

**Authors Information**

**Sirotkina Nadezhda Alexandrovna**, Candidate of Agricultural Sciences, Professor «All-Russian Research Institute of Viticulture and Winemaking named after Ya.I. Potapenko – the branch of the Federal State Budget Scientific Institution «Federal Rostov Agricultural Research Center» (346421, Novocherkassk, 166 Baklanovsky Ave.), <https://orcid.org/0000-0003-4107-800X>, 89043499927, e-mail: nad.sirotkina2017@yandex.ru

**Manatskov Alexander Gennadievich**, Candidate of Agricultural Sciences, Director, «All-Russian Research Institute of Viticulture and Winemaking named after Ya.I. Potapenko – the branch of the Federal State Budget Scientific Institution «Federal Rostov Agricultural Research Center» (346421, Novocherkassk, 166 Baklanovsky Ave.), e-mail: manaczkov84@mail.ru

**Tarasenko Irina Anatolyevna** postgraduate student, «All-Russian Research Institute of Viticulture and Winemaking named after Ya.I. Potapenko – the branch of the Federal State Budget Scientific Institution «Federal Rostov Agricultural Research Center» (346421, Novocherkassk, 166 Baklanovsky Ave.), e-mail: irina.tarasenko@internet.ru

DOI: 10.32786/2071-9485-2023-03-18

**EFFICIENCY OF ONION CULTIVATION WITH DRIP IRRIGATION METHOD**

**O. A. Solovyova<sup>1</sup>, I. B. Borisenko<sup>1</sup>, N. V. Kuznetsova<sup>1</sup>, N. B. Efimova<sup>1</sup>,  
V. V. Barabanov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Volgograd State Agrarian University  
Volgograd, Russian Federation*

<sup>2</sup>*Limited Liability Company Scientific and Production Association «Meliorator»  
Volzhsky, Russian Federation*

Corresponding author E-mail: olqamatveeva@inbox.ru

Received 24.04.2023

Submitted 15.08.2023

*The research was carry out as part of the scientific work on the topic «Development of the water regime of the soil in the cultivation of vegetable crops» of the Research Institute for Advanced Research and Innovation in the Agro-Industrial Complex of the Center for Irrigation Reclamation and testing of sprinkler equipment Volgograd State Agrarian University*

**Summary**

The article presents the results of the analysis of the efficiency indicators of cultivating onions of the Hilton F1 onion variety with a drip irrigation method. The research results have shown that the considered options for combining regulated factors of yield formation are cost-effective and can be recommend for implementation in the process of agricultural production.

**Abstract**

**Introduction.** The main goal of agricultural production in modern conditions is the optimal combination of technological and agrotechnical methods of cultivation of agricultural crops to increase production efficiency ensure high yields, increase production volumes. In this regard, onions are of particular interest. Therefore, optimization of the water regime of onion crops in the Lower Volga region is relevant. It is prove that the choice of an effective technology for growing products leads to the intensification of agricultural production, an increase in labor productivity, a reduction in the level of cost and an increase in the level of profitability of agricultural enterprises. **Object.** The object of research is a hybrid of onions of the early-ripening growing season Hilton F1. **Materials and methods.** The 2-factor field experiment was conduct according to the methodology of B. A. Dospekhov based on the Educational Research and Production Center of the Volgograd State Agrarian University «Gornaya Polyana». **Results and conclusions.** According to the results of the research, the optimal combination of factors was revealed - variant A<sub>3</sub>B<sub>1</sub> with a yield of 50 t/ha of onions with a pre-watering soil moisture of 80-90-80 % of the Lowest moisture capacity and the application of a dose of fertilizers (N<sub>85</sub>P<sub>70</sub>K<sub>80</sub>). Net income per 1 ha of products in this variant amounted to 199.48 thousand rubles, and the level of profitability – 68.8%. Increasing the dose of fertilizers at 80-90-80 % of the Lowest moisture capacity contributed to an increase in the profitability of production from 68.8 to 71.8%, with an

increase in yield to 60 t/ha and the value of net income. Combination of soil moisture factors 60-70-60 % of the Lowest moisture capacity and the dose of fertilizer application  $N_{160}P_{95}K_{105}$  kg d.v./ha will allow to obtain onion yield at the level of 70 t/ha, while the profitability of production is 75.9%, net income amounted to 328.13 thousand rubles. Thus, the studied combinations of regulated yield-forming factors are cost-effective and can be recommend for implementation in the process of agricultural production.

**Key words:** *irrigation regime, onion, Hilton F1, yield, profitability, production costs, net income, drip irrigation method.*

**Citation.** Solovyova O. A., Borisenko I. B., Kuznetsova N. V., Efimova N. B., Barabanov V. V. Efficiency of onion cultivation with drip irrigation method. *Proc. of the Lower Volga Agro-University Comp.* 2023. 182-191 (in Russian). DOI: 10.32786/2071-9485-2023-03-18.

**Author's contribution.** All authors of this research paper have directly participated in the planning, execution, or analysis of this study. All authors of this paper have read and approved the final version submitted.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

УДК 631.674:635

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ РЕПЧАТОГО ЛУКА ПРИ КАПЕЛЬНОМ СПОСОБЕ ПОЛИВА

**О. А. Соловьева**<sup>1</sup>, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

**И. Б. Борисенко**<sup>1</sup>, доктор технических наук, профессор

**Н. В. Кузнецова**<sup>1</sup>, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

**Н. Б. Ефимова**<sup>1</sup>, кандидат экономических наук, доцент

**В. В. Барабанов**<sup>2</sup>, кандидат сельскохозяйственных наук, директор по развитию

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ

г. Волгоград, Российская Федерация

<sup>2</sup>ООО «НПО Мелиоратор»

г. Волжский, Российская Федерация

*Исследования проведены в рамках выполнения научной работы по теме  
«Разработка водного режима почвы при выращивании овощных культур»  
НИИ перспективных исследований и инноваций в АПК Центра оросительной  
мелиорации и испытания дождевальной техники  
ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет»*

**Актуальность.** Основной целью аграрного производства в современных условиях является оптимальное сочетание технологических и агротехнических приёмов возделывания сельскохозяйственных культур для повышения производственной эффективности, обеспечения высокой урожайности, увеличения объемов производства. В связи с этим особый интерес представляет репчатый лук. Поэтому проблема оптимизации водного режима луковых культур в Нижнем Поволжье является актуальной. Доказано, что выбор результативной технологии выращивания продукции ведет к интенсификации сельскохозяйственного производства, росту производительности труда, снижению уровня себестоимости и повышению уровня рентабельности деятельности аграрных предприятий. **Объект.** Объектом исследований является гибрид репчатого лука раннеспелого вегетационного периода Хилтон F1. **Материалы и методы.** 2-х факторный полевой опыт проводился по методике Доспехова Б. А. на базе УНПЦ «Горная Поляна» ФГБОУ ВО Волгоградского государственного аграрного университета. **Результаты и выводы.** По результатам исследований выявлена оптимальная совокупность факторов - вариант  $A_3B_1$  при урожайности 50 т/га лука при предполивной влажности почвы 80-90-80 % НВ и внесении дозы удобрений ( $N_{85}P_{70}K_{80}$ ). Чистый доход на 1 га продукции в данном варианте составил 199,48 тыс. руб., а уровень рентабельности – 68,8 %. Увеличение дозы удобрений при 80-90-80 % НВ способствовало увеличению рентабельности производства продукции от 68,8 до 71,8 %, при увеличении урожайности до 60 т/га и величины чистого дохода. Сочетание факторов влажности почвы 60-70-60 % НВ и дозы внесения удобрений  $N_{160}P_{95}K_{105}$  кг д.в./га позволит

получить урожайность лука на уровне 70 т/га при этом рентабельность производства равна 75,9 %, чистый доход составил 328,13 тыс. руб. Таким образом, исследованные сочетания регулируемых урожаеобразующих факторов являются экономически эффективными и могут быть рекомендованы для реализации в процессе сельскохозяйственного производства.

**Ключевые слова:** режимы орошения лука, репчатый лук, Хилтон F1, урожайность лука, рентабельность возделывания лука, капельное орошение лука.

**Цитирование.** Соловьева О. А., Борисенко И. Б., Кузнецова Н. В., Ефимова Н. Б., Барабанов В. В. Эффективность возделывания репчатого лука при капельном способе полива. *Известия НВ АУК*. 2023. 3(71). 182-191. DOI: 10.32786/2071-9485-2023-03-18.

**Авторский вклад.** Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении и анализе данного исследования. Все авторы настоящей статьи ознакомились с представленным окончательным вариантом и одобрили его.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Введение.** Современные экономические условия ставят перед агропромышленным комплексом страны важные стратегические задачи. Одной из них является комплексное эффективное развитие овощеводческой отрасли, и как следствие, полное обеспечение населения отечественной сельскохозяйственной продукцией высокого качества с минимизацией импорта. Для выполнения этой задачи необходимо как расширение объемов производства, так и увеличение видового разнообразия выращиваемых овощных культур. Важным фактором при этом является освоение экологически эффективных систем земледелия [5].

Аграрным предприятиям для увеличения объемов производства и расширения ассортимента получаемой продукции необходимо применение современных технологий выращивания сельскохозяйственных культур, которые основываются на новейших достижениях сельскохозяйственной науки и техники, селекции сортов и гибридов овощей, адаптированных к местным природно-климатическим условиям. Годовая потребность в овощной продукции, в том числе в репчатом луке, в РФ оценивается в 17 млн. т. Фактический объем производства в период с 2018 по 2022 гг. составляет до 15 млн. т. [11].

Репчатый лук достаточно прихотливая культура по отношению к водному режиму. В связи с этим проблема оптимизации водного режима луковых культур в Волгоградской области является актуальной.

Многолетними исследованиями установлено, что репчатый лук является влаголюбивой культурой и в течение всего вегетационного периода нуждается в значительном количестве поливов. Поэтому показатель общего водопотребления отражает текущую ситуацию и является важным для сельскохозяйственного производства. Основными элементами поступления влаги являются вегетационные поливы и осадки.

Целью наших исследований является изучение эффективности возделывания репчатого лука при капельном поливе в открытом грунте для получения планируемой урожайности 50, 60 и 70 т/га и различных вариантов сочетания факторов (влажность почвы и доза внесения удобрений).

**Материалы и методы.** На сегодняшний день перед агропромышленным комплексом страны стоят задачи выбора технологий и технических средств полива отвечающих требованиям экологической безопасности и экономической эффективности. Научными исследованиями доказано, что капельный режим орошения соответствует вышеназванным требованиям [9]. При проведении опытных исследований орошение производилось капельной системой производства фирмы «Volga Drip». Монтаж системы производился весной. Демонтаж системы – осенью. Вода на опытный участок подается по системе водоснабжения из Варваровского водохранилища.

Принятый нами способ полива, капельное орошение, является наиболее эффективным для полива репчатого лука, чувствительного к низкой влажности воздуха [11]. Поливная норма зависит от многих факторов, таких как способы полива, посева, характер погоды в течение вегетационного периода и на разных этапах вегетации растений.

Объектом исследования является гибрид репчатого лука раннеспелого вегетационного периода Хилтон F1. 2-х факторный полевой опыт проводился по методике Доспехова Б. А. на базе УНПЦ «Горная Поляна» ФГБОУ ВО Волгоградского государственного аграрного университета.

Участок проведения опытов расположен на светло-каштановых почвах с механическим составом от тяжелосуглинистого до среднесуглинистого. В соответствии со шкалой Качинского Н. А. по гранулометрическому составу почвы исследуемого участка классифицируются как иловато-крупнопылеватые средние суглинки.

Плотность почв по горизонтам в естественном сложении можно классифицировать в соответствии со следующими показателями: гранулометрический состав, структура, содержание органического вещества, вид обработки. Для пахотного слоя  $A_{\text{пах}} = 0,00-0,25$  м плотность почвы классифицируется как низкая, варьирует в пределах от 1,24 до 1,26 /м<sup>3</sup>. В подпахотных горизонтах, которые являются более глубокими, этот показатель изменяется от 1,29 до 1,39 т/м<sup>3</sup>. Для слоя 0,0-0,5 м в среднем он был равен 1,30, а в слое 0,0-1,0 м – 1,32 т/м<sup>3</sup>.

Анализ полученных результатов наименьшей влагоемкости показал:

- в пахотном слое – 22,7...23,2 % массы сухой почвы; - в активном слое почвы (0,0 – 0,5 м) – 22,1 %; – в среднем в слое (0,0-1,0 м) – 21,9 %.

Показатель скважности почвы составил:

- в слое 0,0-1,0 м варьировался от 47 до 50 %; – в слое 0,0-0,5 м – 48 % – в слое 0,0-1,0 м – 46 %.

По показателю доступных форм элементов минерального питания на светло-каштановых почвах наблюдается недостаток азота, хорошая обеспеченность фосфором и избыточное содержание калия [10]. Реакция почвенного раствора слабощелочная – рН 7,0 – 8,3.

Грунтовые воды не оказывают подпитывающего влияния на растения, т.к. находятся на глубине ниже 8-11 м.

Гибрид лука Хилтон F1 подходит для всех зон выращивания. Сочетает высокий потенциал урожая и раннеспелость. Требователен к влажности. Высокие товарные качества. Болезнеустойчив. Устойчив к стрессовым условиям. Луковица малогнёздная. Цвет луковицы – бронзовый. Наружные чешуи – жёлто-коричневые. Внутренние чешуи – белые. Содержит до 11,5 мг % сухого вещества и до 9,3 мг % витамина С. Период от всходов до технической спелости – 100 – 105 дней. Общая урожайность – 50 – 70 т/га.

Влажность почвы определяли штыревым влагомером французского производства (TR 498), после тарирования производили термостатно-весовым методом. Отбор проб с целью определения влагозапаса в слое 0-1,0 м проводился через каждого слоя мощностью 0,1 м и на глубину активного слоя почвы 0,5 м.

Расчёт суммарного водопотребления производился по уравнению А. Н. Костякова методом водного баланса.

Определение биологического урожая репчатого лука проводили отдельно по каждому варианту путём сбора растений с трёхкратной повторностью.

**Результаты и обсуждение.** В соответствии с целью исследований была разработана схема полевого опыта. При планировании урожаев руководствовались основными положениями, разработанными В. И. Филиным [8].

Для исследований гибрида Хилтон F1 был выбран 2-х факторный вариант опытов, включающий: фактор А (водный режим почвы) и фактор В (внесение различных доз удобрений).

Исследуемый фактор А представляет собой поддержание уровней влажности в активном слое почвы (таблица 1):

1) 60-70-60 % НВ; 2) 70-80-70 % НВ; 3) 80-90-80 % НВ.

В качестве фактора В были определены следующие варианты доз минеральных удобрений с целью получения планируемой урожайности гибрида Хилтон F1 на уровне 50, 60 и 70 т/га соответственно:

1. N<sub>85</sub>P<sub>70</sub>K<sub>80</sub> (50 т/га); 2. N<sub>135</sub>P<sub>85</sub>K<sub>95</sub> (60 т/га); 3. N<sub>160</sub>P<sub>95</sub>K<sub>105</sub> (70 т/га).

Контрольным вариантом принимали вариант без внесения удобрений.

При закладке опытов применялся метод «расщепленных делянок» размером 95 м<sup>2</sup> с трехкратной повторностью. Ширина защитных полос между вариантами пищевого режима почвы при одном поливном режиме составляла 3 м, минимальная ширина – 2,8 м.

Таблица 1 – Варианты полевого опыта, 2021 г.

Table 1 – Field experience options, 2021

№ п/п	Фактор А	Обозначение	Фактор В	Обозначение	Полное обозначение вариантов
	Предполивная влажность почвы, % НВ		Доза минерального удобрения, кг д.в./га		
1	60-70-60	A <sub>1</sub>	Без удобрения	B <sub>0</sub>	A <sub>0</sub> B <sub>0</sub>
2		A <sub>1</sub>	N <sub>85</sub> P <sub>70</sub> K <sub>80</sub>	B <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>
3		A <sub>1</sub>	N <sub>135</sub> P <sub>85</sub> K <sub>95</sub>	B <sub>2</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>
4		A <sub>1</sub>	N <sub>160</sub> P <sub>95</sub> K <sub>105</sub>	B <sub>3</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>3</sub>
1	70-80-70	A <sub>2</sub>	Без удобрения	B <sub>0</sub>	A <sub>0</sub> B <sub>0</sub>
2		A <sub>2</sub>	N <sub>85</sub> P <sub>70</sub> K <sub>80</sub>	B <sub>1</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>
3		A <sub>2</sub>	N <sub>135</sub> P <sub>85</sub> K <sub>95</sub>	B <sub>2</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>
4		A <sub>2</sub>	N <sub>160</sub> P <sub>95</sub> K <sub>105</sub>	B <sub>3</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>3</sub>
1	80-90-80	A <sub>3</sub>	Без удобрения	B <sub>0</sub>	A <sub>0</sub> B <sub>0</sub>
2		A <sub>3</sub>	N <sub>85</sub> P <sub>70</sub> K <sub>80</sub>	B <sub>1</sub>	A <sub>3</sub> B <sub>1</sub>
3		A <sub>3</sub>	N <sub>135</sub> P <sub>85</sub> K <sub>95</sub>	B <sub>2</sub>	A <sub>3</sub> B <sub>2</sub>
4		A <sub>3</sub>	N <sub>160</sub> P <sub>95</sub> K <sub>105</sub>	B <sub>3</sub>	A <sub>3</sub> B <sub>3</sub>

При установлении поливной нормы учитывались биологические особенности растений, почвенно-климатические условия, фенологические фазы развития лука (таблица 2).

Таблица 2 – Поливные нормы и количество поливов лука Хилтон F1 по вариантам исследований в среднем за 2020-2021 гг.

Table 2 – Irrigation norms and the number of watering Hilton F1 onions by research options on average for 2020-2021

Варианты	Посев – появление настоящих листьев, м <sup>3</sup> /га/шт.	Появление 5-6 листьев – формирование луковицы, м <sup>3</sup> /га/шт.	Созревание луковицы – техническая зрелость, м <sup>3</sup> /га/шт.	Оросительная норма, м <sup>3</sup> /га/шт.
60-70-60 % НВ	160/5	130/10	160/4	2740
70-80-70 % НВ	130/7	110/13	130/6	2930
80-90-80 % НВ	110/9	90/17	110/8	3400

В соответствии с данными таблицы 2 рассматривалось 3 варианта опыта по режиму орошения. В зависимости от варианта опыта количество поливов изменялось от 19 до 34. При этом поливные и оросительные нормы соответственно изменялись в пределах от 90 до 160 м<sup>3</sup>/га и от 2740 до 3400 м<sup>3</sup>/га.

Суммарное водопотребление лука Хилтон F1 по вариантам представлено в таблице 3. В рамках данного исследования проанализированы показатели изменения расхода почвенной влаги, потребляемой растениями в различных вариантах опыта с целью управления водным режимом почвы (таблица 3).

Таблица 3 – Суммарное водопотребление репчатого лука Хилтон F1 по вариантам водного режима почвы в среднем за 2020-2021 гг., м<sup>3</sup>/га

Table 3 – The total water consumption of Hilton F1 onions according to the variants of the water regime of the soil on average for 2020-2021, m<sup>3</sup>/ha

Вариант по режиму орошения	Оросительная норма, м <sup>3</sup> /га	Влагозапасы почвы, м <sup>3</sup> /га	Осадки, м <sup>3</sup> /га	Суммарное водопотребление, м <sup>3</sup> /га
Вариант 1 (60-70-60 % НВ)	2740	330	880	3950
Вариант 2 (70-80-70 % НВ)	2930	320	880	4130
Вариант 3 (80-90-80 % НВ)	3400	350	880	4630

Анализируя полученные результаты, установили, что суммарное водопотребление лука Хилтон F1 в среднем за 2020-2021 гг. В первом варианте суммарное водопотребление составило 3950 м<sup>3</sup>/га; во втором варианте – 4130 м<sup>3</sup>/га; в третьем варианте – 4630 м<sup>3</sup>/га (таблица 3).

Водопотребление репчатого лука Хилтон F1 в периоды роста и развития растений лука изменяется в пределах от 3950 до 4630 м<sup>3</sup>/га. Самый низкий расход воды можно наблюдать в начале вегетационного периода до наступления фазы формирования листьев.

Увеличение водопотребления происходит в периоды нарастания листовой биомассы и непосредственно при формировании луковицы. В период полного созревания лука и достижения им фазы технической спелости – водопотребление уменьшается.

Наши исследования показали, что за вегетационный период суммарное водопотребление репчатого лука Хилтон F1 составляет 3950-4630 м<sup>3</sup>/га, при этом основную долю составляет оросительная норма в среднем 70-73 % (рисунок 1).

Оценка экономической эффективности выращивания сельскохозяйственных культур позволяет провести комплексный анализ результативности деятельности и включает систему показателей, основными из которых являются:

– урожайность репчатого лука, т/га; – себестоимость единицы продукции репчатого лука, руб./т; – чистая прибыль от реализации репчатого лука, руб.; – рентабельность полученной продукции, %.

При этом необходимо учитывать влияние рыночных факторов (формирование ценовой политики, уровня реализации готовой продукции) в отчетном периоде и проводить сравнительный анализ в динамике по сравнению с базисным периодом.

Исследованиями установлено, что применение технологии капельного полива при выращивании репчатого лука обеспечивает получение улучшенных производственных показателей, таких как высокая урожайность, хорошие качественные характеристики продукции, увеличение объемов производства лука репчатого. При этом увеличение значений перечисленных показателей происходит за счет интенсификации

фикации производства, а не за счет расширения посевных площадей, дополнительного привлечения рабочей силы. Таким образом, выбор эффективной технологии выращивания продукции ведет к интенсификации сельскохозяйственного производства, росту производительности труда, снижению уровня себестоимости и повышению уровня рентабельности деятельности аграрных предприятий.

Расчет производственных затрат (таблица 4) выполнен для варианта опытных исследований А<sub>1</sub> В<sub>1</sub>, при котором соблюдается водный режим почвы 60-70-60 % НВ и внесение различных доз удобрений N<sub>85</sub>P<sub>70</sub>K<sub>80</sub>.



Рисунок 1 – Структуры суммарного водопотребления репчатого лука по вариантам  
Figure 1 – Structures of total water consumption of onions by variants

Таблица 4 – Структура производственной себестоимости лука репчатого, руб.  
Table 4 – The structure of the production cost of onions, rubles

Статья затрат	Затраты на 1 га, руб.	Структура затрат, %
Фонд оплаты труда	8205	8,6
Семена	12887	13,5
Удобрения	8943	9,4
Пестициды	8470	8,9
ГСМ и топливо	7207	7,6
Амортизационные отчисления	7241	7,6
Техническое обслуживание и ремонт техники	3000	3,2
Вода (полив)	7750	8,1
Электроэнергия	14996	15,7
Итого	78699	82,6
Прочие затраты	7870	8,3
Итого прямых затрат	86569	90,9
Общехозяйственные расходы	8657	9,1
Всего производственных затрат	95226	100

В таблице 5 приведен расчет экономической эффективности возделывания лука репчатого в 2021 г. для планируемой урожайности 50, 60 и 70 т/га и различными вариантами сочетания факторов (влажность почвы и доза внесения удобрений).

Таблица 5 – Экономическая эффективность возделывания лука Хилтон F1 в 2021 г.

Table 5 – Economic efficiency of cultivation of onion Hilton F1 in 2021

Предполивная влажность почвы, % НВ	Фактическая урожайность, т/га	Производственные затраты на 1 га, руб.	Стоимость продукции, руб./га	Чистый доход на 1 га, руб.	Рентабельность, %
50 т/га					
A <sub>1</sub> B <sub>0</sub>	35,2	68562,7	191301	122738,4	64,2
A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	47,3	95226	262042,7	166816,7	63,6
A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	49,7	93321,5	286462,2	193140,7	67,4
A <sub>3</sub> B <sub>1</sub>	50,3	90464,7	289940,8	199476,1	68,8
60 т/га					
A <sub>2</sub> B <sub>0</sub>	40,5	91702,6	200268,4	108565,8	54,2
A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	51,5	99987,3	306337,0	206349,7	67,4
A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	57,2	99035,0	348227,8	249192,82	71,6
A <sub>3</sub> B <sub>2</sub>	60,5	98082,8	348227,8	250145,0	71,8
70 т/га					
A <sub>3</sub> B <sub>0</sub>	50,4	95300	211228,3	115928,3	54,9
A <sub>1</sub> B <sub>3</sub>	62,3	107605,4	410002,1	302396,7	73,8
A <sub>2</sub> B <sub>3</sub>	67,4	104748,6	420463,9	315715,3	63,0
A <sub>3</sub> B <sub>3</sub>	70,2	103796,3	431922,1	328125,8	75,9

**Заключение.** Лучшим вариантом для планируемой урожайности 50 т/га лука является вариант A<sub>3</sub>B<sub>1</sub> при сочетании факторов: влажность почвы перед поливом 80-90-80 % НВ и применяемая доза удобрений (N<sub>85</sub>P<sub>70</sub>K<sub>80</sub>). Чистый доход на 1 га продукции в данном варианте составил 199,48 тыс. руб., а уровень рентабельности – 68,8 %. Увеличение дозы удобрений при 80-90-80 % НВ способствовало увеличению рентабельности производства продукции от 68,8 до 71,8 %, при увеличении урожайности до 60 т/га и величины чистого дохода. Планируемая урожайность 70 т/га репчатого лука с экономической точки зрения выгодна при варианте влажности почвы 60-70-60 % НВ и дозе внесения удобрений N<sub>160</sub>P<sub>95</sub>K<sub>105</sub> кг/га. Тогда рентабельность производства составит 75,9 %, чистый доход равен 328,13 тыс. руб.

Таким образом, исследованные сочетания регулируемых урожаеобразующих факторов являются экономически эффективными и могут быть рекомендованы для реализации в процессе сельскохозяйственного производства.

**Conclusions.** The best option for the planned yield of 50 t/ha of onions is option A3B1 with a combination of factors: soil moisture before watering 80-90-80 % of the Lowest moisture capacity and the applied dose of fertilizers (N<sub>85</sub>P<sub>70</sub>K<sub>80</sub>). Net income per 1 ha of products in this variant amounted to 199.48 thousand rubles, and the level of profitability – 68.8%. Increasing the dose of fertilizers at 80-90-80 % of the Lowest moisture capacity contributed to an increase in the profitability of production from 68.8 to 71.8%, with an increase in yield to 60 t/ha and the value of net income. The planned yield of 70 t/ha of onions is economically advantageous if the soil moisture is 60-70-60 % of the Lowest moisture capacity and fertilizer application dose N<sub>160</sub>P<sub>95</sub>K<sub>105</sub> kg/ha. Then the profitability of production will be 75.9%, net income is 328.13 thousand rubles. Thus, the studied combinations of regulated yield-forming factors are cost-effective and can be recommend for implementation in the process of agricultural.

#### Библиографический список

1. Бондаренко А. Н., Костыренко О. В. Способы применения ростостимулирующих препаратов, направленные на повышение урожайности сортов и гибридов лука репчатого в условиях Астраханской области // Вестник Марийского государственного университета. Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. 2020. Т. 6. № 1 (21). С. 9-17.
2. Васильев С. М., Коржова Т. В., Шкура В. Н. Технические средства капельного орошения // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. 2017. № 3. С. 159.
3. Калмыкова Е. В., Новиков А. А., Петров Н. Ю., Калмыкова О. А. Эффективность ресурсосберегающих приемов возделывания лука репчатого при орошении в условиях Нижнего Поволжья // Овощи России. 2020. № 1. С. 58-63.

4. Плескачев Ю. Н., Сухов А. Н., Мисюряев В. Ю. О севооборотах в Нижнем Поволжье // Земледелие. 2013. № 2. С. 3-5.
5. Соловьева О. А., Лихоманова М. А. Влияние способов полива на эффективность возделывания овощных культур // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2020. № 1 (61). С. 161-174.
6. Соловьева О. А., Лихоманова М. А. Энергетическая оценка режимов орошения при выращивании овощей в Волгоградской области // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2018. № 3 (51). С. 172-177.
7. Abdelkhalik Abdelssattar, Pascual-Seva Nuria, Najera Inmaculada Influence of insufficient irrigation on productive response of onion with drip irrigation (*Allium cepa* L.) in Mediterranean conditions // Gardening magazine. 2019. V. 88. I. 4. Pp. 488-498.
8. Erdem T., Kayhan A. Growth, yield and quality of onions under the influence of different lateral depths of drip irrigation and irrigation levels // Ndian journal of horticulture. 2019. V. 76. I. 3. Pp. 457-465.
9. Khvan O. V., Podkovyrov I. Y. Forecasting of onion hybrids' growth on light-chestnut soil Scheck circle outline // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. 2016. Vol. 1. Pp. 79-84.
10. Michaletz S. T., Weiser M. D., Zhou J. Plant thermoregulation: energetics, traitenvironment interactions, and carbon economics // Trends in ecology & evolution. 2015. Vol. 30. № 12. Pp. 714-724.
11. Optimum control model of soil water regime under irrigation / A. S. Ovchinnikov, V. V. Borodychev, M. N. Lytov, V. S. Bocharnikov, S. D. Fomin, O. V. Bocharnikova, E. S. Vorontsova // Bulgarian Journal of Agricultural Science. 2018. № 24 (5). Pp. 909-913.

#### References

1. Bondarenko A.N., Kostyrenko O.V. Methods of using growth-stimulating preparations aimed at increasing the yield of varieties and hybrids of bulb onions in the conditions of the Astrakhan region // Bulletin of Mari State University. Agricultural sciences. Economic sciences. 2020. V. 6. № 1 (21). Pp. 9-17.
2. Vasiliev S. M., Korzhova T. V., Shkura V. N. Technical means of drip irrigation // Scientific Journal of the Russian Research Institute of Reclamation Problems. 2017. № 3. P. 159.
3. Kalmykova E.V., Novikov A.A., Petrov N. Yu., Kalmykova O.A. Efficiency of resource-saving techniques for cultivating onions during irrigation in the Lower Volga region // Vegetables of Russia. 2020. № 1. Pp. 58-63.
4. Pleskachev Yu. N., Sukhov A. N., Misyuryaev V. Yu. About crop rotations in the Lower Volga region // Agriculture. 2013. № 2. Pp. 3-5.
5. Solovyova O. A., Likhomanova M. A. Influence of irrigation methods on the effectiveness of vegetable cultivation // Izvestia of the Nizhnevolzhsky Agricultural University Complex: science and higher professional education. 2020. № 1 (61). Pp. 161-174.
6. Solovyova O. A., Likhomanova M. A. Energy assessment of irrigation regimes when growing vegetables in the Volgograd region // Izvestia of the Nizhnevolzhsky agricultural university complex: science and higher professional education. 2018. № 3 (51). Pp. 172-177.
7. Abdelkhalik Abdelssattar, Pascual-Seva Nuria, Najera Inmaculada Influence of insufficient irrigation on productive response of onion with drip irrigation (*Allium cepa* L.) in Mediterranean conditions // Gardening magazine. 2019. V. 88. I. 4. Pp. 488-498.
8. Erdem T., Kayhan A. Growth, yield and quality of onions under the influence of different lateral depths of drip irrigation and irrigation levels // Ndian journal of horticulture. 2019. V. 76. I. 3. Pp. 457-465.
9. Khvan O. V., Podkovyrov I. Y. Forecasting of onion hybrids' growth on light-chestnut soil Scheck circle outline // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. 2016. Vol. 1. Pp. 79-84.
10. Michaletz S. T., Weiser M. D., Zhou J. Plant thermoregulation: energetics, traitenvironment interactions, and carbon economics // Trends in ecology & evolution. 2015. Vol. 30. № 12. Pp. 714-724.
11. Optimum control model of soil water regime under irrigation / A. S. Ovchinnikov, V. V. Borodychev, M. N. Lytov, V. S. Bocharnikov, S. D. Fomin, O. V. Bocharnikova, E. S. Vorontsova // Bulgarian Journal of Agricultural Science. 2018. № 24 (5). Pp. 909-913.

#### Информация об авторах

**Соловьева Ольга Александровна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Мелиорация земель и КИВР», ФГБОУ ВО Волгоградский государственный аграрный университет (РФ, 400002, г. Волгоград, пр. Университетский, д. 26), ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7653-9886>, e-mail: [olqamatveeva@inbox.ru](mailto:olqamatveeva@inbox.ru)

**Борисенко Иван Борисович**, Заслуженный изобретатель РФ, доктор технических наук, профессор, старший научный сотрудник кафедры «Земледелие и агрохимия» главный научный сотрудник, ФГБОУ ВО Волгоградский государственный аграрный университет (РФ, 400002, г. Волгоград, Университетский проспект, д. 26), тел. +7 (8442) 41-12-48, e-mail: borisenivan@yandex.ru

**Кузнецова Надежда Владимировна**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Мелиорация земель и КИВР», ФГБОУ ВО Волгоградский государственный аграрный университет (РФ, 400002, г. Волгоград, пр. Университетский, д. 26), e-mail: nvkuznetsova@mail.ru

**Ефимова Наталья Борисовна**, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Землеустройство, кадастры и экология», ФГБОУ ВО Волгоградский государственный аграрный университет (РФ, 400002, г. Волгоград, пр. Университетский, д. 26), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5785-9321>, e-mail: efimova\_84.08@mail.ru

**Барabanов Владимир Владимирович**, кандидат сельскохозяйственных наук, директор по развитию, ООО «НПО Мелиоратор» (РФ, 404130, г. Волжский, ул. Пушкина, д. 117г, офис 102.2), ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-8967-9546>, e-mail: BarabanovV@mail.ru

#### Authors Information

**Solovieva Olga Aleksandrovna**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Land Reclamation and Agricultural Development of the Volgograd State Agrarian University (Russia, 400002, Volgograd, Universitetskiy Ave., 26), ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7653-9886>, e-mail: olqamatveeva@inbox.ru

**Borisenko Ivan Borisovich**, Chief Researcher, Professor, Honored Inventor of the Russian Federation, Doctor of Technical Sciences, Senior Researcher at the Department of Agriculture and Agrochemistry, Volgograd State Agrarian University (26 Universitetskiy Prospekt, Volgograd, 400002), tel. +7 (8442) 41-12-48, e-mail: borisenivan@yandex.ru

**Kuznetsova Nadezhda Vladimirovna**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Land Reclamation and Agricultural Development of the Volgograd State Agrarian University (Russia, 400002, Volgograd, Universitetskiy Ave., d. 26), e-mail: nvkuznetsova@mail.ru

**Efimova Natalia Borisovna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department "Land Management, Cadastre and Ecology" of the Volgograd State Agrarian University (Russia, 400002, Volgograd, Universitetskiy Ave., 26), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5785-9321>, e-mail: efimova\_84.08@mail.ru

**Barabanov Vladimir Vladimirovich**, Candidate of Agricultural Sciences, Director of the Limited Liability Company Scientific and Production Association «Meliorator», (Russian Federation, 404130, Volzhsky, Pushkin str., 117g, office 102.2), ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-8967-954>, e-mail: 6 BarabanovV@mail.ru

DOI: 10.32786/2071-9485-2023-03-19

## APPLICATION OF DRIP IRRIGATION TO RESTORE THE FERTILITY OF DEGRADED LANDS OF THE VOLGOGRAD REGION

**V. A. Suprun, V. A. Relkina**

*Federal Scientific Centre of Agroecology, Integrated Reclamation and  
Protective Forestry of the Russian Academy of Sciences  
Volgograd, Russian Federation*

Corresponding author E-mail: relkina-v@vfanc.ru

Received 27.04.2023

Submitted 15.07.2023

*The studies were carried out as part of the implementation of the state task  
№ FNFE 2022-0004 «Reclamation complexes: assessment, condition control and process  
management using digital technologies»*

#### Summary

As a result of the conducted research, the advantages of drip were shown and the economic component of these works was revealed.