

СЕЛЕКЦИЯ ЛУКА ПОРЕЯ ДЛЯ СРЕДНЕЙ ПОЛОСЫ РОССИИ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ БЕЗРАССАДНЫМ СПОСОБОМ



SELECTION OF LEEK FOR THE MIDLAND OF RUSSIA AT CULTIVATION NO SEEDLING METHOD

Агафонов А.Ф. – кандидат с.-х. наук, ведущий н.с.
Дубова М.В. – с.н.с.

Agafonov A.F. – candidate of agricultural sciences, leading researcher
Dubova M.V. – senior research associate

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный научный центр овощеводства»
143080, Россия, Московская обл., Одинцовский р-н, п. ВНИССОК, ул.
Селекционная, д. 14

FSBSI Federal Scientific Vegetable Center
Selectionnaya str., 14, p. VNISSOK, Odintsovo district, Moscow region, 143072,
Russia
E-mail: vniissok@mail.ru

Лук порей очень древняя культура, которая широко применялась в кулинарии и как лечебное средство еще древними египтянами, греками и римлянами. В настоящее время порей широко распространен в странах Западной Европы и Северной Африки, в США, Канаде, Австралии. По химическому составу это один из наиболее ценных луков, представляющий, по сути «живую таблицу Менделеева». В таких странах, как Бельгия, Голландия и Франция он является одной из основных овощных культур, а годовое производство его на душу населения составляет от 4 до 10 кг. В России, к сожалению, это пока еще малораспространенная культура, хотя относится к наиболее ценным видам лука по биохимическому составу, урожайности, устойчивости к вредителям и болезням. Широкое внедрение порея в производство сдерживается рядом факторов, в числе которых отсутствие скороспелых сортов с повышенной устойчивостью к экстремальным условиям внешней среды, а в связи с этим - трудностью получения высококачественных семян порея в средней полосе России севернее Ростова-на-Дону. Поэтому, насущной необходимостью является, на основе изучения в различных условиях взаимодействия «генотип - среда» и выделения из мировой коллекции источников хозяйственно-ценных признаков, создание урожайных сортов и гибридов с хорошей зимостойкостью, обладающих в условиях Подмосковья, наряду с высокой продуктивностью и качеством продукции, высокой адаптивностью к различным условиям роста и перезимовки. В статье представлены результаты многолетних исследований лаборатории селекции луковых культур (ВНИИССОК) по изучению, оценке и выделению сортообразцов лука порея из мировой коллекции ВИР, получению гибридных комбинаций и линий, разработке методов селекции и созданию на этой основе сортов и гибридов лука порея для безрассадной культуры в средней полосе России, обладающих высокими показателями овощной и семенной продуктивности, качества продукции и зимостойкости.

Leek very ancient culture which was widely applied in cooking and as remedy still by ancient Egyptians, Greeks and Romans. Now the leek is widespread in countries of Western Europe and North Africa, in the USA, Canada, Australia. On chemical composition it is one of the most valuable onions representing in fact "the alive table of Mendeleev". In such countries as Belgium, Holland and France it is one of the main vegetable cultures, and annual production it per capita makes from 4 to 10 kg. In Russia, unfortunately, it is still rare culture though falls into to the most valuable types of an onion on biochemical structure, productivity, resistance to wreckers and diseases. Widespread introduction of a leek in production restrains a number of factors among which lack of early ripening varieties with the increased resistance to extreme environmental conditions, and in this regard – difficulty of receiving high-quality seeds of leek in a midland of Russia to the north of Rostov-on-Don. Therefore, a vital necessity is on the basis of study under various conditions of cooperation a "genotype is an environment" and selection from world collection of sources of economic-valuable signs, creation of productive sorts and hybrids with good resistance to cold, possessing in the conditions of Moscow Suburbs, along with the high productivity and quality of products, by a high adaptivity to the different terms of height winter spending. Results of long-term researches of laboratory of selection of onions cultures (VNISSOK) on studying, assessment and selection of exemplars of grades of leek from the VIR world collection are presented in article, receiving hybrid combinations and lines, development of methods of selection and creation on this basis of grades and hybrids of leek for not seedling culture in a midland of Russia, possessing high rates of vegetable and seed efficiency, quality of production and winter hardiness.

Ключевые слова: лук порей, коллекция, отбор, скрещивания, линии, сорта, гибриды, зимостойкость.

Keywords: leek, collection, selection, crossings, lines, grades, hybrids, winter hardiness.

Для цитирования: Агафонов А.Ф., Дубова М.В. СЕЛЕКЦИЯ ЛУКА ПОРЕЯ ДЛЯ СРЕДНЕЙ ПОЛОСЫ РОССИИ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ БЕЗРАССАДНЫМ СПОСОБОМ. Овощи России. 2018; (3): 47-51. DOI:10.18619/2072-9146-2018-3-47-51

For citation: Agafonov A.F., Dubova M.V. SELECTION OF LEEK FOR THE MIDLAND OF RUSSIA AT CULTIVATION NO SEEDLING METHOD. Vegetable crops of Russia. 2018;(3):47-51. (In Russ.) DOI:10.18619/2072-9146-2018-3-47-51

Введение

Лук порей – очень древняя культура, которая широко применялась в кулинарии и как лечебное средство еще древними египтянами, греками и римлянами. В настоящее время порей широко распространен в странах Западной Европы и Северной Африки, в США, Канаде, Австралии.

По химическому составу это один из наиболее ценных луков, представляющий, по сути «живую таблицу Менделеева». В его ложных отбеленных стеблях содержится 83-85% воды, 1,8-2,2% белков, 0,2% жиров,

11,2% углеводов, 15-30 мг% аскорбиновой кислоты, до 40 мг% каротина, а также содержатся витамины B1, B2, B6, B9, PP. Энергетическая ценность лука порея 52-65 ккал на 100 г, в то время как лука репчатого – всего 23-28 ккал. Среди микроэлементов в порее преобладают калий, железо и цинк. Кроме того, содержатся никель, хром, кобальт, ванадий, магний, фосфор, кальций, молибден, титан. Благодаря высокому содержанию калия этот овощ способствует активизации обмена веществ, выведению из организма избытка холестерина, что предупреждает атеросклероз, а также усилению



Сорт Сегун



Сорт Премьер



Гибрид Пикколо F₁

защитных реакций организма и улучшению функционирования сердечно-сосудистой деятельности. Невысокое содержание эфирных масел позволяет применять порей в диетическом питании, а высокое содержание сахара в усвояемой форме позволяет употреблять его больным диабетом. Лук порей улучшает аппетит и пищеварение, благотворно влияет на деятельность желчного пузыря и печени, обладает мочегонным свойством, рекомендуется при подагре, ревматизме.

В таких странах, как Бельгия, Голландия и Франция лук порей является одной из основных овощных культур, а годовое производство его на душу населения составляет от 4 до 10 кг (Benoit F., Censternans N., 1990).

В России, к сожалению, это пока еще малораспространенная культура, хотя относится к наиболее ценным видам лука по биохимическому составу, урожайности, устойчивости к вредителям и болезням (Борисенкова Л.С., 1986; Орлова К.Б., Кирносова Т.И., 1986; Иванова Г.С., 1988; Тараканов Г.И. и др., 1992; Кокорева В.А., Костыркина О.А., 1993; Добровольская А., Кокорева В., 1994; Осина Н.И., 1995; Салаев Т.Я., 1995; Прокопенко Г.Т., 1997).

Широкое внедрение порея в производство сдерживается рядом факторов, в числе которых отсутствие скоро-спелых сортов с повышенной устойчивостью к экстремальным условиям внешней среды, а в связи с этим – трудностью получения высококачественных семян порея в средней полосе России севернее Ростова-на-Дону.

Поэтому насущной необходимостью является на основе изучения в различных условиях взаимодействия «генотип – среда» и выделения из мировой коллекции источников хозяйственно ценных признаков создание урожайных сортов и гибридов с хорошей зимостойкостью, обладающих в условиях Подмосковья наряду с высокой продуктивностью и качеством продукции высокой адаптивностью к различным условиям роста и перезимовки.

Исследования по селекции лука порея были начаты в лаборатории селекции луковых культур ВНИИССОК в семидесятые годы прошлого века. Используя индивидуальный и семейный отбор, инбридинг, межсортовые скрещивания, был создан сорт Асгеос для выращивания продукции через рассаду.

В дальнейшем (1993-2014 годы), используя межсортовую гибридизацию сортов, отличающихся по продуктивности, пищевому достоинству, устойчивости к болезням, зимостойкости, были получены гибридные комбинации и линии с целью создания сортов и гибридов для выращивания в Нечерноземной зоне России в безрассадной культуре.

Цель, материал и методы исследований

В селекции лука порея, как и любой сельскохозяйственной культуры, большое значение имеет наличие хорошо изученного исходного материала, обладающего комплексом ценных признаков, выделение генетических источников необходимых признаков. Поэтому изучение генофонда лука порея по основным хозяйственным признакам с целью подбора исходных форм для селекции на зимостойкость, качество продукции, высокую овощную и семенную продуктивность имеет большую практическую ценность, так как позволит создать сорта и гибриды для средней полосы России и расширить производство этой ценной овощной культуры.

С этой целью в 1993-2002 годах на опытном участке лаборатории селекции и семеноводства луковых культур ВНИИССОК были проведены исследования по изучению и оценке коллекционных образцов лука порея отечественной и зарубежной селекции.

Выращивание растений проводили при прямом посеве в грунт и через рассаду. Посев на рассаду проводили в кассеты 40 x 40 мм в 3-ей декаде марта. Высадку рассады в грунт проводили во 2-ой декаде мая на грядах по двухстрочной схеме 80+60 см, расстояние между растениями в ряду – 10-15 см. Посев семян проводили во второй декаде мая на грядах по схеме 80+60 см (норма высева 3 г/м²). Площадь учетной делянки в коллекционном и гибридном питомнике 1-10 м² в зависимости от наличия семян, без повторений, в конкурсном испытании – 5 м², повторность 4-х кратная. Контролем служил сорт Карantanский. В период вегетации проводили 2 окучевания растений. Агротехника – общепринятая во ВНИИС-СОК.

Все учеты и наблюдения проводили согласно Методики ВИР по изучению коллекционного материала многолетних луков (1968), Методики Госсортоиспытания (1975), Методических указаний по математической обработке результатов, учетов и наблюдений в селекционных и генетических исследованиях (1979) и Методических указаний по селекции луковых культур (1989, 1997). Полученные данные обрабатывались статистическими методами (Доспехов Б.А., 1985).

На первом этапе было изучено 246 сортообразцов из мировой коллекции ВНИИР им. Н.И. Вавилова и других научно-исследовательских учреждений происхождения из 27 стран мира. Для оценки образцов в первый год жизни проводили биометрический и биохимический анализы и учет хозяйственно ценных признаков (число,

длина и ширина листьев; высота и диаметр ложного стебля и отбеленной его части; масса растения и его продуктовой части), для чего в начале октября убирали половину растений каждого образца. После этого вторую половину растений каждого из выделенных по комплексу признаков образцов оставляли в поле для перезимовки. На следующий год проводили их оценку по зимостойкости, стрелкованию, биометрический анализ семенного растения и учет его семенной продуктивности.

После массового стрелкования проводили подвязывание цветоносов, чтобы не допустить их полегания и гибели семян. Перед началом цветения соцветия каждого образца помещали под пергаментные изоляторы во избежание их переопыления. Опыление проводили вручную с помощью перьевых кисточек и мух.

По результатам изучения выделяли образцы, у которых высокая овощная продуктивность, товарность и содержание биологически ценных веществ в продуктивном органе (отбеленной «ножке») сочетались с высокой перезимовкой и высокой семенной продуктивностью.

Скрещивание отобранных для дальнейшей работы растений с целью получения гибридов проводили под изоляторами при искусственном опылении согласно Методике скрещивания луков (род *Allium* L.), 1982.

Результаты исследований

В связи с насущной необходимостью создания урожайных сортов и гибридов с хорошей зимостойкостью и

Таблица 1. Характеристика сортов лука порея
Table 1. Characteristics of varieties of leeks

Показатели	Премьер	Сегун	Карantanский – контроль
Вегетационный период, суток	120-140	120-140	147
Урожайность товарная, т/га	47,0	45,0	25,7
НСР ₀₅ , т/га	5,2		
Масса товарного растения, г	392	337	285
Высота растения, см	76-92	76-98	70-79
Число листьев, шт.	9-12	10-12	8-10
Ширина листа, см	6,6	4,8	4,2
Длина отбеленной части («ножки»), см	19-23	18-25	11-14
Диаметр «ножки», см	4,0-5,3	4,0-4,5	3,4-3,7
Сухое вещество, %	21,4	21,5	18,9
Сахар общий, %	13,2	13,3	9,8
Аскорбиновая кислота мг%	21,1	21,2	17,4
Зимостойкость, %	80	83	10
Вкус	Слабоострый	Слабоострый	полуострый

высокой овощной и семенной продуктивностью в лаборатории селекции луковых культур ВНИИССОК (ФНЦО) была проведена оценка коллекции сортообразцов лука порея отечественной и зарубежной селекции по комплексу хозяйственно ценных признаков: продолжительности вегетационного периода, мощности листового аппарата (число, длина и ширина листьев), параметрам ложного стебля (длина, диаметр, масса), биохимическому составу, овощной и семенной продуктивности, зимостойкости (Агафонов А.Ф., 1998).

Комплексное изучение с использованием морфобиологических и физиолого-биохимических методов позволило выделить источники высокой продуктивности, адаптивности, питательной ценности и зимостойкости. У выделенных по комплексу хозяйственно ценных признаков образцов: К 2243 – Colonna early – Нидерланды, К 2370 – Vitan – Дания, К 5041 – Ginka – Нидерланды, К 2265 – Piket – Нидерланды, К 2239 – Timperley Light – Англия, К 2236 – Monstrueux de Elbeuf – Франция, К 2365 – Olifart of surprise – Бельгия, К 2334 – Mimer – Швеция, К 2399 – Selandia – Дания, К 2253 – Musselburg – Англия, Поликросс и 52x56 (гибриды ВНИИССОК), была отмечена внутривидовая гетерогенность, которая дала возможность практической селекционной работы с ними.

С использованием инбридинга нами было заложено 88 линий, которые после проверки их на комбинационную способность были включены в скрещивания, и получено 75 реципрокных комбинаций с использованием парных скрещиваний и поликросса.

Оценка гибридов по комплексу признаков и двух-трехкратный отбор по зимостойкости позволили выделить 10 комбинаций. После предварительного и конкурсного сортоиспытания лучшими были две комбинации: первая, полученная от скрещивания линий, созданных на базе образцов Ekkehard и Selandia, а вторая – от скрещивания линий из образцов Autumn giant, Duradel и Columbus (Агафонов А.Ф., Дубова М.В., 2003).

Под названием Премьер и Сегун (табл. 1), эти гибридные комбинации включены в Госреестр Российской Федерации и получены патенты.

Сорт Премьер – среднепоздний, урожайность 47,0 т/га, растение высотой 76-92 см с плотным расположением

листьев, длина отбеленной части («ножки») – 19-23 см, диаметр – 4,0-5,3 см, масса – 392 г. Высокая его овощная продуктивность сочетается с высокой зимостойкостью (80%) и высоким качеством овощной продукции.

Сорт Сегун – среднепоздний, урожайность 45 т/га. Высота растений составляет 76-98 см, число листьев на растении – 10-12, ширина листа – 4,8 см, окраска листа сине-зеленая со средним восковым налетом. Длина отбеленной части («ножки») – 18-25 см, ее диаметр – 4,0-4,5 см, масса – 337 г. Вкус слабоострый. Высокая его овощная продуктивность сочетается с высокой зимостойкостью (83%) и высоким качеством овощной продукции: содержание сухого вещества – 21,5%, сахаров – 13,3%, витамина С – 21,2 мг%.

По этим сортам, наряду с безрассадным выращиванием овощной продукции возможно семеноводство в средней полосе России, семенная продуктивность составляет 350-470 кг/га.

Были проведены исследования по разработке элементов сортовой технологии производства при безрассадном выращивании овощной продукции и семян, в результате которых установлены оптимальные сроки, нормы и схемы посева, уровни минерального питания, сроки и способы уборки и дозаривания семенников лука порея (Агафонов А.Ф., Солдатов Ю.И., 2009).

В дальнейшем совместно с центром «Биоинженерия» РАН было проведено молекулярное маркирование 16 образцов лука порея коллекции ВНИИССОК и получено 265 полиморфных AFLP фрагментов, из которых 19 были специфичны для *A. porrum* и два характеризовали индивидуальные образцы *A. porrum* (Филюшин М.А., Холда О.А., Агафонов А.Ф., Рыжова Н.Н., 2010; Филюшин М.А., Агафонов А.Ф., 2015).

Полученные данные об уровнях генетических различий исследованных образцов лука порея были использованы нами для планирования скрещиваний с целью получения генетически гетерогенных гибридных популяций, содержащих потенциально селекционно-значимые генотипы.

После проверки комбинационной способности выделенных в предыдущие годы линий лука порея, были отобраны линии с высокой комбинационной способностью и на их основе получено 156 гибридных комбинаций скрещиваний, проведенных по диаллельной схеме, которые

Таблица 2. Характеристика гибрида лука порея Пикколо F₁
Table 2. Characteristics of the leek hybrid F₁ Pikkolo

Название	Урожайность, т/га	Высота растения, см	Число листьев, шт.	Ширина листа, см	Отбеленная часть «ножка»		
					длина, см	диаметр, см	масса, г
Пикколо F ₁	54,0	75-77	12-15	3,5-3,7	18-20	3,8-4,0	400
Премьер - St	47,0	66-72	10-12	3,5-3,6	17-19	3,6-3,8	335
НСР ₀₅	5,5						

использовались нами в качестве материала для практической селекции – получения зимостойкого с высокой продуктивностью и качеством продукции гибрида лука порея для безрассадного выращивания.

Затем проводили их оценку по овощной (растения первого года жизни) и семенной (растения второго года жизни) продуктивности, а также по зимостойкости. По результатам этой оценки были выделены 11 гибридных комбинаций с комплексом признаков: высокая овощная и семенная продуктивность, которая взаимосвязана с высокой зимостойкостью растений.

По результатам конкурсного испытания 11 лучших гибридных комбинаций выделена комбинация 2243 x

2265, которая под названием Пикколо передана в Госсортоиспытание (табл. 2).

Гибрид лука порея Пикколо F₁ отличается высокой зимостойкостью, высокой овощной и семенной продуктивностью, а также высокими вкусовыми качествами.

По результатам ГСИ с 2015 года гибрид лука порея Пикколо F₁ внесен в Госреестр РФ и получен патент. По этому гибриду наряду с безрассадным выращиванием овощной продукции возможно семеноводство в средней полосе России.

Созданные во ВНИИССОК сорта лука порея Премьер, Сегун и гибрид Пикколо F₁ предназначены для посева в открытый грунт, тем самым отпадает необходимость в выращивании рассады, а также резко сокращаются затраты на выращивание продукции.

● Литература

1. Агафонов А.Ф. Создание исходного материала для селекции лука порея в Нечерноземной зоне России. // Селекция и семеноводство овощных и бахчевых культур (ВНИИО). М., 1998. – С. 119-120.
2. Агафонов А.Ф., Дубова М.В. Селекция лука порея на зимостойкость для средней полосы России. // Селекция и семеноводство овощных культур (ВНИИССОК). М., 2003. – С.25-31.
3. Агафонов А.Ф., Солдатов Ю.И. Влияние густоты стояния, сроков и схем посева на рост, развитие и урожайность лука порея. // Гавриш, 2009. – №1. – С.39-41.
4. Борисенкова Л.С. Особенности европейского сортимента лука-порея в связи с использованием его в селекции. – Сб. науч. тр. по прикл. бот., ген. и селекции - ВИР, 1986. – Т.102. – С.116-119.
5. Добровольская А., Кокорева В. Живая «таблица Менделеева». // Приусадебное хозяйство, 1994. – №5. – С.9-11.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М. Агропромиздат, 1985. – 351 с.
7. Иванова Г.С. Особенности семеноводства лука порея. // Селекция и семеноводство. – 1988. – №5. – С.48-49.
8. Методика Государственного сортоиспытания с/х культур. М., 1985. – 275 с.
9. Методика скрещивания луков (род Allium L.). М., 1982. – 21 с.
10. Методические рекомендации по оценке и выделению исходного материала лука порея для селекции на зимостойкость. М., 2007. – 21 с.
11. Методические указания по изучению коллекционного материала лука (ВИР). Л.:1968. – 11 с.
12. Методические указания по математической обработке результатов учетов и наблюдений в селекционных и генетических исследованиях. М., Колос, 1978. – 31 с.
13. Методические указания по селекции луковых культур. Под ред. Ершова И.И., Агафонов А.Ф., ВНИИССОК, М., 1997. – 122 с.
14. Орлова К.Б., Кирносорова Т.И. Исходный материал для селекции лука порея в условиях орошения Нижнего Поволжья. – Науч.-техн. бюлл. ВИР, 1986. – Вып. 166. – С.57-60.
15. Осина Н.И. Лук-порея. // Картофель и овощи. – 1995. – №2. – С.19-20.
16. Прокопенко Г.Т. Адаптивность лука порея к различным условиям вегетации и особенности его зимнего хранения. Автореф. дис. канд. с/х наук, С.-Петербург, 1997. – 20 с.
17. Салаев Т.Я. Эколого-географическое обоснование методов селекции лука порея на стабилизацию урожайности. Автореф. дис. канд. с-х наук. М., 1995. – 19 с.
18. Тараканов Г.И., Кокорева В.А., Костыркина О.А. Особенности репродуктивного развития лука-порея в беспересадочной культуре. – Изв. ТСХА, 1992. – Вып. 4. – С.84-90.
19. Филюшин М.А., Холда О.Н., Агафонов А.Ф., Рыжова Н.Н. Молекулярный анализ генетического разнообразия лука порея A. porrum. // Материалы международной конференции «Современные тенденции в селекции и семеноводстве овощных культур». М., 2010. – Т.2. – С.587-589.
20. Филюшин М.А., Агафонов А.Ф. Анализ внутрисортного полиморфизма сортообразцов лука порея Allium porrum методами RAPD и ISSR анализов. // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. – 2015. – №5. – С.53-56.
21. Benoit F., Centermans N. Belgische Untersuchungen zu Porree. // Gemuse, 1990. N2. P.70-72.

● References

1. Agafonov A.F. Creation of feedstock for the selection of leek in the Non-black zone of Russia. // Selection and seed farming of vegetable and melon cultures (VNIIO). 1998. P.119-120.
2. Agafonov A.F., Dubova M.V. Selection of leek on winter hardiness for a midland of Russia. // Selection and seed farming of vegetable cultures (VNISSOK). 2003. P.25-31.
3. Agafonov A.F., Soldatov U.I. Influence of standing density, terms and charts of sowing on a height, development and productivity of leek. // Gavriush. 2009. №1. P.39-41.
4. Borisenkova M.S. Features of the European assortment of leek in connection with its use in selection. - The collection of scientific treatises on applied botany, genetics and selection - VIR, 1986. T.102. P.116-119.
5. Dobrovolskaya A., Kokoreva V. Alive "Mendeleev's table". Homestead economy, 1994. №5. P.9-11.
6. Dospekhov D.A. Technique of field experiment. Publ. Agropromizdat, 1985. 351 p.
7. Ivanova G.S. Features of seed farming of leek. Selection and seed farming. 1988. №5. P.48-49.
8. Methodology of the State test of sorts of agricultural cultures. 1985. 275 p.
9. Methodology of crossing of onions (Allium L.). 1982. 21 p.
10. Methodical recommendations by estimation and selection of feedstock of leek for a selection on resistance to cold. 2007. 21 p.
11. Methodical guide on studying of collection material of onions (VIR). Lit.:1968. 11 p.
12. Methodical guide on mathematical processing of results of accounts and observations in selection and genetic researches. Publ, Kolos, 1978. 31 p.
13. Methodical guide on selection of onions cultures. Edition by Yershov I.I., Agafonov A.F., VNISSOK, 1997. 122 p.
14. Orlova K.B., Kirnosova T.I. Starting material for selection of leek in the conditions of an irrigation of Low Volga area. – scientific and technical bull. VIR, 1986.iss. 166. P.57-60.
15. Osina N.I. Leek. Potatoes and vegetables.1995. №2. P.19-20.
16. Prokopenko G.T. Adaptability of leek to various conditions of vegetation and feature of its winter storage. – Abs. of dissertation agricultural sciences, St. Petersburg, 1997. 20 p.
17. Salayev T.Y. The ecologist geographical justification methods selection of leek on stabilization of productivity. Abs. of dissertation agricultural sciences. 1995. 19 p.
18. Tarakanov G.I., Kokoreva V.A., Kostyrkina O.A. Features of reproductive development of leek in a direct culture. – Notif. TSHA, 1992. iss. 4. P.84-90.
19. Filushin M.A., Holda O.N., Agafonov A.F., Ryzhova N.N. Molecular analysis of a genetic variety of A. porrum leek. // Materials of the international conference "The Current Trends in Selection and Seed Farming of Vegetable Cultures". 2010. T.2. P. 587-589.
20. Filushin M.A., Agafonov A.F. Analysis of intravarietal polymorphism standards sort of leek of Allium porrum by methods of RAPD and ISSR analyses. // Announcer of Russian agricultural science. 2015. №5. P.53-56.
21. Benoit F., Centermans N. Belgische Untersuchungen zu Porree. // Gemuse, 1990. N2. P.70-72.