

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина

УДК 635.25-152

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе
ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ
_____ А.В. Колесников

Отчет
о научно-исследовательской работе по теме:
**«Оценка хозяйственно-ценных линий лука репчатого
лука сорта «Стригуновский местный»»**

Руководитель НИР _____

Коцарева Н.В.

Белгород, 2016

Реферат

Отчет 33 с., 1 рис., 3 табл., 29 источн.

ЛУК СЕВОК, МАТОЧНИК, СЕМЕНА, ЛИНИИ, ТИПИЧНОСТЬ, СЕЛЕКЦИЯ, ФОРМА И ОКРАСКА, СОХРАННОСТЬ, СОРТ, ЛУК РЕПЧАТЫЙ, СЕМЕЙСТВЕННЫЙ ОТБОР.

В отчете представлены результаты исследований, выполненных в рамках договора № _____ от _____ *«Оценка хозяйственно-ценных линий лука репчатого лука сорта «Стригуновский местный»»*.

Во исполнение областной программы по восстановлению сортовых качеств лука репчатого сорта Стригуновский местный была поставлена **цель** - оценить хозяйственно-ценные линии лука репчатого лука сорта «Стригуновский местный».

Для достижения указанных целей предполагается решить следующие **задачи**:

- изучить коллекцию местных образцов лука репчатого сорта «Стригуновский местный»,
- провести отборы маточников по морфологическим особенностям и выделить типичные образцы для дальнейшей селекции,
- изучить семенную продуктивность растений лука репчатого,
- провести анализ полученных семян лука методом ДНК-маркер,
- изучить сохранность севка и маточного лука.

Научно-практическая значимость:

Будут созданы перспективные линии и восстановлены сортовые качества лука репчатого сорта «Стригуновский местный». Предполагается отработка методики селекции и первичного семеноводства лука репчатого в условиях юго-запада ЦЧР.

Экономическая эффективность: Будет восстановлен сорт лука репчатого Стригуновский местный в целях импортозамещения.

Использовались следующие методы:

Восстановление сортовых качеств лука репчатого Стригуновский местный проводили методом семейственного отбора и руководствовались следующими методиками:

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов.- М.: Агропромиздат, 1985. -351с.

2. Инструкция по апробации семеноводческих посевов овощных, бахчевых культур, кормовых корнеплодов и кормовой капусты. – М., 2008.-80 с.

3. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве.- М.: ФГУП «типография» Россельхозакадемии, 2011.-650с.

4. Методика государственного испытания сельскохозяйственных культур /Картофель, овощные и бахчевые культуры.- Вып.1-3. - М.: Колос, 1971, 1972.

5. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве /Под ред. В.Ф. Белика.- М.: Агропромиздат, 1992.— 318 с.

6. Методика постановки опытов с плодовыми, ягодными и цветочно-декоративными растениями /Под ред. Комиссарова В.А. М.: Просвещение, 1982. 239 с.

Были получены следующие результаты: В результате семейственного отбора получено 17 перспективных линий лука репчатого для восстановления сорта Стригуновский местный, заложено на хранение 50 кг суперэлитного маточника.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Введение..... | 6 |
| Основная часть..... | 7 |
| 1. Аналитический обзор..... | 7 |
| 2. Результаты экспериментальных исследований | 19 |
| 2.1. Выбор объектов следования..... | 19 |
| 2.2. Выбор методов исследования..... | 20 |
| 3. Обсуждение результатов..... | 26 |
| 4. Экономические аспекты..... | 28 |
| 5. Публикации по результатам выполнения научно-исследовательской работы..... | 29 |
| 5.1 Список публикаций по результатам выполнения научно- исследовательской работы..... | 29 |
| Заключение..... | 30 |
| Список использованной литературы..... | 31 |

ВВЕДЕНИЕ

Лук – одна из древнейших овощных культур, возделываемых человеком. Очагом формирования сортотипов лука репчатого по теории Н.И. Вавилова является Средиземноморье, где методами народной селекции, массовым улучшающим отбором получены местные сорта лука репчатого [1]. К ним относится сорт лука репчатого Стригуновский местный, история которого по летописным данным насчитывает более 400 лет. Жители села активно начали выращивать его в XVIII веке. Кроме местных рынков, он сбывался во все южные города Российской империи, часть его поставляли на мировые рынки [2]. Этот сорт Белгородской области обладает высокими хозяйственно полезными качествами, такими как лежкость [3, 4] . В начале XX века на Всемирной выставке в Париже луку репчатому сорта Стригуновский местный была присуждена Золотая медаль. С 1943 года этот сорт внесен в Государственный реестр селекционных достижений. В 1961 году колхоз им. Ленина Борисовского района Белгородской области за особые качества лука репчатого сорта Стригуновский местный был удостоен «Большой серебряной медали» на международной сельскохозяйственной выставке социалистических стран в г. Эрфурте [5], а сам лук в 1974 году на Лейпцигской весенней ярмарке - золотой медали. Сорт лука Стригуновский местный стал визитной карточкой не только села, но и всего района [6]. Урожай лука в хозяйстве составлял более 6000 тонн за год.

В конце 90-х годов прошлого века лаборатория первичного семеноводства овощных культур Белгородской ГСХА занималась поддержанием сортовых качеств лука репчатого [8, 9, 10]. Сейчас в селе Стригуны выращиванием занимаются единицы на частных подворьях, а первичное семеноводство лука не ведется совсем [7].

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

Увеличение производства овощей планируется за счет повышения урожайности, расширения ассортимента, а также сокращения потерь вследствие улучшения условий хранения и создания сортов, способных давать высокий урожай и сохранять длительное время свои полезные свойства.

В настоящее время в нашей стране нет сортов и гибридов лука, отвечающих всем этим требованиям, в достаточном для производства количестве, особенно в отдельных районах страны, отличающихся спецификой почвенно-климатических условий.

За последние годы возникла потребность в новых сортах и гибридах лука репчатого, которые необходимы для овощного производства. Свойство формировать высокий товарный урожай, хорошие качественные показатели продукции, включая содержание биологически активных веществ, устойчивость к вредителям, болезням и неблагоприятным погодным условиям, способность луковиц к длительному хранению – эти и целый ряд других хозяйственных и биологических свойств и особенностей, решение которых является задачей, стоящей перед селекцией луков.

По-прежнему остается основной задачей создания сортов и гибридов лука репчатого для однолетней культуры, пригодных к выращиванию в Нечерноземье, Сибири, на Дальнем Востоке. Для специфических по почвенно-климатическим условиям зон нужны скороспелые сорта и гибриды, обладающие листовым аппаратом с высокой фотосинтетической активностью, формирующие луковицу с большим содержанием углеводов, плотным строением сочных чешуй и прочным прикреплением кроющих сухих чешуй.

Для южных районов России необходимо выведение сортов и гибридов лука, пригодных для озимой культуры с целью получения ранней продукции с хорошими качественными показателями.

В настоящее время в Государственный реестр селекционных достижений внесено 70 сортов и гибридов лука репчатого, из них предложено для возделывания в пятом регионе 19 сортообразцов и пять для Российской Федерации. Поэтому возникает необходимость для изучения большого количества сортов в конкретных условиях.

Семеноводство лука – самый трудоемкий процесс по сравнению с семеноводством других овощных культур. Это связано с тем, что семена лука выращивают при двух- и трехлетнем циклах развития. В зависимости от биологических особенностей сорта и зоны возделывания продолжительность выращивания семян различна. Семена острых и полуострых сортов лука выращивают за 3 года: в первый год получают севок, во второй год — лук-матку, на третий год - высаженный лук-матка дает семена. Ни у одной другой культуры комплекс агротехнических мероприятий не зависит так сильно от зональных и сортовых особенностей, как у лука. Исторически сложился определенный сортовой состав в ряде областей РФ, и такой сорт как Стригуновский местный для реального участия в получении гарантированных урожаев лука репки для хранения даже в «родных стенах» не принимают.

Лук репчатый – полезный продукт питания и имеет большое значение в жизни человека. Его широко применяют в кулинарии, в свежем, вареном и жареном виде, в консервной и мяскоколбасной промышленности, а также в медицине из-за его дезинфицирующей способности. В луке содержится около 15% сухих веществ. Углеводы представлены главным образом сахарами, которых в репчатом луке 8-10% [2, 4, 21].

Специфический вкус и запах лука обуславливаются наличием в нем эфирных масел (25-34 мг на 100 г сырой массы) [8].

Содержащиеся в эфирных маслах летучие вещества (фитонциды), придают луку антибиотическое действие. В луке содержатся необходимые для человека витамины А, С, В1, В2, Е, РР, а также многие элементы из таблицы Менделеева: более процента (каждого из элементов) цинка, кремния, магния,

фосфора, меди и кальция; десятые доли процента натрия марганца, титана, свинца; сотые доли процента железа и калия и тысячные доли процента никеля, ванадия, циркония и хрома [2, 22].

Лук улучшает аппетит, усвоение пищи, повышает сопротивляемость организма к инфекционным заболеваниям. Его применяют при желудочно-кишечном расстройстве, сопровождающемся недостаточной двигательной и секреторной деятельностью желудка, при гипертонии, атеросклерозе, общей слабости и простудных заболеваниях, пониженной половой активности. В медицине лук применяют в борьбе с цингой и как противоглистное средство. Свежий сок лука, смешанный с медом хорошее средство при лечении бельма глаз, бронхита, кашля и грибкового заболевания кожи. Сок лука также рекомендуется при неврастении, бессоннице и ревматизме. Кашицу из свежего лука используют от гриппа и при трихомонадном заболевании, для лечения дерматитов, против укусов комаров, выпадения волос, для удаления мозолей и бородавок. Печеный лук прикладывают к фурункулам, а свеженарезанный - к вискам от головной боли [18].

Репчатый лук широко распространен почти во всех районах земного шара. Выращивают его чуть ли не круглый год: в теплицах и парниках, в открытом грунте под пленочными укрытиями и без них [7].

Многолетнее изучение форм репчатого лука различного происхождения дало возможность проследить за особенностями их роста и развития в условиях Московской области и выделить коллекционный фон для создания сортов, обладающих комплексом хозяйственно ценных признаков (скороспелость, урожайность, лежкость, устойчивость к вредителям и болезням, пригодность к механизированной уборке и пр.) В качестве исходных родительских форм для получения сортов, способных давать урожай лука-репки из семян в один год, были отобраны следующие три группы сортов.

1) Средне - и раннеспелые гибриды F1 иностранной селекции из средних широт: Глобус, Топаз (США), группа гибридов Ринсбургер (Нидерланды). Эти

гибриды дают в первый год довольно крупные луковицы массой 190-200 г круглой или округло-плоской формы с желтыми кроющими чешуями. Некоторые из них сравнительно хорошо хранятся. Однако при дальнейшем репродуцировании указанных гибридов многие их положительные свойства (урожайность, скороспелость) теряются.

2) Наши отечественные сорта (Стригуновский, Мячковский, Даниловский). Они приспособлены к местным климатическим условиям, относительно хорошо хранятся, образуя в один год сравнительно крупную луковицу, но недостаточно скороспелы и поэтому луковицы часто не вызревают.

3) Группа сортов из приэкваториальных широт (Новая Зеландия, Япония): Кэйдзука Васэ, Сенсю, ПЛК и некоторые другие. Это так называемые «сорта короткодневные», которые в условиях длинного дня становятся ультраскороспелыми, и в течение 40-50 дней дают, как правило, мелкие, массой 10-15 г, луковицы, не имеющие периода покоя. В популяциях низкоширотных сортов были отмечены сорта и отдельные растения внутри популяции, которые, имея один – два листа, образуют довольно крупные луковицы массой 30-50 г, к тому же неплохо хранящиеся. Указанные растения были использованы: а) как исходные формы для скрещивания с сортами и гибридами двух первых групп с целью придания им признаков скороспелости и высокой продуктивности листового аппарата, которым отличаются сорта третьей группы; б) для отбора из популяции в условиях длинного дня наиболее продуктивных и скороспелых растений. Используя оба метода отбора и скрещивания получили более 250 гибридов и отборов семей [20].

Работа по скрещиванию сортов - короткодневов затруднялась тем, что при длинном дне они не образуют крупных луковиц как при выращивании их в открытом, так и в защищенном грунте (при более высоких температурах). От мелких луковиц или вообще не удается получить соцветия, или же образуются очень слабые стрелки, которые сильно запаздывают с цветением по сравнению

с другими родительскими формами. Для получения более крупных луковиц (массой 30-40 г) у сортов репчатого лука с сильно выраженной реакцией на длинный день (короткодневов) применяли выращивание рассады при укороченном дне или повторную высадку мелких луковиц в теплице (по типу культуры севка). Однако при выращивании лука в теплице в зимний период они очень сильно страдают от недостатка света, в результате чего соцветия или вообще не образуются, или завязываются слабые и со значительным запаздыванием, цветоносы вытягиваются к лампам, что приводит к ожогам и гибели. Без досвечивания же выращивание семенников репчатого лука в теплице в зимний период в условиях Москвы не представляется возможным [19, 24].

Полученные гибриды и отборы были испытаны в различных экологических условиях (Средняя Азия, Сибирь, Украина, Молдавия, районы Крыма и Кавказа) с целью их оценки и возможного использования, наиболее перспективных образцов для создания раннеспелых сортов репчатого лука для условий данной почвенно-климатической зоны. На основе этого материала созданы озимые сорта Дусти и Пешпазак, которые в условиях Таджикистана дают высокие урожаи лука-репки (400-600 ц/га) к середине июня. Сорт Дусти в настоящее время районирован во многих областях Средней Азии и, по результатам сортоиспытания дал максимальный урожай на всех сортоучастках Киргизии, Азербайджана, Грузии и Молдавии [5, 6, 20].

Неплохие результаты получены также в результате работы по созданию скороспелых сортов для Украины и Крыма, которая проводится вместе с Донецкой опытной овощебахчевой станцией. Оценка полученных гибридов проводится путем непосредственного высева семян в грунт и через рассаду. Выращивание из семян дает возможность оценить их скороспелость и пригодность для получения товарного лука в один год. Выращивание через рассаду наиболее полно выявляет биологические особенности растений в популяции. Рассада высаживается по двухстрочной схеме 20 X 8 + 50 из

расчета 277000 растений на гектар, что, конечно, недостаточно для получения высокого урожая, однако указанная схема посадки является удобной для проведения наблюдений и междурядных обработок и полностью исключает влияние такого важного фактора, как площадь питания: каждое растение имеет максимальную и равную с другими площадь питания [5].

Общий жизненный цикл растения луков, как и других поликарпиков, складывается из циклов развития отдельных монокарпических побегов. У луков репчатого и порея онтогенез растения прерывается на второй год жизни - в конце развития дициклического монокарпического побега: семенники убирают вместе с дочерними побегами возобновления (пристрелочными луковицами). Там, где лук репчатый выращивают через севок, цикл развития монокарпического побега длится три года [1].

I этап органогенеза у лука проходит в прорастающем семени. Зародыш в зрелом семени, искривленный и свернутый в кольцо, погружен в ткань эндосперма. Зародыш имеет цилиндрическую форму и состоит в основном из семядоли, которая окружает конус нарастания. Гипокотиль очень короткий, а у противоположного конца семядоли имеет гаусторий, способствующий поглощению зародышем питательных веществ из эндосперма.

На II этапе органогенеза формируется корневая система, укороченный стебель (донце), образуются и растут листья, в их пазухах возникают зачатки боковых почек, формируется орган отложения запасных питательных веществ - луковица. По характеру морфологических изменений в конусе нарастания и ростовых процессов установлены три четко выраженных подэтапа: период вегетации и дозаривания севка (3-4 мес. - этап П1); период зимнего хранения севка (8 мес. - этап П2); период вегетации и начальный период хранения лука-репки (5 мес. - этап П3).

Дифференциация конуса нарастания и образования зачатка цветочной стрелки у репчатого лука при пониженной температуре в период хранения

были замечены давно и использованы для практического приема - определения стрелкования посадочного материала лука задолго до посадки.

Исследования морфогенеза почек репчатого лука в условиях фитотрона показали, что дифференциация точки роста в луковицах сорта Бессоновский, появление в ней меристематических бугорков - будущих бутонов - происходит через 12-18 суток после окончания яровизации [9].

Продолжительность III - IV этапов от начала вытягивания конуса (январь - февраль) до дифференциации его на зачаточные цветки (апрель) около 4 месяцев.

С переходом к III - IV этапам органогенеза изменялось соотношение морфологических структур в луковице. Число зачаточных листьев увеличивалось от 20,8 в начале III этапа до 29,5 штук в конце IV, а число почек, заложившихся в период вегетации, практически не изменялось. После посадки в первых числах мая маточные луковицы быстро трогаются в рост и на 13 - 15-й сутки наблюдается массовое появление зеленых листьев на поверхности почвы.

Заложившиеся на IV этапе органогенеза конуса нарастания цветковые бугорки дифференцируются, образуя сначала лепестки, затем зачатки тычинок и пестиков (V этап органогенеза). Продолжительность V этапа у лука невелика - (5-6 суток), окончание его совпадало по времени с появлением листьев на поверхности почвы, когда стрелка достигает 4 - 5 см длины (20 - 25 мая).

На V этапе формировались пыльниковые мешки и завязь пестика, на VII интенсивно развивались лепестки и пыльники, начавшие занимать почти всю полость цветка. Продолжительность этих этапов в отдельном цветке составляла 10-15 суток, а в целом V - VII этапы протекали в зачаточном соцветии в течение 20-30 суток до появления стрелки на поверхности почвы. К концу VIII этапа (начало июля) стрелка достигла 70-80 см, формирование цветков заканчивалось, и соцветие было плотно закрыто оберткой.

Ростовые процессы в период дифференциации генеративных органов в зачаточном соцветии (V - VIII этапы) протекали интенсивно. В течение 30-40 дней после начала появления листьев на поверхности почвы все они вырастали. В дальнейшем их линейный рост замедлялся [9].

Так, по данным наблюдений за динамикой нарастания листьев и стрелок у семенников лука сорта Бессоновский, среднесуточные приросты числа листьев и их суммарной длины составляли в период с 5 по 15 июня 0,41 шт. и 24,3 см. В период с 15 июня по 2 июля увеличение числа листьев прекратилось, а прирост их длины уменьшился до 5,2 см.

Общая масса растения на V - VIII этапах органогенеза увеличивается в 6 - 7 раз. Число листьев от V к VIII этапу органогенеза изменялось незначительно, а их длина и ассимиляционная поверхность увеличивается более чем вдвое.

Наибольшее содержание сухого вещества в этот период наблюдается в подземной части растения, в неассимилирующей части листьев, несколько меньше - в их зеленой части. Содержание сахара в надземной ассимилирующей части листьев было значительно ниже, чем в их подземной части, и по мере роста верхних листьев и стрелки сокращалось. В верхних, более молодых, листьях содержание сахаров было выше. К концу VIII этапа органогенеза наибольшая физиологическая активность наблюдается в стрелке, содержащей самое большое количество моносахаров [9, 19, 24].

Соцветие репчатого лука - зонтик, в котором цветки располагаются вокруг шарообразно утолщенного конца цветоносной стрелки и образуют несколько ярусов. Наблюдения, проведенные за цветением в верхнем, среднем и нижнем ярусах соцветия репчатого лука Бессоновский, показали, что первыми распускались цветки верхнего яруса, цветение в этой части соцветия продолжалось 6-7 суток (в третьей декаде июля). В среднем ярусе цветение начиналось тогда, когда оно заканчивалось в верхнем ярусе, протекало в первой декаде августа, и было на 3 - 6 суток продолжительнее, чем в верхнем. Цветки нижнего яруса зацветали после окончания цветения среднего яруса - примерно

на 18 - 26-й сутки после начала цветения соцветия. Цветение в нижнем ярусе продолжалось 12 - 17 суток. Быстрое отцветание верхнего яруса проходило на фоне повышенных температур, растянутое цветение в нижнем ярусе было сопряжено с пониженными температурами.

Зависимость длительности цветения соцветия репчатого лука (наряду с сортовыми особенностями) от климатических и погодных условий неоднократно отмечалась в литературе [2, 9, 24].

Суточный ритм цветения у репчатого лука зависит от географической широты местности. Так, по данным В.Н. Кулинича (1976), в северных районах и в средней полосе СССР с 11 до 13 ч раскрывается наибольшее количество цветков, после чего наблюдается, некоторый спад и после 18 ч цветки не раскрываются [9].

В южных районах бывает два максимума цветения - с 8 до 11 и с 16 до 18 ч, после чего происходит спад. Максимум раскрывшихся цветков наблюдается при температуре 25-30°C, при дальнейшем ее повышении цветение задерживается и вновь усиливается, когда дневная жара спадает.

Интенсивность цветения в течение всего периода представляет плавное поднимающуюся кривую с максимума на 7-17-й сутки цветения. С увеличением температуры и продолжительности солнечного сияния и уменьшения влажности воздуха интенсивность цветения возрастает и наоборот [19,24].

Между высотой расположения боковых побегов на главном стебле и сроками зацветания их соцветий выявлена прямая тесная корреляционная зависимость (чем выше побег, тем раньше на нем начинается цветение), а с продолжительностью цветения - обратная, обусловленная сокращением числа цветков в соцветиях побегов по направлению сверху вниз.

Ритмы роста и развития растений лука репчатого носят ярко выраженный сезонный характер и в сильной мере определяются взаимодействием генотипа с двумя важнейшими факторами окружающей среды - длиной дня и

температурой. Формирование луковиц происходит быстрее при сравнительно длинном дне, после чего растение переходит в состояние покоя. Сорты раннего весеннего срока посева, особенно в районах с прохладной весной, начинают и заканчивают образовывать луковицы к середине -концу лета, когда длина дня и среднесуточная температура воздуха начинает снижаться и условия для формирования луковиц постепенно ухудшаются.

Короткий день, равно как и низкая положительная температура, неблагоприятны для образования луковиц. При дальнейшем воздействии пониженной температуры у растений происходит закладка цветочных органов. Последующее повышение температуры и увеличение длины дня благоприятствует стрелкованию и цветению. Подобный ритм развития можно наблюдать в озимой культуре, когда по завершении холодного периода у растений отмечается стрелкование без предшествующего образования луковиц. В том случае, если к началу яровизации уже накоплена определенная биомасса; при более поздних осенних сроках посева растения яровизацию не проходят и весной будущего года формируют луковицы [26].

Время инициации роста луковицы по отношению к динамике формирования листовой массы (фотоассимилирующей поверхности) является решающим фактором в определении урожайности культуры. Для получения удовлетворительного урожая необходимо, чтобы к началу формирования луковицы предшествовало нарастание достаточного количества листьев. Условия длинного дня способствуют формированию луковицы. При этом существует большое генетическое разнообразие по величине критической длины дня (минимального фотопериода, способствующего началу формирования луковиц) у сортов различного географического происхождения. При одной и той же длине дня формирование луковиц идет быстрее при повышенной температуре. Другой признак, определяющий уровень фотопериодической чувствительности генотипа, - продолжительность ювенильного периода, по окончании которого растения приобретают

способность реагировать на фотопериодические условия. Чем меньше продолжительность ювенильного периода, тем выше уровень скороспелости генотипа [19, 24].

Уровень скороспелости и продуктивности сортов и гибридов лука в значительной мере определяется их фотопериодической реакцией. Ее оценка у исходного селекционного материала и создаваемых форм позволяет вести направленную селекцию и разрабатывать экологические паспорта сортообразцов, что особенно важно при интродукции и районировании новых сортов. Некоторые семеноводческие фирмы также указывают при описании сортов характерную для них длину дня, что заранее позволяет оценить возможность выращивания образца на данной географической широте в те или иные сроки [3, 19, 20].

Носящая приспособительный характер фотопериодическая реакция отражает результаты отбора растений на определенной географической широте с характерным для данных условий сезонным ходом изменений длины дня. Поэтому сортообразцы из умеренных и высоких широт характеризуются большей величиной длины дня, чем низкоширотные.

Определение параметров фотопериодической реакции – критической длины дня и продолжительности ювенильного периода – связано с описанием у растений морфологических изменений, происходящих в динамике. Наиболее часто используется показатель формирования луковицы (ПФЛ) – отношение максимального диаметра луковицы к диаметру ее шейки. Луковица считается сформировавшейся, если $ПФЛ > 2$.

Проявление у растений хозяйственно ценных признаков определяется взаимодействием генотипа со средой. Необходимо учитывать, что многие признаки, включая размер луковицы, индекс формы, сроки созревания, процент образующихся толстошеев, число луковиц в гнезде могут довольно сильно варьировать в зависимости от густоты стояния растений [1,24].

Анализ структуры популяций, их норм реакции проводится на основе фенотипических наблюдений индивидуально по растениям. Выращивать растения необходимо на стабилизирующем фоне в условиях выведения и размножения сорта при агротехнике, принятой в данной местности в производстве.

В. Н. Кулинич (9) отмечает, что между количеством листьев, числом зачатков (в пределах сорта) имеется прямая связь: чем больше листьев образуется на главном побеге, тем больше зачатков в луковице.

Степень ветвления находится в связи с числом листьев на главном побеге до начала ветвления. Чем раньше и ниже закладывается первый боковой побег, тем сильнее ветвятся растения.

По данным В.М. Тымчука, средне- и многогнездные сорта лука показывают большое варьирование по гнездности в пределах сорта, поэтому в поддерживающей селекции надо сузить это варьирование и закрепить отбором желаемую гнездность. В этих целях наиболее целесообразным является метод посева семян в грунт и выращивание из рассады, что быстрее приводит к созданию однородной популяции по гнездности. Другие признаки (окраска, форма и размер луковиц) при этом хорошо выражены.

Количество растений, необходимое для индивидуальной оценки, колеблется в зависимости от культуры, изменчивости сорта и признака.

В.Ф. Белик (3) отмечал, что для установления основного биотипа достаточно 30 растений, но для полного анализа сортопопуляции необходимо не менее 200 растений. Согласно методическим указаниям [19] для детального анализа сортопопуляции овощных культур необходимо от 100 до 1000 растений.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Выбор объектов исследования

Объектом исследования являлись семена, севок и лук-репка сорта Стригуновский местный. Сорт среднеспелый, период вегетации составляет 77-98 суток. Типичная форма луковицы - округлая со сбегом вверх и удлинено-округлая с индексом 1,0-1,2. Окраска сухих чешуй желтая, сочных чешуй – белая. Малогнездный. Зачатковость малая (2-4). Масса луковицы 47-137 г. Урожайность лука репки 11,8-32,7 т/га, максимальная - 50 т/га. Вкус острый. Селекцию лука репчатого вели по следующей схеме:

Схема селекционного процесса лука репчатого

| | |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Культура 1 года | Посев исходного материала, получение севка, отбор типичного материала, оценка сохранности севка |
| Культура 2 | Выращивание маточников лука репчатого. Оценка растений исходного материала, отбор лучших маточников, оценка сохранности маточников |

Составление плана размещения делянок на участке

Размер делянки зависит от числа растений в образце. Густота посадки лука-севка - 18-36 шт. /м².

| | |
|-------------------|-------------------------------------------------|
| Площадь питомника | м ² |
| Коллекционный | 0,3 |
| Гибридный | В зависимости от количества исходного материала |

Питомник исходных линий лука репчатого сорта Стригуновский и ведение первичного семеноводства заложен на территории лаборатории селекции лука Белгородского ГАУ им. В. Я. Горина. Исследования проводили согласно существующим методикам и разработанной программе.

Агротехника выращивания лука репчатого общепринятая для ЦЧР.

2.2. Выбор методов исследования

Селекционный процесс лука репчатого вели по следующей схеме:

1. Посев коллекционного материала, получение севка, анализ и отбор типичного материала лука репчатого сорта Стригуновский местный (2014, 2015 год);
2. Выращивание маточников лука репчатого. Оценка маточников лука репчатого на типичность и сохранность (2014, 2015 год).
3. Выращивание семенников на изолированных участках. Сбор семян отдельно с каждого растения (2014, 2015 год).
4. Анализ селекционного материала (севка) на типичность (2015 год);

Технология выращивания лука-севка из семян

Уход за растениями заключался в двух подкормках комплексными удобрениями (азофоска NPK - 10) и двух ручных прополках.

Технология выращивания лука-севка основана на способности растений лука репчатого при ограничении или прекращении поступления питательных веществ и воды из почвы переходить к формированию луковицы, а затем в состояние покоя независимо от возраста. Практически этих условий достигают преднамеренно загущенным посевом и уборкой еще вегетирующих растений с последующим их дозариванием. При этом происходит отток пластических веществ из листьев в основание ложного стебля, где формируется небольшая луковица - севок.

Посев семян проводили во второй-третьей декаде апреля. Ранние всходы лука используют запасы влаги в почве и растут при свете длинного дня, что способствует лучшему и более быстрому формированию луковицы. Всходы лука холодоустойчивы, но растения в фазе петельки погибают при температуре 2-3°C. С возрастом устойчивость листьев лука к низким температурам повышается, они могут переносить заморозки до – 7°C.

Семена лука прорастают очень медленно, поэтому перед посевом их на 48 часов намачивали в воде комнатной температуры. Намоченные семена слегка

подсушивали до сыпучести для равномерного высева. Посевные качества семян лука репчатого соответствовали требованиям ГОСТ 52171-2003. Для посева использовали коллекцию семян лука репчатого из хозяйств Борисовского района Белгородской области, Хавской опытной станции.

Размер деланки зависел от числа растений в образце (табл. 3). Густота посадки лука-севка - 18-36 шт./м².

Учет поражения болезнями и вредителями. В период роста растений вели учет поражения сортов болезнями и вредителями согласно календарю фитопатологических и энтомологических учетов по методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур.

Степень поражения и повреждения растений определяли в период вегетации по двум повторностям.

При обнаружении неизвестного вредителя или симптома заболевания проводили полное описание характера повреждения.

Анализ растений в период роста. В начале технической спелости, когда листья еще не полегли, у 10 растений в двух повторностях каждого варианта проводили учет общей высоты растений, количество побегов и листьев у одного растения, длины и ширины листьев.

Учет и анализ урожая. Перед уборкой определяли густоту стояния растений путем подсчета их количества на 1 кв. м. в каждой повторности. Среднее из всех повторений, умноженное на 10000, дает число растений на 1 га.

Уборку начинали при полегании листьев у 75% растений в целом по варианту.

Высажен севок для отбора маточного лука и маточный лук для получения семян вручную широкорядным способом (45 см). Размер деланки зависел от числа растений в образце.

За период вегетации (апрель-август) проведены фенологические наблюдения – дата появления всходов (единичное, массовое), полегание пера у

севка и маточников; стрелкование семенников (единичное, массовое), цветение (единичное, массовое), плодообразование (единичное, массовое), дата уборки,

Подсчитано число растений и проведены биометрические измерения, анализ полученного севка, маточников по типичности луковиц, собраны семена лука для дальнейшей работы. Во время уборки определяли гнездность растений. Самая важная и трудоемкая работа при выращивании лука-севка – борьба с сорняками. Они отнимают у растений свет, влагу, питательные вещества, что приводит к снижению количества и качества урожая. Для борьбы с сорняками проводили 2 ручные прополки.

С появлением 1-2-го настоящих листьев лука проводили опрыскивание против лукового скрытнохоботника фитовермом (2 кг/га). Против переноспороза в период вегетации проводили опрыскивание растений 0,2 % суспензией ридомила (1,2 кг/га) с добавлением 0,05 % поверхностно-активных веществ (тритон ЦС-7).

В период роста растений вели учет поражения образцов болезнями и вредителями согласно Методики государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1972) по двум повторностям.

Анализ растений в период роста проводили в начале технической спелости, когда листья еще не полегли. У 10 растений в двух повторностях каждого варианта проводили учет общей высоты растений, числа листьев у одного растения, длины и ширины листьев.

Перед уборкой определяли густоту стояния растений путем подсчета их количества на 1 м² в каждой повторности. Среднее из всех повторений, умноженное на 10000, дает число растений на 1 га.

Уборку лука-севка начинали в фазе усыхания и полегания 75 % листьев, когда луковицы достигнут стандартных размеров у 80 % растений и более. Выдернутый из почвы лук-севок оставляли на 10-14 дней в поле для дозаривания и естественной просушки. Медленная тепловая сушка способствует наиболее полному использованию питательных веществ из

зеленых листьев и образованию двух-трех плотных, хорошо окрашенных сухих чешуй. Хорошо высушенный севок долго хранится, не прорастая, и меньше подвергается заболеваниям.

После просушки высушенные листья отделяли (отминали) вручную. После дозаривания и просушки лук-севок хранили под навесом. Луковицы должны иметь тонкую сухую шейку и быть укрытыми сухими блестящими чешуями. Лук севок отбирали с типичными для сорта признаками в поле и составляли акт осеннего отбора.

Урожайность оценивали взвешиванием урожая с учетных делянок. Определяли массу и число, среднюю массу луковиц, типичность.

Убранный севок разделяли на три фракции (по наибольшему поперечному диаметру): выборки – с диаметром 2,6-4,0 см; севок I – с диаметром 1,5-2,5 см; севок II – с диаметром менее 1,5 см.

Особенности выращивания и хранения лука-севка.

Семена перед посевом протравливают ТМТД — 5 г на 1 кг семян (с добавлением 10 мл воды на 1 кг семян). При посеве семян надо иметь в виду, что при глубокой заделке (более 3 см) у многогнездных сортов снижается зачатковость севка и изменяется форма, удлиняется вегетационный период.

Лук-севок для семеноводческих целей должен соответствовать по размеру 1-й группе. Использование севка определенного размера позволяет получать высокие урожаи лука-матки с характерными для сорта гнезdnостью, размером луковиц, скороспелостью и дружным созреванием. Агротехника лука-севка обычная.

К высадке севка приступали, когда почва прогрелась до +10 градусов С, но остается еще достаточно влажной. Слишком ранняя посадка при затяжной холодной весне способствует быстрому окончанию дифференциации почек, вследствие чего растения в период роста сильно стрелкуются. Это приводит к снижению урожая и ухудшению качества лука. Поздняя посадка приводит к

быстрому иссушению верхнего слоя почвы и плохому укоренению луковиц, в результате чего урожай также снижается. Оптимальный весенний срок посадки наступает через 7-10 суток после посева семян чернушки и приходится на конец второй - третьей декад апреля.

Для выращивания лука-матки наиболее пригоден севок с диаметром луковиц для малогнездных сортов 1,0— 1,5 см. Норма высадки лука-севка при диаметре 1,0—1,5 см составляла 0,4—0,6 т/га. Перед посадкой севок протравливали, погружая его на 20 мин в 2—3% суспензию ТМТД (4—5 кг/т). Высаживали севок вручную. Схема высадки (посева) однострочная с междурядьями 45 см. Расстояние между луковицами в рядке 8—10 см. Глубину заделки лука-севка устанавливали с таким расчетом, чтобы луковица находилась во влажном слое почвы донцем вниз и была обжата почвой. Слой почвы под плечиками луковиц должен быть не менее 2 см. При слишком глубокой посадке лука-севка образование и созревание луковиц затягивается, качество их становится хуже. При мелкой посадке луковицы задерживаются в росте, иногда она приводит к значительному выпадению, изреженности растений, в результате чего снижается урожай лука.

Для обеспечения хорошего роста растений лука верхний слой почвы на глубине 5 – 6 см в течение вегетации поддерживали в рыхлом состоянии. Это обеспечивает лучшие условия воздушного и почвенного питания, сохраняет почвенную влагу, а во время рыхления уничтожаются сорняки.

В течение вегетационного периода проводили четыре междурядных обработок. Первое рыхление проводили через семь – десять дней после посадки лука-севка, а последующие – через каждые две-три недели. Особенно важно проводить рыхление после дождей. При междурядных рыхлениях нельзя допускать окучивания растений лука землей. В противном случае это может привести к задержке вызревания луковиц.

Во время роста луковиц проводили 2 подкормки минеральными удобрениями (азофоска – NPK 10): первая подкормка – через 20 суток после посадки, вторая – через 20 суток после первой.

Также особое внимание уделяли борьбе с ложной мучнистой росой. Для этого во время массового отрастания листьев высадки опрыскивали 1%-ным раствором бордоской жидкости (2 кг препарата на 1 га).

Обработку растений повторяли через 10—15 суток и прекращали за 15—20 суток до уборки.

В период вегетации при необходимости проводили сортовые прочистки — удаляли примеси по гнездности, окраске и форме луковиц, заболевшие растения, особенно мозаикой (вирусное заболевание). Перед уборкой лука-матки проводили апробацию высадок. При апробации для оценки гнездности растения удаляют из почвы.

Уборку лука проводили в начале полегания листьев, при появлении характерной для сорта окраски кроющих чешуи. Прикатывание листьев недопустимо, так как оно приводит к сильному повреждению шейки луковицы. Созревшие маточники укладывали в валки для сушки и дозаривания на участке при сухой погоде (на 10—14 суток). Отбор маточников оформляли составлением Акта осеннего отбора маточников.

В качестве маточников отбирают луковицы диаметром 7—8 см и более.

Отобранные луковицы просушивали на воздухе и перед закладкой на хранение прогревали при 40°C в течение 8—12 ч при активном вентилировании. Прогревание является профилактическим средством борьбы с ложной мучнистой росой и шейковой гнилью (серая плесень лука).

3. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Коллекция семян местных образцов лука репчатого сорта «Стригуновский местный», собранных в Борисовском районе Белгородской области была высеяна в лаборатории селекции лука Белгородский ГАУ.

Появление всходов отмечали на 6-7 сутки при посеве набухшими семенами.

В результате анализа вороха лука репчатого было установлено, что высеваемые семена представляли собой гибридную популяцию, в которой встречались луковицы с нетипичной формой и окраской (табл. 1, рис. 1).

Таблица 1- Анализ севка лука репчатого из семян сорта Стригуновский местный, %

| | |
|------------------------------------------------|------|
| Фракция | 2016 |
| Севок с желтой окраской луковицы | 99 |
| В том числе типичной для сорта формой луковицы | 92 |
| Севок с нетипичной окраской луковицы | 1 |
| Из них с красной окраской луковицы | 1 |

Количество севка с типичной желтой окраской луковицы для сорта Стригуновский местный составило 99 % от общей массы вороха., а по форме луковицы – 92 %. В ворохе лука также присутствовал севок с нетипичной для сорта красной в количестве севка с красной окраской луковицы 1 % .

При исследовании семи коллекционных образцов севочной культуры лука урожая 2015 года отмечали появление стрелкующихся растений от 1 % до 3 (табл. 2).

Таблица 2 – Структура урожая лука из севка урожая 2015 года, % (2016 год)

| Номер отбора | Севок из семян 2015 года | | Получено маточника из севка урожая 2015 года | | | Масса маточной луковицы, г |
|--------------|--------------------------|----------------|----------------------------------------------|------------------|----------|----------------------------|
| | Нестрелкующийся. | Стрелкующийся. | Маточник, всего | Из него по форме | | |
| | | | | нетипичный | типичный | |
| С1-15 | 98 | 2 | 100 | 4 | 96 | 106 |
| С2-15) | 100 | 0 | 100 | 1 | 99 | 114 |
| С3-15) | 97 | 3 | 100 | 0 | 100 | 116 |
| С4-15 | 98 | 2 | 100 | 0 | 100 | 150 |
| С5-15 | 100 | 0 | 100 | 3 | 97 | 132 |
| С6-15 | 100 | 0 | 100 | 2 | 98 | 121 |
| С7-15 | 99 | 1 | 100 | 1 | 99 | 134 |

Из данных образцов не стрелковались С2-15), С5-15, С6-15.

Количество маточных луковиц в структуре урожая составило 100 %, из них типичных – от 96 % до 100 %. Масса маточной луковицы варьировала от 106 г до 150 г. Маточный материал был заложен на хранение (рис.1)



Рис. 1. - Маточники лука репчатого сорта Стригуновский местный.

Семьи лука репчатого сорта «Стригуновский местный», полученные в 2015 году, высеяны в селекционном питомнике (в 2016 г.). Получен севок от отборов 2015 года в количестве 17 семей. Проведен анализ на типичность. Типичность по окраске и форме севка в ворохе лука, выращенного из семян составила в среднем 99,5 % от общей массы. В двух семьях отмечали пораженность болезнями на уровне 2 % и 4 % после двухнедельного инкубационного периода (табл. 3).

Таблица 3 – Проявление показателей типичности сорта отборов лука репчатого из семян урожая 2015 года, %

| № семьи | Севок | | | |
|---------|---------------------|--------------------|-------------------------------|----------------|
| | Типичный | | Нетипичный по окраске и форме | Из них больных |
| | 1 фракция (крупный) | 2 фракция (мелкий) | | |
| 1 | 53 | 47 | 0 | 0 |
| 2 | 83 | 17 | 0 | 0 |
| 3 | 89 | 11 | 0,6 | 2 |
| 4 | 91 | 9 | 0,3 | 4 |
| 5 | 93 | 7 | 0 | 0 |
| 6 | 87 | 13 | 1,7 | 0 |

Севок крупной фракции в количестве 17 семей заложен на хранение. Мелкий севок (II фракция) высеян в поле.

4. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Созданные линии будут использованы для дальнейшей селекционной работы. А севок и маточник урожая 2016 года будут использованы для получения оригинальных семян лука репчатого сорта Стригуновский местный.

5. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ВЫПОЛНЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

5.1 Список публикаций по результатам выполнения научно-исследовательской работы

1. Nadezhda V. Kotsareva, Oksana N. Shabetnya. Restoration of varietal features of strigunovskii mestnyi bulb onion cultivar / International journal of advanced biotechnology and research (в печати БД Scopus).

2. Коцарева Н.В., Коленченко А.Н. Анализ семян лука репчатого сорта Стригуновский местный / Материалы Международной студенческой научной конференции (г. Белгород, 9-10 февраля 2016.) - Белгород: Из-во ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2016. – Т.1. - С. 13.

3. Коцарева Н.В., Шабетя О.Н. Создание перспективных линий лука репчатого при восстановлении сорта Стригуновский местный. – НИИ БЕЛГУ, 2016 (В печати).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Получен севок от отборов 2015 года в количестве 17 семей.
2. Типичность по окраске и форме севка в ворохе лука, выращенного из семян составила в среднем 99,5 % от общей массы.
3. Пораженность болезнями на уровне 2-4 % после двухнедельного инкубационного периода отмена у двух семей.
4. Количество маточных луковиц в структуре урожая составило 100 %, из них типичных – от 96 % до 100 %.
5. Масса маточной луковицы варьировала от 106 г до 150 г.
6. Маточный материал был заложен на хранение для получения оригинальных семян.

Список использованной литературы

1. Бакулина В. А. Руководство по апробации овощных культур и кормовых корнеплодов / В.А. Бакулина. – Москва: Россельхозиздат, 1979. – 224 с.
2. Барабаш О. Ю. Лук и чеснок / О.Ю. Барабаш, Л.И. Дешкевич. – Киев: Урожай. 1992. – 176 с.
3. Белик В. Ф. Методика полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве / В. Ф. Белик, Г. Л. Бондаренко. – М.: Колос, 1979. – 210 с.
4. Бексеев Ш.Г. Овощные культуры мира / Ш.Г. Бексеев // Энциклопедия огородничества. – С-Пб.: Диля, 1998. – 512 с.
5. Витанов А.Д. Выращивание скороспелых сортов лука репчатого / А.Д. Витанов // Методические рекомендации. – Харьков, 2005. – 12 с.
6. Дудник С. А. Однолетняя культура лука репчатого при орошении в левобережной лесостепи Украины / С.А. Дудник. – Харьков, 1975. – 18 с.
7. Ершов И. И. Лук / Ершов И. И. – М., «Моск. рабочий», 1973. – 88 с.
8. Каратаев Е.С. Овощеводство / Е.С. Каратаев, В.Е. Советкина. – Л.: Колос. – 1975.
9. Кулинич В. Н. Семеноводство лука в левобережной лесостепи Украины / В. Н. Кулинич: автореф. дисс. канд. с.-х. наук. – 11 (10). Лудилов В. А. Практическое семеноводство овощных культур с основами семеноведения / В.А. Лудилов, Ю.Б. Алексеев. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. – 200 с. Харьков, 1976.
10. Коленченко А. Н. Анализ семян лука репчатого, выращиваемого в Борисовском районе белгородской области / Коленченко А. Н. С.Е. Вайцешко, Н.В. Коцарева // Материалы международной студенческой научной конференции (31 марта –1 апреля 2015 г.). Том 1. – Белгород: Изд-во ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2015. – 248 с.
11. Коленченко А.Н. Анализ сортовых качеств коллекционных образцов лука репчатого Стригуновский местный / Коцарева Н.В., Шабетя О.Н.

Шульпеков А.С. Коленченко А.Н., Вайцешко С.Е. – Белгородский агромир, 2015. – № 7(95). – С.25-27.

12. Коленченко А. Н. Анализ сортовых качеств лука репчатого сорта Стригуновский местный / А. Н. Коленченко, Н. В. Коцарева // Материалы международной студенческой научной конференции (9 – 10 февраля 2016 г.) Том 1. – Белгород: Издательство ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2016. – 214 с.

13. Коцарева Н.В. Необходимость ведения семеноводства овощных культур в области /Н.В. Коцарева // Белгородский агромир, 2007. – № 2 . – С. 30-32.

14. Коцарева Н.В. Хозяйственные и биологические показатели местных сортов лука репчатого / Н.В. Коцарева, В.М. Тимчук, С.М. Тимчук // Материалы I Международной конференции: Интенсификация производства продукции растениеводства. – Белгород, 1997. – С. 68.

15. Коцарева Н.В. Повышение эффективности севочной культуры лука / Н.В. Коцарева, В.М. Тимчук, С.М. Тимчук // Материалы I Международной конференции: Интенсификация производства продукции растениеводства. – Белгород, 1997. – С. 51.

16. Коцарева Н.В. Изучение параметров семенников лука репчатого / Н.В. Коцарева, В.М. Тимчук, С.М. Тимчук // Материалы I Международной конференции: Интенсификация производства продукции растениеводства. – Белгород, 1997. – С. 49.

17. Лудилов В. А. Практическое семеноводство овощных культур с основами семеноведения / В.А. Лудилов, Ю.Б. Алексеев. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. – 200 с.

18. Лук репчатый. Полезные и целебные (лечебные) свойства лука репчатого. Чем полезен лук. Лечение луком: народные рецепты [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.inmoment.ru/beauty/health-body/useful-properties-products-16.html>. Дата обращения 14. 04. 2016.

19. Методические указания по селекции луковых культур / Российская академия сельскохозяйственных наук. – М.:1997.
20. Михайлов В.В. Влияние условий выращивания и отбора на состав сортопопуляции лука репчатого сорта Стригуновский местный / В. В. Михайлов: автореф. дисс. канд. с.-х. наук. – Москва, 2002. – 22 с.
21. Мухин В. Д. Овощеводство / В. Д. Мухин, Г.И. Тараканов. – Москва: «КолосС», 2003. – 472 с.
22. Нестерова Л. С. Хранение маточников овощных культур / Л. С. Нестерова, Г. Н. Пономарева, П. Ф. Сокол, А. В. Трушина. – М.: Агропромиздат, 1989. – 207 с. ил.
23. Прохоров И.А. Селекция и семеноводство овощных культур / И.А. Прохоров, А.В. Крючков, В.А. Комиссаров. – М.: Колос, 1997. – 480 с.
24. Пивоваров В. Ф. Селекция и семеноводство овощных культур / В.Ф. Пивоваров. – М.: ВНИИССОК, 2007. – 807 с.
25. Старых Г. А. Селекция и семеноводство овощных культур: учебное пособие / Г. А. Старых, В. Ф. Пивоваров, Л. Л. Носкова, А. В. Гончаров. – М.: ФГБОУ ВПО РГЗУ, 2011. – 84 с.
26. Технология выращивания лука / Тематическая подборка №302-88. – Белгород, 1987.
27. Тымчук В. М. Технология выращивания лука – репки. Научно-обоснованная система земледелия Харьковской области / В.М. Тымчук, А.И. Плохих. – Харьков, 1988.
28. Фестиваль лука «Стригуновское Лукоморье» состоялся в Белгородской области [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://mediatron.ru/news-2013-avg-027190.html>. Дата обращения: 16.04.2016.
29. ГОСТ Р 52171 – 2003. Семена овощных, бахчевых культур, кормовых корнеплодов и кормовой капусты. Сортовые и посевные качества. Общие технические условия. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2004. – 16 с. 7.