

УДК 635.25:631.526.325:674.6  
DOI:10.18619/2072-9146-2018-4-89-93

# ДЕЙСТВИЕ УДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ГИБРИДОВ ЛУКА РЕПЧАТОГО, ВЫРАЩЕННЫХ В ОДНОЛЕТНЕЙ КУЛЬТУРЕ ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ



## THE EFFECT OF FERTILIZERS AND GROWTH REGULATORS ON YIELD AND QUALITY OF HYBRID ONION, GROWN IN ANNUAL CROPS UNDER DRIP IRRIGATION

Борисов В.А.<sup>1</sup>, зав. отделом земледелия и агрохимии, доктор с.-х. наук, профессор  
Ховрин А.Н.<sup>1</sup>, зав. отделом селекции и семеноводства, кандидат с.-х. наук  
Бебрис А.Р.<sup>1</sup>, аспирант  
Фильрозе Н.А.<sup>1</sup>, н.с. лаборатории хранения и земледелия  
Монахос Г.Ф.<sup>2</sup>, кандидат с.-х. наук, генеральный директор

Borisov V.A.<sup>1</sup>, head. Department of Agriculture and Agrochemistry, doctor of agricultural Sciences, Professor  
Khovrin A.N.<sup>1</sup>, vol. Department of breeding and seed production, candidate of agricultural Sciences  
Bebris A.R.<sup>1</sup>, graduate student  
Fillrose N.A.<sup>1</sup>, researcher of the laboratory of storage and agriculture  
Monahos G.F.<sup>2</sup>, candidate of agricultural Sciences, Director General

<sup>1</sup> Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства»  
140153, Россия, Московская обл., Раменский р-н, д. Верея, стр.500  
E-mail: valeri.borisov.39@mail.ru, bebris92@mail.ru

<sup>1</sup> All-Russian Scientific Research Institute of Vegetable Growing, Branch of the Federal Budget Scientific Institution Federal Scientific Vegetable Center  
140153, Russia, Moscow region, Ramensky district, Vereya, p. 500  
E-mail: valeri.borisov.39@mail.ru, bebris92@mail.ru

<sup>2</sup> «Селекционная станция им. Н.Н. Тимофеева»  
127550, Россия, г. Москва, ул. Пасечная, д.5  
E-mail: breedst@mail.ru

<sup>2</sup> "Selection station them. N. N. Timofeev"  
127550, Russia, Moscow, Pasechnaya str., 5  
E-mail: breedst@mail.ru

В исследованиях 2014-2016 годов на богатых среднесуглинистых аллювиальных почвах Московской области при выращивании гибридов лука Первенец F<sub>1</sub>, Бенниито F<sub>1</sub> и Поиск 012 F<sub>1</sub> в условиях капельного орошения в однолетней культуре получена лучшая урожайность репки 45,1 т/га, 47,9 т/га и 59,9 т/га соответственно. Наибольший эффект был получен от комплексного применения N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> (основное) в сочетании с подкормкой растений калийной селитрой и регулятором роста Циркон в период интенсивного роста вегетативной массы и начала образования луковиц для поздних гибридов Бенниито F<sub>1</sub> и Поиск 012 F<sub>1</sub>, а для среднеспелого гибрида Первенец F<sub>1</sub> лучшим оказалась система N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub>+Циркон. Данная система позволила получить высокий выход стандартной продукции (до 93%) при хорошем биохимическом качестве лука. Новые технологии возделывания лука в однолетней культуре при комплексном использовании капельного полива, удобрений и новых гибридов интенсивного типа, позволяющих в условиях Центральной Нечерноземной зоны получать урожайность лука-репки на уровне 50-60 т/га, при выходе стандартной продукции 80-93%. Лучшие биохимические показатели качества луковиц были получены при комплексном применении удобрений с регулятором роста Циркон, при выращивании гибридов Первенец F<sub>1</sub> и Бенниито F<sub>1</sub>, а гибрид Поиск 012 F<sub>1</sub> недостаточно вызрел в условиях Московской области. Из проведенных исследований можно сделать вывод, что изученные гибриды лука Первенец F<sub>1</sub>, Бенниито F<sub>1</sub> и Поиск 012 F<sub>1</sub> при выращивании в однолетней культуре в условиях НЗ РФ лучше используют подкормки, чем основное удобрение.

**Ключевые слова:** лук репчатый, гибриды, удобрения, циркон, тенсо-коктейль, урожайность, качество.

**Для цитирования:** Борисов В.А., Ховрин А.Н., Бебрис А.Р., Фильрозе Н.А., Монахос Г.Ф. ДЕЙСТВИЕ УДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ГИБРИДОВ ЛУКА РЕПЧАТОГО, ВЫРАЩЕННЫХ В ОДНОЛЕТНЕЙ КУЛЬТУРЕ ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ. Овощи России. 2018; (4): 89-93. DOI:10.18619/2072-9146-2018-4-89-93

In the studies of 2014-2016 years on rich medium-loamy alluvial soils of the Moscow region in the cultivation of hybrids of onions Pervenets F<sub>1</sub>, Bennito F<sub>1</sub> and Poisk 012 F<sub>1</sub> in drip irrigation conditions in an annual crop, the best yield of Repka 45.1 t/ha, 47.9 t/ha and 59.9 t/ha, respectively. The greatest effect was obtained from the complex application of N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> (main) in combination with plant fertilization with potassium nitrate and Zircon growth regulator during the period of intensive growth of vegetative mass and the beginning of bulb formation for late Bennito F<sub>1</sub> hybrids and Poisk 012 F<sub>1</sub>, and for the medium-unridged hybrid the Pervenets F<sub>1</sub> system was the best N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub>+Zircon. This system allowed to obtain a high yield of standard products (up to 93%) with good bio-chemical quality of the onion. New technologies of cultivation of onions in an annual crop with the complex use of drip irrigation, fertilizers and new hybrids of intensive type, allow in the conditions of the Central non-Chernozem zone to obtain the yield of onion-turnip at the level of 50-60 t/ha, with the output of standard products 80-93%. The best biochemical quality indicators of bulbs were obtained with the complex application of fertilizers with the growth regulator Zircon, with the cultivation of hybrids Pervenets F<sub>1</sub> and Bennito F<sub>1</sub>, and hybrid Poisk 012 F<sub>1</sub> is not mature enough in the Moscow region. From the conducted research it can be concluded that the studied hybrids of onion Pervenets F<sub>1</sub>, Bennito F<sub>1</sub> and Poisk 012 F<sub>1</sub>, when grown in annual crops in terms of Non-Chernozem zone of the Russian Federation use better fertilizing than the main fertilizer.

**Keywords:** onion, hybrids, fertilizers, zircon, tenso-cocktail, productivity, quality.

**For citation:** Borisov A.V., Khovrin A.N., Bebris A.R., Fillrose N.A., Monahos G.F. EFFECT OF FERTILIZERS AND GROWTH REGULATORS ON THE YIELD AND QUALITY OF ONION HYBRIDS GROWN IN ANNUAL CROPS UNDER DRIP IRRIGATION. Vegetable crops of Russia. 2018;(4):89-93. (In Russ.) DOI:10.18619/2072-9146-2018-4-89-93

**Введение**

Лук репчатый относится к культурам, слабо реагирующим на применение удобрений, что объясняется малоразвитой корневой системой, а также отрицательной реакцией проростков лука на повышенную концентрацию минеральных солей в почве [1]. Лук репчатый лучше использует применение перепревшего навоза под зяблевую вспашку, а также небольшие дозы минеральных удобрений. В условиях капельного орошения и фертигации растворимыми удобрениями в период интенсивного роста эффективность подкормок и применения регуляторов роста резко возрастает [2, 3].

В южных регионах России комплексное использование интенсивных гибридов, капельного орошения и фертигации позволяет получать до 100-120 т/га лука репчатого в однолетней культуре. В Нечернозёмной зоне России подобных исследований проведено очень мало, часто получаются противоречивые данные, полученный лук часто имеет низкое товарное и биохимическое качество, плохо хранится, поэтому возникла необходимость проведения исследований с новыми гибридами лука репчатого в условиях Московской области.

**Материалы и методика**

Исследования были проведены в 2014-2016 годах в условиях полевого опыта на орошаемом опытном участке отдела земледелия и агрохимии ФГБНУ ВНИИО. Почва опытного поля аллювиальная луговая, среднесуглинистая, мощность гумусового горизонта 60-80 см, содержание гумуса 3,2-3,6%, рН солевой 6,0-6,2, содержание подвижного  $P_2O_5$  120-160 мг/кг, обменного калия 213-244 мг/кг.

Для основного внесения под лук применяли нитроаммофоску (16-16-16) в дозе 5,6 ц/га ( $N_{90}P_{90}K_{90}$ ), для подкормки – азот-

нокислый калий ( $N_{14}K_{46}$ ), для обработки регуляторами роста – Циркон (0,25 л/га), микроэлементами – Тенсо-коктейль (0,7 кг/га), содержащий В, Са, Си, Fe, Mn, Мо, Zn в хелатных соединениях ЕДТА/ДТРА. Подкормки проводили в период начала образования луковиц. Опыт был заложен в 9-кратной повторности, площадь опытной делянки составляла 11,3 м<sup>2</sup>, учётной – 5 м<sup>2</sup>. Агротехника возделывания лука отличалась от обычной 4х-строчной схемы посева (6+20+6+20+6+20 см) повышенной расчётной густотой стояния растений (800-900 тыс. шт/га), самыми ранними сроками посева (3 декада апреля), немедленной раскладкой капельных линий и капельного полива для обеспечения влажности почвы на уровне 80% НВ.

Уход за посевами заключался в обработке лука гербицидами и фунгицидами и одной ручной прополке. Уборке – в начале сентября с просушкой.

Для опытов использовали 3 новых высокопродуктивных гибрида репчатого лука: среднеспелый полуострый отечественный гибрид Первенец F<sub>1</sub> (Селекционная станция им. Н.Н. Тимофеева), позднеспелый полуострый гибрид Бенниито F<sub>1</sub> (Monsanto, Holland B.V.) и позднеспелый полуострый гибрид Поиск 012 F<sub>1</sub> (Агрохолдинг Поиск + ФГБНУ ВНИИО). Все гибриды районированы по Центральному региону РФ.

**Результаты и их обсуждение**

Всходы лука репчатого появились 10-12 мая, массовые – 13-15 мая, начало формирования луковиц было отмечено 7-9 июля, массовое полегание листьев началось у гибрида Первенец F<sub>1</sub> 15-18 августа, у Бенниито F<sub>1</sub> – 22-24 августа, у гибрида Поиск-012 F<sub>1</sub> – 29-31 августа. Уборку урожая проводили 1-16 сентября в зависимости от созревания гибридов в разные годы

исследований. Досушивание лука проводили в сушильной камере или пленочной теплице до полной сухости шейки лука.

С каждого варианта опыта отбирали образцы для биохимических анализов и длительного хранения.

Растения гибрида Первенец F<sub>1</sub> в период вегетации существенно опережали другие сортообразцы по своему развитию, что сказалось на сроках созревания луковиц. Более позднее развитие, но наибольшая масса растений отмечена у гибрида Поиск 012 F<sub>1</sub>. Наибольшая доля луковиц (80-84%) в общей массе растений отмечена у гибрида Бенниито F<sub>1</sub>, у гибрида Первенец F<sub>1</sub> она составила 74-78%, а у гибрида Поиск 012 F<sub>1</sub> – 69-79%, т.е. этот гибрид отличался наибольшей листовой массой, что сказалось и на урожайности лука.

Результаты анализа биометрических исследований лука гибрида Первенец F<sub>1</sub> указывают на низкую эффективность минеральных удобрений в дозе  $N_{90}P_{90}K_{90}$  (табл. 1). Удобрения фактически не оказали влияния на массу растений, а доля луковиц в ней даже несколько снизилась, соответственно снизилась и урожайность лука.

Использование биорегулятора Циркон ускорило формирование луковиц и позволило получить наибольшую урожайность (45 т/га) при максимальном выходе стандартной продукции (85,1%). Комплексное использование азотнокислого калия, Циркона и тенсо-коктейля не привело к существенному изменению урожайности, но несколько улучшило биохимические показатели качества лука репчатого (сухое вещество, сумма сахаров) по сравнению с вариантом NPK (табл. 2). Однако лучшим вариантом опыта по биохимическим показателям оказался NPK+тенсо-коктейль, где содержание сухого вещества увеличилось до 11,5%, сумма сахаров до 7,7%.



Рис. 1. Общий вид опытного участка в начале вегетации.

Fig 1. General view of the experimental site at the beginning of vegetation.

Таблица 1. Влияние минеральных удобрений и регулятора роста на урожайность лука репчатого гибрида Первенец F<sub>1</sub> (2014-2016)  
Table 1. Effect of mineral fertilizers and growth regulator on the yield of onion of Pervenets hybrid F<sub>1</sub> (2014-2016)

Фон питания	Масса растений, г.	% луковиц	Урожайность т/га		% к контролю	Выход стандартной продукции, %
			общая	в т.ч.		
Без удобрений	132	76	39,9	33,2	100,0	83,9
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	135	74	36,8	29,0	90,0	80,3
НПК+KNO <sub>3</sub>	156	73	38,6	32,3	94,5	84,6
НПК+циркон	147	75	45,1	38,1	111,6	85,1
НПК+тенсо-коктейль	150	78	42,9	36,0	106,0	84,9
НПК+KNO <sub>3</sub> + циркон +	149	73	41,6	34,6	103,3	83,9
НСП <sub>05</sub>			1,33 т/га			

Наибольшее содержание витамина С (6,2 мг%) и наименьшее содержание нитратов (25 мг/кг) было обнаружено при внесении полного минерального удобрения.

Позднеспелый голландский гибрид Беннито F<sub>1</sub> получил довольно широкое распространение в овощеводческих хозяйствах Центральной Нечернозёмной зоны и Черноземного центра из-за высокого качества лука-репки и его хорошей сохраняемости в зимний период.

Наши исследования позволили выявить хорошую отзывчивость этого гибрида на применение удобрений и регулятора роста (табл. 3). Все виды удобрений увеличивали общую массу растений лука с 114 до 126-156 г, но несколько снизили долю репки в общей массе урожая (с 84% до 80-83%). В целом применение N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> увеличило урожайность лука на 11%, подкормка KNO<sub>3</sub> – на 7%, обработка Цирконом – на 14%, тенсо-коктейлем – на 5%.

Комплексное применение удобрений и регулятора роста позволило увеличить урожайность лука гибрида Беннито F<sub>1</sub> на 28,8%, что, для такой малоотзывчивой культуры как лук, является хорошим показателем. Наибольший выход стандартной продукции лука (90,6%) также получен при комплексном применении удобрений и регулятора роста.

Анализ биохимических показателей качества лука выявил некоторое повышение содержания сухого вещества (с 10,1 до 10,4-10,8%) под влиянием удобрений и биорегулятора, а остальные биохимические показатели изменялись незначительно. Уровень содержания сахаров (5,8-6,7%), витамина С (4,3-5,3мг%) и нитратов (36-57 мг/кг) указывает на хорошее качество лука гибрида Беннито F<sub>1</sub> и его перспективную хорошую сохраняемость в зимний период.

Наиболее высокопродуктивным гибри-

дом лука в условиях аллювиальных луговых почв Московской области оказался новый гибрид совместного производства Агрофирмы «Поиск» с ФГБНУ ВНИИО Поиск 012 F<sub>1</sub>. Этот гибрид имел наибольшую массу растений (173-235 г), хорошее соотношение вегетативной и продуктивной части урожая (доля луковиц составила 75-77%), высокий выход стандартной продукции (90,6-93,2%). Изученный сортотип отличался быстрым ростом и мощным листовым аппаратом, но самым поздним из изученных сортотипов созреванием луковиц, что создавало определенные трудности при уборке и высушивании урожая.

По нашему мнению, короткий вегетационный период в Московской области не позволяет полностью раскрыть урожайный потенциал этого гибрида, поэтому и эффективность удобрений и регулятора роста была невысокой (2,1-12,2%). Гибрид



Рис. 2. Изучение действия удобрений и регулятора роста на различных гибридах лука репчатого.  
Fig.2. Study of the effect of fertilizers and growth regulator on various hybrids of onions.

Таблица 2. Влияние удобрений на качество гибрида Первенец F<sub>1</sub> в период уборки (2015-2016)  
Table 2. Influence of fertilizers on the quality of the F<sub>1</sub> hybrid Pervenets during the harvest (2015-2016)

Варианты	Сухое вещество, %	Сахара, %			Витамин С, мг%	Нитраты, мг/кг
		Σ	моно-	ди-		
Без удобрений	11,2	5,1	2,1	2,9	4,9	59
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	9,6	5,3	2,4	2,9	6,2	25
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> +KNO <sub>3</sub>	11,0	5,2	2,0	3,2	5,5	57
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> + циркон	10,2	6,1	2,2	3,8	3,0	73
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> + тенсо- коктейль	11,5	7,7	2,0	5,5	3,2	68
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> +KNO <sub>3</sub> + циркон + тенсо- коктейль	10,7	6,1	2,3	3,7	2,8	77

Таблица 3. Влияние минеральных удобрений и регулятора роста на урожайность лука репчатого гибрида Беннито F<sub>1</sub> (2014-2016)  
Table 3. Effect of mineral fertilizers and growth regulator for onion yield, Bennito F<sub>1</sub> hybrid (2014-2016)

Фон питания	Масса растений, г.	% луковиц	Урожайность т/га		% к контролю	выход стандартной продукции, %
			общая	в т.ч. стандартной продукции		
Без удобрений	114	84	37,2	32,2	100,0	86,7
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	126	80	41,3	36,5	111,2	88,4
НРК+KNO <sub>3</sub>	138	83	44,1	38,9	118,6	88,3
НРК+циркон	151	80	46,6	41,5	125,4	89,1
НРК+тенсо-коктейль	139	82	46,9	40,9	126,2	87,2
НРК+KNO <sub>3</sub> + циркон +	156	83	47,9	43,4	128,8	90,6
НСР <sub>0,5</sub>			1,21 т/га			

Таблица 4. Влияние удобрений на качество гибрида Беннито F<sub>1</sub> в период уборки (2014-2016)  
Table 4. Effect of fertilizers on the quality of Benito F<sub>1</sub> hybrid during harvesting (2014-2016)

Варианты	Сухое вещество, %	Сахара, %			Витамин С, мг%	Нитраты, мг/кг
		Σ	моно-	ди-		
Без удобрений	10,1	6,7	2,8	3,9	4,3	57,7
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	10,8	5,7	2,5	3,2	4,4	36,7
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> +KNO <sub>3</sub>	10,4	6,0	3,6	2,4	5,3	56,0
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> + циркон	10,6	6,3	2,5	3,8	4,4	45,4
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> + тенсо- коктейль	10,4	5,8	2,4	3,4	4,4	55,0
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> +KNO <sub>3</sub> + циркон + тенсо- коктейль	10,6	6,0	2,4	3,6	5,1	50,7

Таблица 5. Влияние минеральных удобрений и регулятора роста на урожайность лука репчатого гибрида Поиск 012 F<sub>1</sub> (2014-2016)  
Table 5. Influence of mineral fertilizers and growth regulator on the yield of onion hybrid Poisk 012 F<sub>1</sub> (2014-2016)

Фон питания	Масса растений, г.	% луковиц	Урожайность т/га		% к контролю	выход стандартной продукции, %
			общая	в т.ч. стандартной продукции		
Без удобрений	173	76	52,4	47,5	100,0	90,6
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	174	77	53,5	48,2	102,1	90,0
НРК+KNO <sub>3</sub>	208	75	58,8	54,5	112,2	92,6
НРК+циркон	196	75	58,5	54,5	111,5	93,2
НРК+тенсо-коктейль	222	77	55,2	50,0	105,2	90,7
НРК+KNO <sub>3</sub> + циркон +	235	76	59,9	55,6	114,3	92,7
НСР <sub>0,5</sub>			1,08 т/га			

Содержание сухого вещества (7,7-8,4%), сахаров (4,2-5,0%) было самым низким из изученных гибридов, что указывает на недостаточную созреваемость гибрида Поиск 012 F<sub>1</sub>.

Таблица 6. Влияние удобрений на качество гибрида Поиск 012 F<sub>1</sub> в период уборки (2014-2016)  
Effect of fertilizers on the quality of hybrid Poisk 012 F<sub>1</sub> during harvesting (2014-2016)

Варианты	Сухое вещество, %	сахара, %			Витамин С, мг%	нитраты, мг/кг
		Σ	моно-	ди-		
Без удобрений	7,7	4,2	3,2	1,0	4,4	58,1
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	8,4	5,0	3,4	1,6	4,9	47,6
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> +KNO <sub>3</sub>	7,9	5,0	3,3	1,7	5,2	66,9
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> + циркон	8,1	4,8	3,2	1,6	5,9	67,5
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> + тенсо-коктейль	8,4	4,5	3,2	1,3	4,2	100,3
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> +KNO <sub>3</sub> + циркон + тенсо-коктейль	8,0	5,0	3,2	1,8	4,9	104,9

Поиск 012 F<sub>1</sub> практически не отзывчив на применение минеральных удобрений (прибавка 2,1%), несколько лучше реагировал на применение азотно-калийной подкормки (прибавка 10,1%), и на обработку Цирконом (прибавка 9,6%). Лучший уровень урожайности гибрида Поиск 012 F<sub>1</sub> отмечен при комплексном использовании регуляторов и удобрений (59,9 т/га или 14% к неудобренному контролю).

На этот факт указывает и более высокое содержание нитратов (48-105 мг/кг). Все эти показатели играют существенную роль при сохранности лука и поражении луковиц болезнями в зимний период. По данным ряда авторов (4,5) лучшую сохранность обеспечивают сорта и гибриды с высоким уровнем накопления сухого вещества.

### Выводы

1. Новые технологии возделывания лука в однолетней культуре при комплексном использовании капельного полива, удобрений и новых гибридов интенсивного типа, позволяют в условиях Центральной Нечерноземной зоны получать урожайность лука-репки на уровне 50-60 т/га, при выходе стандартной продукции 80-93%.

2. Для среднеспелого гибрида лука Первенец F<sub>1</sub> наиболее высокий уровень урожайности (45,1 т/га) обеспечило комплексное внесение минеральных удобрений весной в дозе N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> в сочетании с обработкой растений регулятором роста Циркон в дозе 0,25 л/га в период начала образования луковиц.

3. Для позднеспелых гибридов Бенниито F<sub>1</sub> и Поиск 012 F<sub>1</sub> наибольший уровень урожайности (47,9 и 59,9 т/га) был получен

при комплексном внесении минеральных удобрений в дозе N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> весной в сочетании с применением подкормки KNO<sub>3</sub> (100 кг/га), регулятора роста Циркон (0,25 л/га) и микроудобрения Тенсо-коктейль (0,7 кг/га) в период начала образования луковиц.

4. Лучшие биохимические показатели качества луковиц были получены при комплексном применении удобрений с регулятором роста Циркон, при выращивании гибридов Первенец F<sub>1</sub> и Бенниито F<sub>1</sub>, а гибрид Поиск 012 F<sub>1</sub> недостаточно вызрел в условиях Московской области.

5. Из проведенных исследований можно сделать вывод, что при выращивании в однолетней культуре в условиях НЗ РФ изученные гибриды лука лучше используют подкормки, чем основное удобрение.

### Литература

1. Журбицкий, З.И. Физиологические и агрохимические основы применения удобрений /З.И. Журбицкий; отв. ред. Е.И. Ратнер; АН СССР, Ин-т физиологии растений им. К. А. Тимирязева. – Москва: Изд-во АН СССР, 1963. – 293 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. Борисов В.А. Система удобрений овощных культур / В.А. Борисов // М.: ФГБНУ «Росинформагротех». – 2016. – 394 с.
4. Шифрина Х.Б. Биохимия лука // Биохимия овощных культур. – 1961. – С.328-400.
5. Борисов, В.А. Качество и лежкость овощей/ В.А. Борисов, С.С. Литвинов, А.В. Романова. – М., 2003. – 627 с.
6. Кашеваров А.А., Надёжкин С.М., Агафонов А.Ф. Семенная и овощная продуктивность лука репчатого при оптимизации минерального питания// Овощи России. 2011. №2. С.21-25.

### References

1. Garbacki, Z.I. Physiological and agrochemical basis of fertilizer application /zi Gurbetci; resp. ed. E. I. Ratner; USSR Academy of Sciences, Institute of plant physiology. K. A. Timiryazeva. Moscow: publishing House of the USSR, 1963. 293 p.
2. Gil, L.S. a Modern industrial production of vegetables and potatoes using drip irrigation systems/ L.S. Gil, V.I. Dyachenko, A.I., Paszkowski, L.T. Sulima J.: "Ruta", 2007. 390 p.
3. Borisov V.A. The system of fertilizers of vegetable crops / V.A. Borisov // Moscow: FGUN "Rosinformagrotek". 2016. 394 p.
4. Shifrina H.B. biochemistry of onions // Biochemistry of vegetable crops. 1961. P.328-400.
5. Borisov, V.A. Quality and keeping quality of vegetables /V.A. Borisov, S.S. Litvinov, A.B. Romanova. M., 2003. 627 p.
6. Kashevarov A. A., Nadezhkin S. M., Agafonov A. F. Seed and vegetative productivity of bulb onion under optimization of mineral nutrition// Vegetable crops of Russia. 2011. №2. P.21-25.