. Petrozavodsk, International Center for Scientific Partnership “New Science”, pp. 258-262, EDN: OIWZUX. (In Russian).

10. Karashova V.U., 2024. *Rezhimy orosheniya i summarnoe vodopotreblenie repchatogo luka* [Irrigation regimes and total water consumption of onions]. *Nauka XXI veka: vyzovy, stanovlenie, razvitie: sb. st. XV Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Science of the 21st Century: Challenges, Formation, Development: collection of articles of the XV International Scientific-Practical Conference]. Petrozavodsk, International Center for Scientific Partnership “New Science”, pp. 139-143, EDN: OSZMID. (In Russian).

11. Grigorov S.M., Vinnikov D.S., 2016. *Vodopotreblenie repchatogo luka i priemy povysheniya effektivnosti ispol'zovaniya vodnykh resursov pri kapel'nom oroshenii* [Water consumption of onions and techniques for improving the efficiency of water resources use under drip irrigation]. *Nauchnyy zhurnal Rossiyskogo NII problem melioratsii* [Scientific Journal of the Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems], no. 3(23), pp. 19-35, EDN: WHGGHB. (In Russian).

12. Solovieva O.A., Borisenko I.B., Kuznetsova N.V., Efimova N.B., Barabanov V.V., 2023. *Effektivnost' vzdelyvaniya repchatogo luka pri kapel'nom sposobe poliva* [Efficiency of onion cultivation with drip irrigation]. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie* [Proceed. of Lower Volga Agrarian University Complex: Science and Higher Education], no. 3(71). pp. 182-191, DOI: 10.32786/2071-9485-2023-03-18, EDN: ZISNQO. (In Russian).

13. Shershnev A.A., 2012. *Rezhimy orosheniya dlya polucheniya zaplanirovannogo urozhaya luka repchatogo v usloviyakh Volgogradskoy oblasti* [Irrigation regimes to obtain the planned onion yield in the Volgograd region]. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bullet. of Orenburg State Agrarian University], no. 6(38), pp. 71-72, EDN: PMWLDL. (In Russian).

14. Krivenko I.A., 2021. *Vyrashchivanie luka repchatogo v odnoletney kul'ture pri kapel'nom oroshenii* [Growing onions in an annual crop with drip irrigation]. *Prikaspiyskiy*

mezhdunarodnyy molodezhnyy nauchnyy forum agropromtekhnologiy i prodovol'stvennoy bezopasnosti 2021: mat. Prikaspiyskogo mezhdunar. foruma [Caspian International Youth Scientific Forum on Agro-Industrial Technologies and Food Security 2021: Proceed. of the Caspian International Forum]. Astrakhan, Astrakhan University Publ., pp. 143-145, EDN: UHGUTN. (In Russian).

15. Belyaev A.I., Petrov N.Yu., Kuznetsov Yu.V., Petrov Yu.N., Ivanov V.A., 2024. *Meliorativnye meropriyatiya v posevakh luka-repki yuzhnogo regiona* [Land reclamation measures in onion crops of the southern region]. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie* [Proceed. of Lower Volga Agrarian University Complex: Science and Higher Education], no. 5(77), pp. 13-18, DOI: 10.32786/2071-9485-2024-05-01, EDN: VFZYEX. (In Russian).

16. Semykina O.A., 2023. *Optimal'naya sistema orosheniya luka na repku v zasushlyvykh usloviyakh stepi Donbassa* [Optimal irrigation system for bulb onions in arid conditions of the Donbass steppe]. *Prioritetnye vektory razvitiya promyshlennosti i sel'skogo khozyaystva: materialy VI Mezhdunarodnoy nauchno-prakt. konferentsii. V 7 t. T. 3* [Priority Vectors for the Development of Industry and Agriculture: Proceed. of the VI International Scientific-Practical Conference. In 7 vols. Vol. 3]. Makeyevka, Donbass Agrarian Academy, pp. 108-112, EDN: DJDGYE. (In Russian).

17. Denisov K.E., Petrov N.Yu., Solodovnikov A.P., Ivanov V.A., Bolaev B.K., 2024. [Yield and water balance of onions in the Lower Volga region]. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie* [Proceed. of Lower Volga Agrarian University Complex: Science and Higher Education], no. 3(75), pp. 23-29, DOI: 10.32786/2071-9485-2024-03-02, EDN: BQFPZP. (In Russian).

18. Dubenok N.N., Borodychev V.V., Bolkunov A.I., 2010. *Vozdelyvanie perspektivnykh gibridov luka pri kapel'nom oroshenii* [Experience of promising onion hybrids cultivation under drip irrigation]. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK* [Achievements of Science and Technology in Agro-Industrial Complex], no. 10, pp. 18-21, EDN: MWEVKF. (In Russian).

19. Lukashevich V.M., Konstantinov A.A., 2025. *Rezhim orosheniya repchatogo luka v usloviyakh severo-vostochnoy zony Belarusi* [Mode of onion irrigation in the north-eastern zone of Belarus]. *Melioration* [Land Reclamation], no. 2(112), pp. 17-23, EDN: QWQFRA (In Russian).

20. Zharkov V., Zhaparkulova E., Beisenkulova A. [et al.]. 2025. Features of onion cultivation technology with drip irrigation in the arid zone of Southern Kazakhstan. *Gidrometeorologiya i ekologiya* [Hydrometeorology and Ecology], no. 3(118), pp. 115-126, DOI: 10.54668/2789-6323-2025-118-3-115-126, EDN: MRYYNN.

21. Rop D.K., Kipkorir E.C., Taragon J.K., 2016. Effects of Deficit Irrigation on Yield and Quality of Onion Crop. *Journal of Agricultural Science*, vol. 8, no. 3, pp. 112, DOI: 10.5539/jas.v8n3p112.

22. Dingre S., 2020. Response of Drip Irrigated Onion (*Allium Cepa* L.) Growth Yield and Water Productivity under Deficit Irrigation Schedules. *Journal of Natural Resource Conservation and Management*, vol. 1, no. 1, pp. 69-75, DOI: 10.51396/anrcm.1.1.2020.69-75, EDN: SBQXVX.

23. Sankar V., Thangasamy A., Lawande K.E., 2015. Effects of drip irrigation on onion (*Allium cepa*) seed production under western Maharashtra conditions. *International Journal of Tropical Agriculture*, vol. 33, pp. 621-625.

24. Dache T., 2024. The Effect of Deficit Irrigation on Yield And Water Productivity Of Onion (Red Bombay) Under Drip Irrigation And Mulching At Wolaita Sodo, Ethiopia. *Research Square*, DOI: 10.21203/rs.3.rs-4597991/v1.

25. Robi A.T., Gameda F., Ahmed B., Bedaso N., 2023. Evaluating Water Productivity of Onion under Deficit Irrigation using Drip Irrigation System for Small Holder Farmers.

Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. 2026. Т. 98, № 1. С. 306–326.
Ways of Increasing the Efficiency of Irrigated Agriculture. 2026. Vol. 98, no. 1. P. 306–326.

Mediterranean Journal of Basic and Applied Sciences, vol. 7, iss. 3, pp. 07-20, DOI: 10.46382/MJBAS.2023.7302, EDN: CAOQVD.

26. Enchalew B., Gebre S.L., Rabo M., Hindaye B., Kedir M., et al., 2016. Effect of Deficit Irrigation on Water Productivity of Onion (*Allium cepa* L.) under Drip Irrigation. *Irrigation & Drainage Systems Engineering*, vol. 5, Art. 172, DOI: 10.4172/2168-9768.1000172.

27. Adem S.H., Hatiye, S.D., 2022. Effect of Deficit Irrigation on the Water Productivity of Onion (*Allium Sepa* L.) Crop Using Drip Irrigation System at Arba Minch, Ethiopia, DOI: 10.13140/RG.2.2.16511.32160.

28. Bekele S., Firissa O., 2024. Effect of Deficit Irrigation and Mulch Application on Onion (*Allium cepa* L.) Bulb Yield and Water Productivity Under Drip Irrigation at Ambo, West Shoa, Ethiopia. *International Journal of Applied Agricultural Sciences*, vol. 10, no. 6, pp. 297-309, DOI: 10.11648/j.ijaas.20241006.14, EDN: ETEHCA.

Информация об авторах

Е. А. Меркулов – инженер, Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации, Новочеркасск, Российская Федерация, zhenya.merkulov.53@mail.ru, Author ID: 1238619, ORCID: 0009-0000-9045-9541;

В. А. Монастырский – ведущий научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук, Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации, Новочеркасск, Российская Федерация, valerijmonastyrskij@yandex.ru, Author ID: 626723, ORCID: 0000-0002-0881-4282.

Information about the authors

E. A. Merkulov – Engineer, Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems, Novocherkassk, Russian Federation, zhenya.merkulov.53@mail.ru, Author ID: 1238619, ORCID: 0009-0000-9045-9541;

V. A. Monastyrsky – Leading Researcher, Candidate of Agricultural Sciences, Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems, Novocherkassk, Russian Federation, valerijmonastyrskij@yandex.ru, Author ID: 626723, ORCID: 0000-0002-0881-4282.

Вклад авторов: Е. А. Меркулов – сбор и анализ данных, подготовка выводов, подготовка статьи. В. А. Монастырский – участие в формировании цели исследования, участие в написании статьи.

Все авторы в равной степени несут ответственность за нарушения в сфере этики научных публикаций.

Contribution of the authors: E. A. Merkulov collected and analyzed data, formulated the conclusions, and prepared the article. V. A. Monastyrsky contributed to the development of the study's objectives and participated in writing the article.

All authors are equally responsible for ethical violations in scientific publications.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 06.02.2026; одобрена после рецензирования 27.02.2026; принята к публикации 01.04.2026.

The article was submitted 06.02.2026; approved after reviewing 27.02.2026; accepted for publication 01.04.2026.