

ШРЕК – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ СОРТ ГОРОХА ЗЕРНОУКОСНОГО НАПРАВЛЕНИЯ

Т. Д. БАБУШКИНА,
кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник,
А. А. ЯРОСЛАВЦЕВ,
главный научный сотрудник
Т. И. АЛЕКСАНИНА,
научный сотрудник,
Л. А. КОЛЧИНА,
научный сотрудник,
Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Северного Зауралья
(625501, Тюменская область, п. Московский, ул. Булаки, д. 2)

Ключевые слова: горох, сорт, белок, сухое вещество, сбор протеина.

Дана информация о морфологических признаках и хозяйственно-биологических особенностях нового сорта гороха посевного зерноукосного использования Шрек, его изучении в конкурсном сортоиспытании и на сортоучастках страны. Сорт создан в научно-исследовательском институте сельского хозяйства Северного Зауралья индивидуальным отбором их гибридной популяции F_4 Кузбасс × Заводоуковский 1 и с 2016 г. внесен в Государственный реестр селекционных достижений для возделывания по Волго-Вятскому, Западно-Сибирскому и Восточно-Сибирскому регионам РФ. По морфологическим признакам горох сорта Шрек относится к сортам усатого морфотипа. Сорт среднеспелый, созревает одновременно с районированным сортом Омский 9 или на 1–2 дня позднее. Относительно устойчив к полеганию, к засухе и хорошо отзывается на летние осадки. Средняя урожайность семян в КСИ за 2011–2015 гг. получена на уровне 3,43 т/га, что на 0,58 т/га выше контрольного сорта. Максимальная урожайность у сорта в НИИСХ получена в 2013 г. (4,50 т/га) и на Яранском ГСУ Кировской области (5,58 т/га) в 2015 г. По сухому веществу зеленой массы он превышает стандарт на 12,4 % в фазу лопаточки и на 17,0 % в фазу уборки на зерносежа. Валовой сбор протеина у гороха Шрек за 2011–2015 гг. составил 0,97 т/га в фазу лопаточки и 1,60 т/га в фазу пожелтения нижних бобов, что выше Омского 9 на 21,3 % и на 27,0 % соответственно.

SHREK AS A PROMISING PEA VARIETY OF GRAIN-MOWING DIRECTION

T. D. BABUSHKINA,
candidate of agricultural sciences, leading researcher,
A. A. YAROSLAVTSEV,
head researcher
T. I., ALEKSANINA,
researcher,
L. A. KOLCHINA,
researcher,
Research Institute of Agriculture for Northern Trans-Ural Region.
(2 Burlaki street, 625501, v. Moskovskiy, Tyumen region)

Keywords: peas, variety, protein, green mass, dry substance.

This article presents information about morphological features and economic-biological features of a new pea variety “Shrek”, the study in its competitive strain testing and the state variety testing plots of the country. It was created in Research Institute of Agriculture for Northern Trans-Ural Region by individual selection of hybrid population F_4 Kuzbass × Zavodoukovskii 1 and in 2016 was included in the State register of breeding achievements for cultivation in the Volga-Vyatka, West Siberian and East Siberian regions of the Russian Federation. According to the morphological characteristics of the pea variety Shrek belongs to the leafless morphotype. The variety is middle-ripening at the same time with a zoned variety Omskiy 9 or 1–2 days later. Relatively resistant to lodging, drought and responds well to summer rainfall. The average seed yield in KSI for 2011 to 2015 obtained at the level of 3.43 t/ha which is 0.58 t/ha higher than the control varieties. The maximum yield in the variety in the research institute received in 2013 (4.50 t/ha) and Transcom SVTP Kirov region (5.58 t/ha) in 2015. The dry matter of green mass exceeds the standard by 12.4 % in the phase of a spatula, and 17.0 % in the phase of cleaning on the CCM. The gross yield of protein from peas Shrek for 2011–2015 amounted to 0.97 t/ha in the phase of a spatula and 1.60 t/ha in phase yellowing of the lower pods, which is higher in Omskiy 9 in 21.3 % and 27.0 %, respectively.

Положительная рецензия представлена Р. И. Белкиной, доктором сельскохозяйственных наук,
профессором кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства
Государственного аграрного университета Северного Зауралья.

В создании прочной высококачественной кормовой базы для животноводства немаловажную роль играют однолетние зернобобовые культуры. В Тюменской области основные посевные площади зернобобовых культур занимает горох, который является источником полноценных белковых добавок в комбикормах. Белок зернобобовых по сравнению с зерновыми культурами содержит в 1,5 раза больше незаменимых аминокислот [1]. Растения гороха служат хорошим зеленым кормом, превосходящим по питательности многие другие культуры – бобы кормовые, кукурузу, рожь озимую [2, 3, 4].

Тюменская область в советское время была ориентирована в первую очередь на производство животноводческой продукции и, поэтому горох занимал большие площади. В 1965 г. они сократились до 103,3 тыс. га, в 1966 г. – до 72,7 [5], а в последующие годы (2000–2011 гг.) до 12–17 тыс. га. Основанием служили малая урожайность сортов, трудоемкость производства и низкая технологичность культуры. Высокорослые же листочковые стародавние сорта гороха при благоприятных условиях израстали, сильно полегали и подпревали [6]. С созданием сортов принципиально новых морфотипов отношение к культуре изменилось. Более технологичные, усатые сорта значительно увеличили устойчивость гороха к полеганию и существенно сократили потери при уборке. Горох стали убирать однофазным способом. Производственники забыли про урожайность в 10–15 ц. Новые сорта, при соблюдении рекомендованной технологии выращивания, дают возможность получать высокие урожаи семян (5–6 т/га) и увеличивать рентабельность производства [7, 8]. Зерноукозные высококорослые сорта гороха специалисты рекомендуют выращивать в смеси с зерновыми культурами и в многокомпонентных смесях [9].

Цель и методика исследований. Целью нашей работы являлось создание высокопродуктивного высококачественного сорта гороха зерноукозного использования, который был создан и под именем Шрек передан в Государственное сортоиспытание. Сорт изучался на сортоучастках РФ в 2014–2016 гг. и на основании высоких показателей хозяйственно-полезных признаков с 2016 г. внесен в Государственный реестр селекционных достижений для использования по Волго-Вятскому, Западно-Сибирскому и Восточно-Сибирскому регионам РФ. В настоящей статье будет дана характеристика морфологических признаков, биологических и хозяйственных особенностей поведения сорта.

Исследования проводились на опытном поле НИИ-ИСХ Северного Зауралья, расположенного в зоне северной лесостепи Тюменской области, на серых лесных почвах, тяжелых по механическому составу. Материалом для изучения были селекционные линии

зерноукозного использования собственной селекции, которые изучались в течение 2011–2015 гг. в питомнике конкурсного сортоиспытания (КСИ). Агротехника выращивания – общепринятая в зоне. Предшественник – яровые зерновые культуры. Срок посева ранний, по физически спелой почве. Под предпосевную культивацию врезанием вносили минеральные удобрения ($N_{12-15} P_{18-25} K_{18-25}$). Норма высева из расчета 1,3 млн. всхожих зерен на гектар. Учетная площадь деланки – 14 м², повторность – пятикратная. В качестве стандартных сортов высеивали горох посевной Омский 9 и пелюшка Николка.

Учет зеленой массы проводили в фазу формирования первой пары лопаточек (фаза уборки зеленой массы на подкормку) и фазу пожелтения нижних бобов (фаза уборки на зерносегаж) вручную (сжинали серпом) с площади в 1,5 м² в пятикратном повторении. На зерно горох убирала комбайном Сампо 130 в фазу полной хозяйственной спелости. Все остальные учеты и наблюдения проводили по методике Государственного сортоиспытания [10].

Математическая обработка урожайных данных проведена методом дисперсионного анализа по Б. А. Доспехову с использованием программы «Снедекор–2».

Погодные условия в годы проведения исследований были различными по обеспеченности растений влагой и теплом. Умеренная температура воздуха в начальный период вегетации 2011 г. положительно сказалась на росте развитии и сохранности растений. Относительно невысокая температура воздуха в период цветения – налив зерна положительно повлияли на налив и крупность зерна, что в итоге дало возможность получить относительно хорошую продуктивность посевов.

Погодные условия 2012 г. значительно отличались от прошлых лет. Высокая температура воздуха и отсутствие осадков в начальный период вегетации отрицательно сказались на росте и развитии растений. Чрезмерно высокая температура воздуха в период от бутонизации до цветения и налива зерна и очень малое количество осадков отрицательно повлияли на озерненность растений, налив и крупность семян, что значительно снизило продуктивность посевов. Вегетационный период гороха сократился до 51–61 суток.

Условия вегетации гороха в 2013 г. были благоприятными для всходов и формирования продуктивности растений. Но обилие осадков во второй декаде июля и высокая температура воздуха в третьей декаде способствовали сильному развитию и вредности болезней.

Погодные условия весны 2014 и 2015 г. способствовали хорошим всходам. Умеренная температура воздуха и хорошая влажность почвы в июне месяце

Таблица 1
Хозяйственно-биологические особенности сортов гороха, 2011–2015 гг.

Table 1
Economic and biological features of varieties of peas, 2011–2015

Сорт Variety	Продолжительность периода, суток <i>The duration of the period, days</i>		Устойчивость к полеганию в фазу, балл <i>Lodging resistance in phase, points</i>		
	Всходы – полная спелость <i>Sprouts – full ripeness</i>	Всходы - цветение <i>Sprouts - flowering</i>	В фазу лопаточки <i>In the pod phase</i>	В фазу пожелтения нижних бобов <i>In the phase of yellowing lower beans</i>	В фазу полной спелости <i>In the phase of full ripeness</i>
Омский 9 – St ₁ <i>Omskyi 9 – St₁</i>	74	32	5,0	4,2	3,8
Николка – St ₂ <i>Nikolka – St₂</i>	77	36	5,0	4,8	4,3
Шрек <i>Shrek</i>	76	34	5,0	4,1	3,9

Таблица 2
Продуктивность сортов гороха, 2011–2015 гг.

Table 2
The productivity of pea varieties, 2011–2015

Сорт Variety	Урожайность семян, т/га <i>Seed yield, t/ha</i>	Содержание белка в семенах, % <i>The protein content in seeds, %</i>	Сбор сухого вещества, т/га <i>The collection of dry matter, t/ha</i>		Содержание сырого протеина, % <i>The contents of crude protein, %</i>		Сбор сырого протеина, т/га <i>Collection of crude protein, t/ha</i>	
			В фазу лопаточки <i>In the pod phase</i>	В фазу пожелтения нижних бобов <i>In the phase of yellowing lower beans</i>	В фазу лопаточки <i>In the pod phase</i>	В фазу пожелтения нижних бобов <i>In the phase of yellowing lower beans</i>	В фазу лопаточки <i>In the pod phase</i>	В фазу пожелтения нижних бобов <i>In the phase of yellowing lower beans</i>
Омский 9 – St ₁ <i>Omskyi 9 – St₁</i>	2,85	25,6	4,83	7,72	16,60	16,32	0,80	1,26
Николка – St ₂ <i>Nikolka – St₂</i>	3,22	26,0	6,01	8,25	16,51	17,39	0,99	1,42
Шрек <i>Shrek</i>	3,43	25,6	5,43	9,03	17,96	17,90	0,97	1,60
НСР ₀₅ <i>Least significant difference</i>	0,11		0,38	0,61			0,07	0,11

положительно сказались на росте и развитии растений, но обилие осадков в июле и низкая температура воздуха, а в 2015 г. и в августе способствовали сильному затягиванию вегетации растений, плохому опылению и мелкозерности семян. Поздние посевы в 2015 г. не дозрели и дали семена с низкой всхожестью.

Таким образом, за годы проведения исследований наблюдались разнообразные погодные условия: относительно благоприятные (2011 и 2013 гг.), засушливый (2012 г.) и холодные (2014 и 2015 гг.), что позволяет [11] всесторонне оценить изучаемые сорта и дать полную характеристику новому сорту гороха зерноукосного направления – Шрек.

Результаты исследований. Горох сорта Шрек создан методом индивидуального отбора из гибридной популяции F₄ Кузбасс × Заводоуковский 1. Относится к сортам «усатого» морфотипа. Разновидность *сиготум*. Сорт высокорослый. Средняя высота растений за 2011–2015 гг. была на уровне 90,2–137,7 см,

что выше стандартного сорта Омский 9 на 17,0–27,7 см. Высота прикрепления нижних бобов 70–85 см. Число междоузлий до первого фертильного узла 14–19 (средне-большое). Листочки отсутствуют. Прилистники хорошо развиты, плотность пятнистости средняя. Число цветков на узел – два иногда три. Бобы слабоизогнутые, с тупой верхушкой. Семена шаровидные, средней крупности, желто-розового цвета. Рубчик белый.

Сорт среднеспелый, созревает за 58–85 суток, т. е. от 1 до 3 суток раньше стандартного сорта Николка, но от 1 до 3 суток позднее Омского 9 (табл. 1). В засушливый 2012 г. созревание наступило на 58 сутки, а в прохладный август 2015 г., так же, как у Николки, – на 85 сутки. Период формирования вегетативной массы растений у нового сорта на 1–2 дня продолжительнее, чем у Омского 9, а фаза формирования, налива и созревания зерна чаще на уровне стандартного сорта.

Таблица 3
Структура урожайности семян изучаемых сортов, 2011–2015 гг.

Table 3

The structure of the seed yield of the studied varieties, 2011–2015

Сорт Variety	Продуктивный стебле- стой, шт./м ² Productive stalks, pieces/m ²	Масса 1000 семян, г The mass of 1000 seeds, g		Озерненность растений, шт. Grain content of plants, pieces	
		Средняя Average	Пределы варьирования The limits of variation	Средняя Average	Пределы варьирования The limits of variation
Омский 9 – St ₁ Omskiy 9 – St ₁	113,8	187,2	174,4–217,3	13,3	9,2–17,6
Николка – St ₂ Nikolka – St ₂	120,0	208,4	180,0–232,0	12,2	7,4–15,5
Шрек Shrek	116,5	164,5	142,2–196,9	16,3	11,7–20,3

Таблица 4

Питательность зеленой массы сортов гороха при натуральной влажности, 2012–2013 гг.

Table 4

Nutritional value of green mass of pea varieties in natural humidity, 2012–2013

Сорт Variety	Содержание в 1 кг корма Content in 1 kg of feed				
	В фазу лопаточки In the pod phase				
	В фазу пожелтения нижних бобов In phase yellowing of the lower pods				
	Кормовых единиц Feed units	Обменная энергия, МДж The total energy, Mj	Переваримого протеина, г Digestible protein, g	Са, г Ca, g	Каротина, мг Carotene, mg
Омский 9 – St ₁ Omskiy 9 – St ₁	0,17	1,99	28,9	2,45	127,4
	0,28	3,35	42,1	5,02	42,6
Николка – St ₂ Nikolka – St ₂	0,15	1,88	23,5	2,90	111,2
	0,26	3,14	37,6	5,00	56,1
Шрек Shrek	0,16	1,95	23,8	2,70	107,4
	0,28	3,44	45,2	5,20	38,0

По устойчивости к полеганию горох Шрек несколько уступает среднерослому «усатому» Николке. Вместе с тем, начало полегания у него начинает отмечаться после налива третьей пары бобов, следовательно, его легко можно убирать на зеленую массу не только в фазу лопаточки, но и на зерносемян и зерно вплоть до полной хозяйственной спелости.

Сорт относительно устойчив к засухе и хорошо отзывается на летние осадки. Так, в остро засушливый 2012 г. он не уступил по урожайности семян стандартным сортам гороха Омский 9 и пелюшке Николка, а в относительно благоприятные 2011, 2013 и 2015 г. превысил их на 12,5–55,3 %. В итоге за 5 лет изучения в КСИ средняя прибавка по урожайности семян у сорта Шрек составила 0,21 т/га или + 7,5 % к пелюшке Николка и 0,58 т/га, или 20,4 % к Омскому 9.

По содержанию белка в семенах Шрек не уступает районированным сортам. По содержанию сырого протеина в сухом веществе зеленой массы за 5 лет изучения он превысил Омский 9 в среднем на 1,36 % в фазу лопаточки и на 1,58 % в фазу пожелтения нижних бобов. В итоге сбор сырого протеина с гектара у нового сорта в фазу лопаточки был на уровне пелюшки Николка и достоверно превысил Омский 9 на 0,17 т/га или на 21,25 % выше стандарта. В фазу пожелтения нижних бобов Шрек превысил Омский 9 на 27,0 % и даже пелюшку Николка на 12,7 % (табл. 2).

Максимальный валовой сбор сырого протеина у Шрека был получен в благоприятном 2010 г. – 1,85 т/га в первую фазу и 2,05 т/га во вторую.

Достаточно высокие показатели сбора зеленой массы и сухого вещества получены при испытании сорта и на ГСУ РФ. Так, за 2 года изучения сорта Шрек на сортоучастках Республики Марий Эл получено по 7,22 т/га сухого вещества с прибавкой к Лучезарному 1,11 т/га и на ГСУ Кировской области по 7,84 т/га с прибавкой в 1,30 т/га к такому же стандартному сорту.

Максимальная урожайность семян (4,50 т/га) у сорта в КСИ НИИСХ Северного Зауралья получена в 2013 г.; на Назаровском ГСУ Красноярского края (4,49 т/га), Куженерском ГСУ республики Марий Эл (4,65 т/га) и Яранском ГСУ Кировской обл. (5,58 т/га) в 2015 г. Высокую урожайность сорт формирует за счет хорошей полевой всхожести семян (92,6–98,5 %), выживаемости растений в период вегетации (89,1–96,3 %) и хорошей озерненности растений (16,7 шт.). Одно из главных его преимуществ – это мелкозерность и высокая озерненность, что значительно увеличивает коэффициент размножения семян и уменьшает себестоимость производства кормов (табл. 3).

Для производства животноводческой продукции важно не только количество, но и качество скормливаемых кормов. Питательность зеленой массы изуча-

емых сортов гороха показана в табл. 4, данные которой указывают на высокую обеспеченность зеленой массы сортов питательными веществами и на то, что новый сорт гороха Шрек не уступает по качеству районированным сортам, несмотря на свою высокую продуктивность.

Новый сорт гороха Шрек можно считать относительно устойчивым к поражению болезнями. Погодные условия 2013–2015 гг. были благоприятными для развития и распространения болезней. Особенно сильное развитие получила мучнистая роса, которая у районированного сорта гороха Омский 9 составила 10,2 % (в среднем за 3 года) и у пелюшки Николка 18,8 %. Шрек занял промежуточное положение (развитие 15,8 %). Ржавчиной растения Шрека были поражены на 7,4 %, что было на уровне Омского 9 и значительно меньше Николки (13,1 %). Более устойчивым горох Шрек оказался к аскохитозу, который получил развитие 1,8 %, что в 2,5 раза меньше стандартных сортов.

Выводы. Новый высокорослый сорт гороха зерноукосного использования Шрек по морфологическим признакам листа относится к сортам усатого морфотипа. Среднеспелый. Относительно устойчив к полеганию, к засухе и хорошо отзывается на летние осадки. Средняя урожайность семян за 5 лет изучения в КСИ составила 3,43 т/га, что выше стандартного сорта Омский 9 на 0,58 т/га или на 20,4 %. Хорошая озерненность растений (16,3 шт.) и мелкозерность семян (средняя масса 1000 семян – 164,5 г) значительно увеличивают коэффициент размножения семян и уменьшают себестоимость производства кормов. По сухому веществу зеленой массы превышает стандарт на 12,4 % в фазу лопаточки и на 17,0 % в фазу уборки на зерносеяж. По валовому сбору протеина Шрек за 5 лет превысил Омский 9 на 21,3 % в первую фазу и на 27,0 % во вторую.

С 2016 г. сорт зарегистрирован в Государственном реестре для производства на кормовые цели по Волго-Вятскому, Западно-Сибирскому и Восточно-Сибирскому регионам.

Литература

1. Зотиков В. И., Наумкина Т. С., Грядунова Н. В., Сидоренко В. С., Наумкин В. В. Зернобобовые культуры – важный фактор устойчивого экологически ориентированного сельского хозяйства // Зернобобовые и крупяные культуры. 2016. №1. С. 6–13.
2. Томме М. Ф. Корма СССР. М. : Колос, 1964. 448 с.
3. Жиглинская Е. А. Кормовой горох. Л. : Колос, 1971. 56 с.
4. Кондыков И. В., Амелин А. В., Соболева Г. В., Зотиков В. И. Перспективные направления и методы селекции укосных сортов гороха // Кормопроизводство. 2010. № 3. С. 26–30.
5. Иваненко А. С. Горох в Тюменской области // Первый международный форум «Зернобобовые культуры – развивающееся направление в России» (19–22 июля 2016 г.). Омск, 2016. С. 56–59.
6. Гунина Р. А., Бабушкина Т. Д. Итоги селекции гороха зерноукосного направления // Наука – на службе сельского хозяйства : сб. науч. тр. междунар. конф. «Аграрные проблемы Северного Зауралья» (10–13 июля 2007 г.). Тюмень : Вектор-Бук, 2007. С. 164–166.
7. Бабушкина Т. Д., Ярославцев А. А. Результаты селекции сортов посевного гороха в НИИСХ Северного Зауралья // Селекция, семеноводство и производство зернофуражных культур для обеспечения импортозамещения : мат. корд. сов. по селекции, семеноводству, технологии возделывания и переработке зернофуражных культур (27–31 июля 2015 г.). Тюмень, 2015. С. 147–151.
8. Щедрин В., Мирзаалиева Н. Урожайность – свыше 50 ц/га, рентабельность – 240 %. Опыт возделывания гороха в ООО «Дубовицкое» // Селекция, семеноводство и генетика. 2016. № 2. С. 40–41.
9. Липовцина Т. П., Новохатин В. В., Леонидов Ю. Е., Скопин Ю. А. Эффективность многокомпонентных смесей зерновых, зернобобовых и зернофуражных культур на основе сортов НИИСХ Северного Зауралья // Селекция, семеноводство и производство зернофуражных культур для обеспечения импортозамещения : мат. корд. сов. по селекции, семеноводству, технологии возделывания и переработке зернофуражных культур (27–31 июля 2015 г.). Тюмень, 2015. С. 159–168.
10. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М., 1989. 194 с.
11. Фомина М. Н. Формирование зерновой продуктивности у сортов овса нового поколения в зоне Северного Зауралья // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве : мат. междунар. науч.-практ. конф. Киров, 2015. 623 с.

References

1. Zotikov V. I., Naumkina T. S., Gryadunova N. V., Sidorenko V. S., Naumkin V. V. Leguminous cultures as an important factor of the steady ecologically oriented agricultural industry // Leguminous and cereal cultures. 2016. № 1. P. 6–13.
2. Tomme M. F. Forage of the USSR. M. : Kolos, 1964. 448 p.
3. Zhiglinskaya E. A. Field pea. L. : Kolos, 1971. 56 p.

4. Kondykov I. V., Amelin A. V., Soboleva G. V., Zotikov V. I. Perspective directions and methods of selection mowing pea varieties // Forage production. 2010. № 3. P. 26–30.
5. Ivanenko A. S. Peas in the Tyumen region // First international forum “Leguminous Cultures – a Developing Direction in Russia” (July 19–22, 2016). Omsk, 2016. P. 56–59.
6. Gunina R. A., Babushkina T. D. Results of selection of peas of the grain-mowing direction // Science in the service of agricultural industry : coll. of scient. art. of intern. symp. “Agrarian problems of Northern Trans-Urals” (July 10–13, 2007). Tyumen : Vector Book, 2007. P. 164–166.
7. Babushkina T. D., Yaroslavtsev A. A. Results of selection of grades of sowing peas in Research Institute of Agriculture for Northern Trans-Urals // Selection, seed farming and production of forage cultures for ensuring import substitution : proc. of scient. symp. (July 27–31, 2015). Tyumen, 2015. P. 147–151.
8. Shchedrin V., Mirzaaliyeva N. Yield over 50 c/ha, profitability over 240 %. Experience of pea cultivation in LLC Dubovitskoye // Selection, seed farming and genetics. 2016. № 2. P. 40–41.
9. Lipovtsina T. P., Novokhatin V. V., Leonidov Yu. E., Skopin Yu. A. Efficiency of multicomponent mixes of grain, leguminous and forage cultures on the basis of grades of Research Institute of Agriculture for Northern Trans-Urals // Selection, seed farming and production of forage cultures for ensuring import substitution : proc. of scient. symp. (July 27–31, 2015). Tyumen, 2015. P. 159–168.
10. Technique of the state testing of crop variety. M., 1989. 194 p.
11. Fomina M. N. Forming of grain productivity at grades of oats of new generation in a zone of Northern Trans-Urals // Methods and technologies in selection of plants and crop production : proc. of intern. scient. and pract. symp. Kirov, 2015. 623 p.