

УДК: 635.25

ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО НОВЫХ ГИБРИДОВ ЛУКА РЕПЧАТОГО ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В ОДНОЛЕТНЕЙ КУЛЬТУРЕ ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ В МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

PRODUCTIVITY AND QUALITY OF NEW HYBRIDS OF BULB ONION WHEN GROWN IN ANNUAL CROPS WITH DRIP IRRIGATION IN THE MOSCOW REGION

В.А. Борисов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
А.Ф. Разин, доктор экономических наук,
А.М. Меньших, кандидат сельскохозяйственных наук,
А.Р. Бебрис

V.A. Borisov, doctor of agricultural sciences, professor,
A.F. Razin, doctor of economics sciences,
A.M. Menshikh, candidate of agricultural sciences,
A.R. Bebris

Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – филиал Федерального научного центра овощеводства

All-russian research institute of vegetable growing – branch of the Federal Scientific Vegetable Center

Лук репчатый – один из основных и востребованных овощей. Поэтому повышение его продуктивности является актуальной задачей. Урожайность лука репчатого зависит от ряда факторов, в том числе от потенциала сортов и гибридов и условий их выращивания. В статье представлены результаты изучения новых полустрых гибридов лука репчатого: среднеспелых Беннито F_1 и Первенец F_1 , позднеспелого Поиск 012 F_1 . Показано влияние на гибриды лука репчатого основного удобрения, подкормок и регулятора роста в условиях Московской области при выращивании в однолетней культуре. Приведены данные анализа качества лука репчатого (накопление сухого вещества, сахаров и витамина С), а также выхода стандартной продукции. Исследования в 2014-2016 годах на аллювиальных луговых почвах Московской области в условиях капельного орошения выявили возможность получения 45-60 т/га лука репчатого в однолетней культуре. Наибольшая урожайность (59,9 т/га) получена при возделывании позднего гибрида Поиск 012 F_1 , на фоне применения удобрений в дозе $N_{90}P_{90}K_{90}$ в сочетании с подкормкой KNO_3 , регулятором роста Циркон и комплексом микроэлементов тенсо-коктейль. Среднеспелые гибриды Первенец F_1 и Беннито F_1 дали меньшую урожайность (41,6 т/га и 47,9 т/га соответственно), но отличались лучшим биохимическим качеством продукции.

Onion – one of the main and popular vegetables. Therefore, increasing its productivity is an urgent task. The yield of onions depends on a number of factors, including the potential of varieties and hybrids and the conditions of their cultivation. The article presents the results of the study of new semi-sharp hybrids of bulb onions: middle-ripe Bennito F_1 and Firstborn F_1 , late-ripe Search 012 F_1 . The effect on hybrids of bulb onions of top dressings, the main fertilizer and growth regulators in the conditions of the Moscow region when grown in an annual culture is shown. The data of onion quality analysis (accumulation of dry matter, sugars and vitamin C), as well as the yield of standard products are given. Studies in 2014-2016 on alluvial meadow soils of the Moscow region under drip irrigation revealed the possibility of obtaining 45-60 t/ha of onions in an annual culture. The highest yield (59.9 t/ha) was obtained during the cultivation of the late hybrid Poisk 012 F_1 , against the background of the use of fertilizers in a dose of $N_{90}P_{90}K_{90}$ in combination with fertilizing KNO_3 , growth regulator Zircon and a complex of trace elements tenso-cocktail. Middle-aged hybrids Pervenec F_1 and Bennito F_1 gave lower yields (41.6 t/ha and 47.9 t/ha, respectively), but differed in the best biochemical quality of production.

Ключевые слова: лук репчатый, однолетняя культура, удобрения, регуляторы роста, циркон, тенсо-коктейль, урожайность, сухое вещество, сахара, витамин С

Keywords: onion, annual crop, fertilizers, growth regulators, zircon, tenso-cocktail, onion yield, dry substance, sugars, vitamin C

Введение. Лук репчатый является одним из важнейших видов овощей. В мире его производство достигло 92,5 млн тонн, а посевная площадь этой культуры составляет 5 млн га [5]. Широкое распространение лука репчатого обусловлено высоким содержанием витаминов, фитонцидов,

эфирных масел, питательных элементов, что в комплексе определяет его важные кулинарные и лечебные свойства [6].

В России при медицинской норме 17 кг на человека в год и потребности страны 2,4 млн тонн производится 1,9-2,1 млн тонн лука репчатого, возмещение де-

фицита в количестве 300-500 тыс. тонн происходит за счет импорта, хотя в РФ есть возможность увеличения собственного производства лука репчатого до полного самообеспечения [4].

По данным Федеральной службы государственной статистики, валовой сбор

лука репчатого в хозяйствах всех категорий в 2017 году составил 1,8 млн тонн.

Важнейшим условием увеличения производства лука репчатого в России является повышение его урожайности, которая в настоящее время составляет 20-22 т/га, однако потенциальная продуктивность этой культуры гораздо выше.

Основными факторами, влияющими на продуктивность лука репчатого, являются внедрение новых интенсивных сортов и гибридов, повышение уровня плодородия почвы, оптимизация питания и водообеспечения растений по периодам вегетации [1, 4].

В условиях Московской области до недавнего времени лук репчатый возделывали преимущественно в двухлетней культуре через севок, урожайность традиционных острых и полустрых сортов (Спасский, Мячковский, Арзамасский, Ростовский, Даниловский, Погарский) находилась на уровне 20-30 т/га, причем эти сорта довольно слабо отзывались на применение удобрений и орошение, но были очень требовательны к уровню плодородия почвы [1].

Лучшими почвами для выращивания лука репчатого в условиях Нечерноземной зоны являются перегнойные супеси и легкие суглинки с глинистой подпочвой. Такие почвы редко встречаются в данной зоне, поэтому в России издавна сложились особые районы товарного луководства (г. Ростов Ярославской области, г. Спасск Рязанской области, г. Муром Владимирской области, г. Луховицы и Коломна Московской области), отличающиеся наиболее благоприятными почвами, расположенными преимущественно в поймах рек и озер, имеющими нейтральную реакцию среды (рН 6,4-7,4) и относительно высокое содержание гумуса (более 3-4%) при благоприятном количестве усвояемых форм питатель-

Таблица 1 – Влияние удобрений и регулятора роста на урожайность гибридов лука репчатого (средние данные за 2014-2016 годы)

Вариант	Беннито F ₁		Первенец F ₁		Поиск 012 F ₁	
	т/га	%	т/га	%	т/га	%
Без удобрений и регулятора роста	37,2	100	39,9	100	52,4	100
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	41,3	111	36,8	90	53,5	102
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + KNO ₃	44,1	119	38,6	95	58,8	112
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + Циркон	46,6	125	45,1	112	58,5	112
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + тенсо-коктейль	46,9	126	42,9	106	55,2	105
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + KNO ₃ + Циркон + тенсо-коктейль	47,9	129	41,6	103	59,9	114
HCP ₀₅ т/га	1,21-4,11	-	1,33-4,20	-	1,08-4,80	-

ных элементов. Но даже на таких почвах уровень урожайности лука репчатого был невысоким.

Однако при внедрении новых высокопродуктивных гибридов и применении капельного орошения, новейших видов растворимых удобрений с микроэлементами, регуляторов роста растений и сеялок точного высева продуктивность этой культуры значительно возросла.

Новая технология, включающая эти агроприемы, позволила в южных регионах России и Украины довести уровень урожайности лука репчатого до 100 т/га и выше при хорошем качестве продукции [2].

Целью научных исследований являлось усовершенствование элементов технологии выращивания лука репчатого в однолетней культуре в условиях Нечерноземной зоны РФ [3] для обеспечения существенного повышения урожайности новых гибридов.

Материалы и методы. Исследования проводили на опытном поле ВНИИО –

филиала ФНЦО на аллювиальных луговых среднесуглинистых почвах поймы р. Москвы в Раменском районе Московской области.

В период опытного эксперимента почва имела близкую к нейтральной реакцию среды (рН 6,0-6,2), содержание гумуса в пахотном горизонте составляло 3,2-3,6%, мощность гумусового слоя 60-80 см, содержание подвижного P₂O₅ -120-160 мг/кг, обменного K₂O – 213-244 мг/кг.

В ходе выполнения научной работы изучали новые интенсивные гибриды лука репчатого:

среднеспелый полустрый Беннито F₁ (селекции Monsanto, Holland B.V.),

среднеспелый полустрый Первенец F₁ (селекции селекционной станции им. Тимофеева ТСХА),

позднеспелый полустрый гибрид Поиск 012 F₁ (селекции Агрохолдинга «Поиск» и ФГБНУ ВНИИО),

голландский гибрид Беннито F₁ (в качестве контроля).

Для основного внесения удобрений под лук репчатый использовали: ни-



Гибрид лука репчатого
Поиск 012 F₁



Вегетация лука репчатого



Таблица 2 – Влияние удобрений и регулятора роста на качество гибридов лука репчатого (средние данные за 2014-2016 годы)

Вариант	Беннито F ₁			Первенец F ₁			Поиск 012 F ₁					
	% стандартной продукции	Сухое вещество, %	Сумма сахаров, %	Витамин С, мг%	% стандартной продукции	Сухое вещество, %	Сумма сахаров, %	Витамин С, мг%	% стандартной продукции	Сухое вещество, %	Сумма сахаров, %	Витамин С, мг%
Без удобрений и регулятора роста	86,7	10,1	6,7	4,3	83,9	11,2	5,1	4,9	90,6	7,7	4,2	4,4
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	88,4	10,8	5,7	4,4	80,3	9,6	5,3	6,2	90,0	8,4	5,0	4,9
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + KNO ₃	88,3	10,4	6,0	5,3	84,6	11,0	5,2	5,5	92,6	7,9	5,0	5,2
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + Циркон	89,1	10,6	6,3	4,4	85,1	10,2	6,1	3,0	93,2	8,1	4,8	5,9
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + тенсо-коктейль	87,2	10,4	5,8	4,4	84,9	11,5	7,7	3,2	90,7	8,4	4,5	4,2
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + KNO ₃ + Циркон + тенсо-коктейль	90,6	10,6	6,0	5,1	83,9	10,7	6,1	2,8	92,7	8,0	5,0	4,9
Среднее значение	88,3	10,5	6,1	4,7	83,8	10,7	5,9	4,2	91,6	8,1	4,5	4,9

троаммофоску (16-16-16) в дозе 5,6 ц/га (N₉₀P₉₀K₉₀), для подкормки азотнокислый калий в дозе 1 ц/га (N₁₄K₄₆), регулятор роста Циркон (0,25 кг/га), микроудобрение тенсо-коктейль (0,7 кг/га), содержащее В, Са, Сu, Fe, Мu, Мо, Zn в хелатных соединениях EDTA/DTPA. Подкормки проводили в период начала образования луковиц (начало июля).

Опыт был заложен в 9-тикратной повторности, площадь опытной деланки 11,3 м², учетной – 5 м².

Посев был проведен в III декаде апреля по схеме 6x20x6x20x6x20 см при расчетной густоте стояния растений 800-900 тыс. шт./га.

Непосредственно после посева провели раскладку капельных линий для обеспечения влажности почвы на уровне 80% НВ. За 15 дней до уборки полив прекращали.

Уборку лука репчатого осуществляли в начале сентября. Просушку луковиц выполняли в поле (если позволяли погодные условия) или в сушилке.

Результаты и обсуждение. Результаты наблюдений за развитием растений изучаемых гибридов во время вегетации позволили определить, что наиболее мощным ростом отличался гибрид Поиск 012 F₁, а наиболее интенсивными развитием и скороспелостью гибрид

Первенец F₁, который также характеризовался самым быстрым полеганием пера (к середине августа). Гибрид Поиск 012 F₁ очевидно являлся более позднеспелым сортообразцом – он созревал к началу сентября.

Результаты учета урожайности лука репчатого показали, что голландский гибрид Беннито F₁ оказался наиболее отзывчивым на применение удобрений (прибавка урожайности составила 11-19%) и регулятора роста Циркон (прибавка урожайности на фоне применения N₉₀P₉₀K₉₀ была 25%). Урожайность этого гибрида (47,9 т/га) была максимальной. Гибрид Беннито F₁ обеспечил наиболь-



шую прибавку урожайности (29%) при комплексном применении минеральных удобрений и Циркона относительно урожайности лука репчатого, выращиваемого без применения удобрений и регулятора роста (таблица 1).

Полученные результаты исследований подтвердили известный по российским данным факт, что иностранные гибриды лучше используют удобрения, а отечественные – плодородие почвы.

Среднеспелый гибрид Первенец F_1 на неудобренном фоне сформировал более высокий урожай лука (39,9 т/га), чем голландский гибрид Беннито F_1 (37,2 т/га), однако применение удобрений перед посевом оказало отрицательный эффект на продуктивность этого гибрида. Достоверное повышение урожайности гибрида Первенец F_1 (на 9,3 т/га) было получено только при внесении $N_{90}P_{90}K_{90}$ и применении регулятора роста Циркон.

Выращивание на богатых аллювиальных почвах нового гибрида Поиск 012 F_1 показало, что подкормка растений калийной селитрой и применение регулятора роста Циркон в период начала образования луковиц увеличивают его урожайность на 10%, а предпосевное внесение минеральных удобрений оказалось неэффективным. Это свидетельствовало о том, что российские гибриды лука репчатого на плодородных почвах

лучше используют подкормки, чем основное удобрение.

Результат анализа качества лука репчатого выявил существенные различия в накоплении сухого вещества, сахаров и витамина С изучаемыми гибридами, а также в выходе стандартной продукции (таблица 2).

Наибольшим выходом стандартных луковиц отличался гибрид Поиск 012 F_1 (90,6-93,2%). При этом следует отметить, что в наибольшей степени на стандартность продукции оказывал влияние регулятор роста Циркон. Его влияние наблюдалось и на другие гибриды.

По содержанию сухого вещества в луковицах гибриды Беннито F_1 и Первенец F_1 имели близкие показатели (10,5% и

10,7% соответственно), а в луковицах гибрида Поиск 012 F_1 сухого вещества было значительно меньше (8,1%). Следует отметить, что уровень накопления сухого вещества в дальнейшем влияет на лежкость и болезнеустойчивость луковиц.

Гибрид Поиск 012 F_1 также характеризовался наименьшим содержанием сахаров (4,5%). Значение этого показателя у других гибридов варьировало от 5,9 до 6,1%. В целом можно отметить, что содержание сухого вещества и сахаров в большей степени зависели от сортовых особенностей гибридов, чем от удобрений.

Лучшим товарным качеством лука отличался гибрид Поиск 012 F_1 , а биохимическим гибриды Беннито F_1 и Первенец F_1 .

Заключение. Использование новых гибридов лука репчатого в условиях аллювиальных луговых нейтральных почв Московской области при капельном орошении обеспечивает его урожайность 45-60 т/га в однолетней культуре, что является экономически эффективным.

Наиболее урожайным гибридом лука репчатого в этих условиях является отечественный гибрид Поиск 012 F_1 (52-59,9 т/га), а наиболее отзывчивым на удобрения голландский гибрид Беннито F_1 (прибавка урожая до 29%).

Комплексное применение минеральных удобрений $N_{90}P_{90}K_{90}$ весной в сочетании с подкормкой KNO_3 (100 кг/га), обработкой растений регулятором роста Циркон (0,25 кг/га) и микроудобрением тенсо-коктейль (0,7 кг/га) обеспечивает наибольшую урожайность лука репчатого.

Лучшим биохимическим качеством лука репчатого характеризуются гибриды Первенец F_1 и Беннито F_1 , а товарными свойствами гибрид Поиск 012 F_1 .

Библиографический список

1. Борисов, В.А. Система удобрений овощных культур / В.А. Борисов // М.: ФГБНУ «Росинформагротех». – 2016. – 394 с.
2. Гиль, Л.С. Современное промышленное производство овощей и картофеля с использованием систем капельного орошения / Л.С. Гиль, В.И. Дьяченко, А.И. Пашковский, Л.Т. Сулима // Ж.: «Рута», 2007. – 390 с.
3. Ирков, И.И. Технология производства лука в однолетней культуре в Нечерноземной зоне РФ / И.И. Ирков, Ю.А. Быковский, В.И. Леунов // Журнал «Картофель и овощи». – 2016 – №6. – С. 18.
4. Литвинов, С.С. Современные направления развития овощеводства России / С.С. Литвинов, В.А. Борисов // Научное обеспечение отрасли овощеводства в современных условиях. Сборник научных трудов ВНИИО. – М., 2015. – С. 16-23.
5. Обзор развития овощеводства в государствах-членах Евразийского экономического союза за 2013-2017 годы // Евразийская экономическая комиссия. – М., 2018. – 47 с.
6. Рабинович, А.М. Целебные свойства овощных и пряноароматических растений России / А.М. Рабинович, В.А. Борисов // М: Арнелия, 2008. – 511 с.

Дополнительные сведения об авторах:

Валерий Александрович Борисов, главный научный сотрудник отдела земледелия и агрохимии, vniioh@yandex.ru,

Анатолий Федорович Разин, главный научный сотрудник отдела экономики, руководитель ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО, vniioh@yandex.ru,

Александр Михайлович Меньших, ведущий научный сотрудник технологий и инноваций, admin@vniioh.ru,

Артём Робертович Бебрис, научный сотрудник отдела земледелия и агрохимии, bebris92@mail.ru

Bibliographic list

1. Borisov, V.A. Vegetable fertilizer system / V.A. Borisov // M.: «RosInformagrotekh». – 2016. – 394 p.
2. Gil, L.S. Modern industrial production of vegetables and potatoes using drip irrigation systems / L.S. Gil, V.I. Dyachenko, A.I. Pashkovsky, L.T. Sulima // J.: «Ruta», 2007. – 390 p.
3. Irkov, I.I. Technology of onion production in the annual crop in the Nonchernozem zone of the Russian Federation / I.I. Irkov, Yu.A. Bykovsky, V.I. Leunov // Journal «Potatoes and vegetables». – 2016. – №6. – P. 18.
4. Litvinov, S.S. Modern directions for the development of vegetable production in Russia / S.S. Litvinov, V.A. Borisov // Scientific support of the vegetable industry in modern conditions. Collection of scientific papers VNIIO. – M., 2015. – P. 16-23.
5. Review of the development of vegetable growing in the member states of the Eurasian Economic Union for 2013-2017 // Eurasian Economic Commission. – M. 2018. – 47 p.
6. Rabinovich, A.M. The healing properties of vegetable and spicy aromatic plants of Russia / A.M. Rabinovich, V.A. Borisov // M: Arnelia, 2008. – 511 p.

Additional information about the authors:

Valery Aleksandrovich Borisov, chief researcher of the department of agriculture and agrochemistry, vniioh@yandex.ru,

Anatoly Fedorovich Razin, chief researcher of the department of economics, head of the ARRIVG – branch of the FSBSI FSVC, vniioh@yandex.ru,

Aleksandr Mikhailovich Menshikh, leading research fellow head of department of technologies and innovations, admin@vniioh.ru,

Artem Robertovich Bebris, a researcher at the department of agriculture and agrochemistry, bebris92@mail.ru