

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРА РОСТА НА ИЗМЕНЕНИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ ГИБРИДОВ ЛУКА РЕПЧАТОГО В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ



INFLUENCE OF FERTILIZERS AND GROWTH REGULATOR ON THE CHANGE OF BIOCHEMICAL PROPERTIES OF HYBRIDS OF ONION DURING STORAGE

Бебрис А.Р.¹, аспирант
Борисов В.А.¹, зав. отделом земледелия и агрохимии,
доктор с.-х. наук, профессор
Фильрозе Н.А.¹, н.с. лаборатории хранения и земледелия
Масловский С.А.², кандидат с.-х. наук, доцент кафедры хранения
Монахос Г.Ф.³, кандидат с.-х. наук, генеральный директор

Bebris A. R.¹, graduate student
Borisov V. A.¹, head. Department of agriculture
and Agrochemistry, doctor of agricultural Sciences, Professor
Filrose N.A.¹, researcher of the laboratory of storage and agriculture
Maslovsky S. A.², candidate of agricultural Sciences, associate Professor of storage
Monachos G. F.³, the candidate of agricultural Sciences, Director General

¹ «Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства» – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства» (ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО). 140153, Московская область, Раменский район, д. Верея, стр.500. Тел.: 8(496)46-2-4428 (раб.), 8-916-463-9018, 8-962-963-9389. E-mail: valeri.borisov.39@mail.ru, bebris92@mail.ru.

¹ All-Russian Scientific Research Institute of Vegetable Growing – Branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution Federal Scientific Vegetable Center Vereya, Ramenskoye district, Moscow region, Russia, 140153 E-mail: valeri.borisov.39@mail.ru, bebris92@mail.ru

² Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Российский Государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева. 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49. Тел.: (499) 976-12-71, (499) 976-24-82 – рабочий - кафедра хранения, переработки и товароведения продукции растениеводства, тел.: 8-926-688-3111. E-mail: info@rgau-msha.ru.

² Federal state budgetary educational institution of higher education Russian state agrarian University – Moscow Timiryazev agricultural Academy. 127550, Moscow, Timiryazevskaya street, 49. Tel.: (499) 976-12-71, (499) 976-24-82 – worker-Department of storage, processing and commodity science of crop production, tel.: 8-926-688-3111. E-mail: info@rgau-msha.ru

³ «Селекционная станция им. Н.Н. Тимофеева», 127550 Москва, ул. Пасечная, д.5, Тел: 8(499)977-11-74, Факс: 8(499)977-56-10, E-mail: breedst@mail.ru

³ "Selection station them. N. N. Timofeev", 127550 Moscow, Pasichna str., 5, Tel: 8(499)977-11-74, Fax: 8(499)977-56-10, E-mail: breedst@mail.ru

Научными сотрудниками ВНИИО-филиал ФНЦО в содружестве с МСХА им. К.А. Тимирязева проводились исследования (2014-2016 гг.) по влиянию удобрений и регуляторов роста растений на изменение качества гибридов лука репчатого Первенец F₁, Бенниито F₁ и Поиск 012 F₁ в процессе хранения. В результате исследований наибольший эффект был получен от комплексного применения N90P90K90 в сочетании с микроэлементами (тенсо-коктейль) и регулятором роста Циркон. Данная система позволила получить высокие биохимические показатели лука. В конце 7ми месяцев хранения (октябрь-май), наиболее высокое содержание сухого вещества и сахаров и минимальное содержание нитратов было отмечено у лука Первенец F₁, а также у голландского гибрида Бенниито F₁. У позднеспелого гибрида лука Поиск 012 F₁ в конце хранения содержание сухих веществ снизилось до 6,8-7,3%, сахаров до 3,6-4,1%, витамина «С» до 3,2-4,9 мг%, а нитраты выросли до 92,1 мг/кг, что обусловило снижение качества продукции и большие потери лука от болезней и естественной убыли (до 48-59%). Главной причиной этих потерь оказалась недостаточная зрелость луковиц, низкое содержание сухих веществ и сахаров в период уборки урожая. Очевидно, что для закладки на длительное хранение необходимо использовать луковицы с содержанием сухих веществ не менее 10%. Выяснено, что подкормка лука во время начала образования продуктивных органов калийной селитрой, обработка регулятором роста Циркон и комплексом микроэлементов тенсо-коктейль способствует лучшему сохранению качества лука.

Research staff All-Russian Scientific Research Institute of Vegetable Growing – Branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution Federal Scientific Vegetable Center in collaboration with Russian state agrarian University – Moscow Timiryazev agricultural Academy conducted research (2014-2016) on the effect of fertilizers and plant growth regulators on changes in the quality of onions of the Pervenets F₁, Bennito F₁ hybrids and Poisk 012 F₁ during storage. As a result of research, the greatest effect was obtained from the complex application of N90P90K90 in combination with trace elements (tenso-cocktail) and a growth regulator Zircon. This system allowed to obtain high biochemical parameters of onions. At the end of the 7 months of storage (October-may), the highest dry matter and sugar content and the minimum nitrate content was observed in Pervenets F₁ onions, as well as in hybrid Bennito F₁. In the late-maturing hybrid onions Poisk 012 F₁ at the end of storage, the dry matter content decreased to 6,8-7,3%, sugars to 3,6-4,1%, vitamin "C" to 3,2-4,9 mg%, and nitrates increased to 92,1 mg/kg, which led to a decrease in product quality and large losses of onions from diseases and natural losses (up to 48-59%). The main reason for these losses was the lack of maturity of bulbs, low solids and sugars during harvest. It is obvious that for long-term storage it is necessary to use bulbs with a dry matter content of at least 10%. It was found out that feeding of onions during the beginning of the formation of food organizations with potassium nitrate, treatment with a growth regulator of Zircon and a complex of microelements of tenso-cocktail contributes to better preservation of the quality of onions.

Ключевые слова: лук репчатый, гибриды, сохраняемость, качество, сухое вещество, сахара, витамин «С», нитраты

Keywords: onion, hybrids, persistence, quality, dry matter, sugars, vitamin C, nitrates

Для цитирования: Бебрис А.Р., Борисов В.А., Фильрозе Н.А., Масловский С.А., Монахос Г.Ф. ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРА РОСТА НА ИЗМЕНЕНИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ ЛУКА РЕПЧАТОГО В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ. Овощи России. 2018; (4): 67-70. DOI:10.18619/2072-9146-2018-4-67-70

For citation: Bebris A. R., Borisov V. A., Filrose N. A., Maslovsky S. A., Monachos G. F. INFLUENCE OF FERTILIZERS AND GROWTH REGULATOR ON THE CHANGE OF BIOCHEMICAL PROPERTIES OF HYBRIDS OF ONION DURING STORAGE. Vegetable crops of Russia. 2018;(4):67-70. (In Russ.) DOI:10.18619/2072-9146-2018-4-67-70

Введение

При хранении овощей процессы, происходящие при созревании, продолжают. Это происходит в результате того, что объекты хранения (плоды, корнеплоды, луковицы и т. д.) уже отделены от материнского растения (или его части), поступление питательных веществ и воды из почвы прекращается – условия выращивания меняются на условия хранения.

Процессы, происходящие в овощах при хранении, разделяются на биохимические (изменение химического состава), физиологические (дыхание, образование новых тканей, изменение структуры тканей, дозревание и перезревание) и физические. В результате деятельности микроорганизмов могут развиваться и микробиологические процессы, приводящие к загниванию плодово-овощной продукции. При хранении плодов иногда происходят физиологические заболевания, ухудшающие качество продукции вследствие нарушения биохимических процессов [1].

Биохимические процессы, происходящие в овощах при их росте и созревании, отличаются от этих процессов при хранении тем, что в последнем случае в основном происходит гидролиз, а не синтез органических соединений. Чем медленнее идет гидролиз, тем дольше хранятся плоды и овощи – идет постепенное дозревание [2].

В зависимости от содержания сухого вещества лук репчатый делят на острый, полусладкий и сладкий. В среднем в луке содержание сухого вещества 10 - 15% при этом на сахар приходится от 5 до 12%. В луковицах содержится эфирные масла и гликозиды. Лук содержит большое количество витаминов и минеральных веществ. При питании лук полезен при атеросклерозе, сахарном диабете, болезни сердца, для предупреждения простудных заболеваний, способствует уменьшению содержания холестерина в крови. Лук имеет широкую сферу применения в кулинарии и быту. Задача в хранении овощей, в т. ч. лука репчатого сводится к тому, чтобы затормозить процессы жизнедеятельности, протекания биохимических превращений и воздействие микроорганизмов. Известно, что при понижении температуры хранения значительно уменьшается интенсивность дыхания, испарения влаги с поверхности овощей, что способствует их более длительному хранению [3, 4]. Однако конкретные данные о влиянии биохимического качества на лёжкость лука в научной литературе недостаточно.

Материалы и методы

Объектом эксперимента являлись три новых высокопродуктивных гибрида

репчатого лука: среднеспелый полуострый отечественный гибрид Первенец F₁ (Селекционная станция им. Н.Н. Тимофеева), позднеспелый полуострый гибрид Беннито F₁ (Monsanto, Holland B.V.) и позднеспелый полуострый гибрид Поиск 012 F₁ (Агрохолдинг Поиск + ФГБНУ ВНИИО). Все гибриды районированы по Центральному региону РФ.

Опыты по выращиванию лука репчатого проводили с применением различных доз удобрений и регуляторов роста растений (PPP) Циркон и Тенсо-коктейль в следующих комбинациях (схема опыта):

- N₉₀P₉₀K₉₀
- N₉₀P₉₀K₉₀+KNO₃
- N₉₀P₉₀K₉₀+Циркон
- N₉₀P₉₀K₉₀+Тенсо-коктейль
- N₉₀P₉₀K₉₀+KNO₃+Циркон+Тенсо-коктейль.

Повторность опытов 9-кратная, площадь опытной делянки составила 11,3 м², учётной – 5 м². Исследования проводили в течение 3х лет на опытном поле и овощехранилище ВНИИО.

Агротехника возделывания лука репчатого включала следующие приемы:

- основная обработка почвы - зяблевая вспашка - на глубину 25 см после уборки предшественника;
- внесение удобрений в соответствии со схемой опыта;
- предпосевное фрезерование почвы на глубину 10-12 см;
- посев семян лука репчатого по четырехстрочной схеме (6+20+6+20+6+20 см) с расчетной густотой 800 тыс. шт./га сеялкой точного высева в конце апреля;
- капельное орошение в период вегетации культуры для обеспечения влажности почвы на уровне 80-85% НВ в начале вегетации и 70-75% НВ в период формирования и созревания луковиц. За 2 недели до уборки полив лука прекращался;
- обработка растений PPP в фазу начала формирования луковиц путем опрыскивания растений: Циркон (норма 0,25 л/га) в концентрации 0,1мл/л, Тенсо-коктейль (норма 0,7кг/га) в концентрации 1,5 г/л;
- уход за растениями – ручная прополка, обработка посевов лука фунгицидом (Рапид Голд, Ридомил Голд, Танос) (норма расхода препарата 2,5 кг/га, расход рабочего раствора 300-500 л/га);
- уборка лука репчатого – вручную в 1-ой декаде сентября;
- послеуборочные операции – просушка и дозаривание лука репчатого в теплице, закладка на хранение холодным способом (при температуре 0...1°С).
- период хранения с октября до середины мая месяца.

Результаты и их обсуждение

Результаты учета урожайности и анализа качества лука выявили некоторые преимущества гибрида Поиск 012 F₁ (рис. 1) по урожайности (до 60 т/га в среднем за 3 года), но качество луковиц этого гибрида было невысоким. Несколько уступали ему по продуктивности голландский гибрид Беннито F₁ (рис. 2) и гибрид Первенец F₁ (рис. 3), который оказался более скороспелым. Изучаемые гибриды лука существенно отличались между собой по сохраняемости, т.е. на выход товарной продукции после хранения (сентябрь-май). Лучше хранился гибрид Первенец F₁ (87,9-91,4%), хорошо – гибрид Беннито F₁ (86,9-89,6%), а гибрид Поиск 012 значительно хуже (40,9-52,1%), что объясняется недостаточной созреваемостью луковиц.

Анализ качества лука гибрида Первенец F₁ в процессе зимнего хранения (табл. 1) выявил постепенное снижение содержания сухого вещества с (9,6-11,2%) до (9,8-8,9%), сахаров с (5,1-7,7%) до (4,8-9%) в процессе зимнего хранения. Такая же тенденция прослеживается и в отношении витамина С от (2,8-6,2 мг%) до (2,7-5,6 мг%). Одновременно отмечено и некоторое снижение содержания нитратов в луке, особенно заметное в середине хранения с (59-77 мг/кг) до (24-39 мг/кг) NO₃. В конце хранения нитраты в отдельных вариантах снова возрастают, что связано с процессом прорастания луковиц.

Биохимические показатели качества голландского гибрида Беннито F₁ (табл. 2) довольно четко отражают закономерность постепенного снижения качества лука вследствие расхода пластических веществ на дыхание (табл. 2). В процессе хранения отмечено снижение содержания сухого вещества с 10,1-10,8% до 8,9-9,4% в мае. Та же тенденция прослеживается и по другим биохимическим показателям (сахара с 5,7-6,7 до 4,3-5,0%, витамин С с 4,3-5,1 мг% до 3,5-4,2 мг%, а содержание нитратов мало изменилось вследствие хорошей сохраняемости этого гибрида.

У отечественного позднего гибрида Поиск 012 (табл. 3) F₁ урожайность лука была самая высокая, но биохимические показатели оказались ниже, чем у других гибридов. В процессе хранения наблюдалось постоянное снижение содержания сухого вещества с 7,7-8,4% до 6,8-7,3%, сахаров с 4,2-5,0% до 3,8-4,1%, витамина С с 4,2-5,2 мг% до 3,2-4,9 мг%, а нитраты несколько снизились: с 47,6-104,5 мг/кг до 57,3-92,1 мг/кг. Более низкие биохимические показатели этого гибрида и определили его худшую лёжкость.

Что касается влияния удобрений и регуляторов роста на изменение каче-

Таблица 1. Изменение качества лука репчатого гибрида Первенец F₁ в процессе хранения (среднее за 2014-2016 годы)
Table 1. Change in the quality of onion hybrid Pervenets F₁ during storage (2014-2016)

Варианты	Биохимический состав луковиц												Выход товарной продукции в конце хранения, %
	перед хранением (сентябрь)				в середине хранения (январь)				в конце хранения (май)				
	сухое в-во, %	сахара, Σ, %	витамин С, %	нитраты, мг/кг	сухое в-во, %	сахара, Σ, %	витамин С, %	нитраты, мг/кг	сухое в-во, %	сахара, Σ, %	витамин С, %	нитраты, мг/кг	
Без удобрений	11,2	5,1	4,9	59	9,9	6,3	2,4	24	10,2	5,6	2,9	23	89,2
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	9,6	5,3	6,2	25	10,3	5,7	2,4	31	9,8	5,7	3,4	26	87,9
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ +KNO ₃	11,0	5,2	5,5	57	9,9	5,4	4,9	26	10,0	5,9	5,6	20	91,4
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ +Циркон	10,2	6,1	3,0	73	12,4	6,4	3,2	31	10,2	5,6	2,7	29	90,8
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ +тенсо-коктейль	11,5	7,7	3,2	68	10,0	4,9	4,3	39	8,9	4,8	4,0	69	91,0
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ +Циркон+тенсо-коктейль	10,7	6,1	2,8	77	10,5	5,4	4,3	25	10,0	4,8	4,1	74	89,8

Таблица 2. Изменение качества лука репчатого гибрида Беннито F₁ в процессе хранения (среднее за 2014-2016 годы)
Table 2. Change in the quality of onion hybrid Bennito F₁ during storage (2014-2016)

Варианты	Биохимический состав луковиц												Выход товарной продукции в конце хранения, %
	перед хранением (сентябрь)				в середине хранения (январь)				в конце хранения (май)				
	сухое в-во, %	сахара, Σ, %	витамин С, %	нитраты, мг/кг	сухое в-во, %	сахара, Σ, %	витамин С, %	нитраты, мг/кг	сухое в-во, %	сахара, Σ, %	витамин С, %	нитраты, мг/кг	
Без удобрений	10,1	6,7	4,3	57,7	9,5	5,2	4,1	48,3	8,9	4,5	4,1	59,2	86,9
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	10,8	5,7	4,4	36,7	9,3	5,8	3,8	43,9	8,9	5,0	3,5	52,1	87,8
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ +KNO ₃	10,4	6,0	5,3	56,0	9,8	5,3	4,8	55,4	9,4	4,9	3,6	57,2	88,7
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ +Циркон	10,6	6,3	4,4	45,4	9,5	5,2	4,5	61,2	9,1	4,7	4,2	48,7	89,0
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ +тенсо-коктейль	10,4	5,8	4,4	55,0	9,7	5,6	4,3	51,5	9,4	5,1	4,0	58,0	88,6
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ +Циркон+тенсо-коктейль	10,6	6,0	5,1	50,7	9,6	5,2	3,8	62,3	9,4	4,3	3,5	55,6	89,6

Таблица 3. Изменение качества лука репчатого гибрида Поиск F₁ в процессе хранения (среднее за 2014-2016 годы)
Table 3. Change in the quality of onion hybrid Poisk F₁ during storage (2014-2016)

Варианты	Биохимический состав луковиц												Выход товарной продукции в конце хранения, %
	перед хранением (сентябрь)				в середине хранения (январь)				в конце хранения (май)				
	сухое в-во, %	сахара, Σ, %	витамин С, %	нитраты, мг/кг	сухое в-во, %	сахара, Σ, %	витамин С, %	нитраты, мг/кг	сухое в-во, %	сахара, Σ, %	витамин С, %	нитраты, мг/кг	
Без удобрений	7,7	4,2	4,4	58,1	7,4	4,0	4,2	59,3	6,8	3,8	4,0	57,3	40,9
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	8,4	5,0	4,9	47,6	7,8	4,0	4,3	52,9	7,0	3,6	3,7	62,1	46,3
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ +KNO ₃	7,9	5,0	5,2	66,9	7,5	4,4	4,9	74,3	7,3	4,1	3,6	76,4	47,2
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ +Циркон	8,1	4,8	5,9	67,5	7,3	4,5	4,9	78,2	7,2	3,8	4,9	77,4	52,1
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ +тенсо-коктейль	8,4	4,5	4,2	100,3	8,0	4,3	4,1	82,1	7,3	3,9	4,0	79,0	46,1
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ +Циркон+тенсо-коктейль	8,0	5,0	4,9	104,9	7,4	4,2	4,2	92,9	7,3	3,9	3,2	92,1	46,4



Рис. 1 Луковицы гибрида Поиск 012 F₁
Fig.1. The bulbs of the hybrid Poisk 012 F₁



Рис. 2 Луковицы гибрида Беннито F₁
Fig.2. Bulbs of Benito hybrid F₁



Рис. 3 Луковицы гибрида Первенец F₁
Fig.3. The bulbs of the hybrid F₁ Pervenets

ства лука при хранении, то следует отметить положительное влияние использование Циркона на сохранение сухого вещества и сахаров у лука Первенец F₁, подкормки растения KNO₃ на сохранение сухого вещества у гибридов Поиск 012 F₁ и Беннито F₁, а также важную роль использования комплекса микроэлементов Тенсо-коктейль в сохранении сухого вещества и сахаров у гибрида Беннито F₁.

Выводы

1. Биохимическое качество репчатого лука в существенной мере зависит от сортовых особенностей и скороспелости изученных гибридов.

2. Отечественный среднеспелый гибрид Селекционной опытной станции им.

Тимофеева Первенец F₁ сохранил к концу вегетации хорошие качественные показатели и низкое количество нитратов, что обусловило его наиболее высокую сохраняемость (88-91,4%) из изученных гибридов.

3. Голландский гибрид Беннито F₁ также сохранил хорошее качество луковиц за 7 месяцев (октябрь-май) и высокий выход продукции после хранения.

4. У позднеспелого гибрида Поиск 012 F₁ при наиболее высокой урожайности, выход товарной продукции и качество лука после зимнего хранения оказались ниже, чем у других гибридов вследствие низкого содержания сухого вещества и сахаров.

5. В целом применение микроудобрений, регулятора роста Циркон оказали положительное действие на качество лука и его сохраняемость в зимний период.

Литература

1. Церевитинов Ф.Б. Химия и товароведение свежих плодов и овощей текст/ Ф.Б. Церевитинов. М.: Госторгиздат, 1949. 611 с.
2. Метлицкий Л.В. Основы биохимии плодов и овощей текст / Л.В. Метлицкий. М: Экономика, 1976. С.349.
3. Борисов, В.А. Качество и лежкость овощей/ В.А. Борисов, С.С. Литвинов, А.В. Романова. М., 2003. 627 с.
4. Болкунов А.И. Химический состав и пищевая ценность лука репчатого // Приоритетные направления развития современной науки молодых ученых аграриев. 2016. С.257-301.

References

1. Tserevitinov F. B. Chemistry and commodity science of fresh fruits and vegetables text/ F. B. Tserevitinov. M.: Gostorgizdat, 1949. 611 p.
2. Metlitsky, L. V., Fundamentals of biochemistry of fruits and vegetables text / V. L. Metlitsky. M: Economy, 1976. P. 349.
3. Borisov, V. A. quality and keeping quality of vegetables / V. A. Borisov, S. S. Litvinov, A. B. Romanova. M., 2003. 627 p.
4. Bolkunov A. I. Chemical composition and nutritional value of onion // Priority directions of development of modern science of young scientists of farmers. 2016. Pp. 257-301.