Изучение исходного материала коллекции гороха в условиях Нижегородской области

С.В. Пономарева

Нижегородский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого», с.п. Селекционной станции, Нижегородская область, Российская Федерация

Для решения проблемы дефицита растительного белка в сельскохозяйственном производстве Нижегородской области наиболее перспективным было и остается возделывание зернобобовых культур, в том числе гороха. Огромная роль принадлежит сортам гороха, сочетающим высокую потенциальную урожайность и качество с устойчивостью к неблагоприятным факторам внешней среды. В ФГБНУ «Нижегородский НИИСХ» в 2014-2016 гг. было изучено 135 коллекционных сортов гороха отечественной и зарубежной селекции. Исследования проводили в зоне рискованного земледелия, отличающейся резкими перепадами погоды в период вегетации растений. Проведен анализ урожая, качества и крупности семян гороха различных морфотипов. Отмечены различия в урожайности гороха листочкового и усатого типов: больший выход зерна – 516; 626 г/м² дали листочковые сорта Solame (Дания) и Аист (Россия). При этом, независимо от направления возделывания, сорта с осыпающимися семенами Альбумен, Кабан, Лучезарный, Аист, Верхолузская (Россия), Solame (Дания) оказались более урожайными 444-626 г/м², чем с неосыпающимися – 360-418 г/м² (Орловчанин, Чишминский 95, Прогресс, Николка, Красивый, Чибис (Россия), Айна (Латвия)). Дана оценка устойчивости гороха к полеганию. Установлена корреляционная зависимость изученных признаков с урожайностью семян. На урожайность зерна растений в большей степени влияли масса 1000 зерен и период вегетации. Выделены источники с высоким (27,3-29,6%) содержанием белка в семенах – Альбумен, Фламинго, Аист, Указ, Верхолузская (Россия), Витра (Латвия), Fioletova (Польша).

Ключевые слова: сорт, горох посевной, пелюшка, продуктивность, листочковые и безлисточковые морфотипы, неосыпающиеся семена, содержание белка в зерне

Увеличение производства растительного белка – одна из наиболее острых и трудных проблем и имеет первостепенное практическое значение. Особое место среди источников продовольственного и кормового белка занимают зерновые бобовые культуры. Из них наибольшее распространение в Нижегородской области получил горох. Он широко используется для производства высокобелкового продовольственного зерна, зернофуража, зеленого корма, силоса, сенажа, травяной муки. Белок гороха (18-35% в зерне и 13-24% в зеленой массе) содержит до 34% незаменимых аминокислот и является хорошим источником лизина [1, 2].

Учитывая большое разнообразие экологических условий в ареале возделывания гороха, в селекции используются контрастные по морфологическим признакам и биологическим особенностям образцы как традиционные, так и оригинальные с уникальным комплексом признаков. В настоящее время приоритетным направлением селекции является создание сортов безлисточкового (усатого) типа, формирующих наиболее оптимальный по ряду показателей (инсоляция, циркуляция воздуха, устойчивость к полеганию) агроценоз [3]. Однако, по данным физиологов, листочковые формы по сравнению с усатыми имеют более высокий потенциал продуктивности и устойчивости к абиотическим

стрессам, включая водный дефицит [4]. Отмечая безусловный приоритет селекции усатых форм, следует отметить, что и листочковые сорта востребованы в производстве. Поэтому с учетом большого разнообразия почвенно-климатических и погодных условий в нашей стране безлисточковые и листочковые формы могут использоваться как сорта-взаимострахователи по принципу различий адаптивных реакций [5]. Проблема снижения потерь зерна при растрескивании бобов в определенной степени решается за счет генотипов с неосыпающимися семенами, хотя при этом и не исключается снижение качества семян [6]. Немаловажная роль в селекции гороха на адаптивность к абиотическим и биотическим стрессорам отводится пелюшкам. Установлено также, что полевой горох можно использовать не только для получения укосной массы, но и высококачественного зерна [7].

В этой связи изучение в конкретных природно-климатических условиях образцов гороха из мировой коллекции ВИР и новых сортов из различных регионов страны в целях создания адаптивных сортов гороха различных морфотипов по-прежнему актуально.

Цель исследований – изучение исходного материала гороха по хозяйственно биологическим и морфологическим признакам в условиях Нижегородской области.

Материал и методы. Объектом исследования служили 135 образцов коллекции ВИР, Татарского НИИСХ, Уральского НИИСХ и Фаленской селекционной станции (Кировская область). Исследования проводили в 2014-2016 гг. на опытном поле ФГБНУ «Нижегородский НИИСХ» согласно [8]. Предшественники – озимые зерновые, крупяные культуры. Почвы средней степени окультуренности светло-серые лесные. Семена высевали сеялкой ССФК-7, учетная площадь делянок 1 м², расположение рендомизированное, в двукратной повторности, норма высева 130 зерен. За стандарт для белоцветкового гороха с неосыпающимся

типом семян был принят сорт Труженик, с осыпающимся – Красноуфимский 93; для окрашенноцветкового гороха с неосыпающимся типом семян – Немчиновский 817, с осыпающимся типом – Рябчик. Стандарты располагались через каждые 10 номеров. Фенологические наблюдения осуществляли по основным фазам вегетации [8]. Содержание белка в зерне определяли в аналитической лаборатории института по ГОСТ 13496.4-93.

Анализ погодных условий исследуемого периода проводили по данным метеостанции Ройка с использованием стандартного общепринятого показателя - ГТК по Селянину (рис. 1).

Рис. 1. ГТК по фазам вегетации гороха

Погодные условия в годы проведения опыта существенно различались. В 2014-2016 гг. проявилась общая закономерность: в начале вегетационного периода растения были менее обеспечены влагой, чем во второй половине лета, когда влагообеспеченность резко повышалась. Согласно полученным данным, в 2014 году погодные условия менялись скачкообразно: период от посева до всходов был увлажненным, от начала интенсивного роста до цветения наблюдалась кратковременная летняя засуха, в фазы цветения и созревания отмечено избыточное увлажнение. Вегетационный период 2015 года характеризовался избыточным увлажнением. Сумма эффективных температур 1640,5 и выпавших за период вегетации осадков 324,1 мм были достаточными, чтобы получить максимальный урожай.

В 2016 году предшествующая бутонизации засуха сократила период цветения культуры. В итоге, период вегетации оказался на две недели короче в сравнении с другими годами. Это привело к снижению урожайности зерна в 2 раза. В 2014 году кратковременная весенняя засуха способствовала раннему зацветанию го-

роха, а дальнейший избыток влаги в последующий период – растянутому периоду вегетации. Такие изменения в погоде положительно сказались на росте и развитии растений и позволили сформировать относительно высокий урожай.

Результаты и их обсуждение. Сравнительный анализ коллекции за три года позволил выделить лучшие сорта гороха посевного и кормового направлений, отличающихся различным типом зерна. Урожайность зерна у выделенных образцов зернового направления с неосыпающимся типом семян в среднем за три года составила 361-430 г/м², с осыпающимися семенами – 412-626 г/м² (табл. 1). В группе сортов полевого гороха с неосыпающимися семенами урожайность зерна составила 382-481 г/м², а с обычным типом – 437-516 г/м² (табл. 2).

Наблюдения за коллекцией сортов гороха местной и зарубежной селекции в 2014-2016 гг. показали, что, несмотря на разную чувствительность к водному стрессу, торможение ростовых процессов в засушливый период 2016 года наблюдалось у всех образцов. Однако установлено, что листочковые сорта как посевного

(Кормовик, Кабан, Лучезарный, Аист), так и полевого гороха (Гомельский, Верхолузская, Йигева-Кирию, Solame), формировали больший урожай зерна, чем усатые, независимо от влагообеспеченности года. В среднем по разно-

видностям разница составила от 20 до 196 г/м². Более низкую урожайность усатых сортов можно связать с тем, что им требуется большое количество питательных веществ для всей сферы плодonoшения одновременно [9].

Таблица 1

Характеристика лучших сортов коллекции посевного гороха (в среднем за 2014-2016 гг.)

Сорт, происхождение	Морфотип	Вегетационный период, * дни	Длина стебля, см	Урожай- ность зерна, г/м ²	Масса 1000 зерен, г	Содер- жание белка в зерне, %	Устойчи- вость к полеганию, * балл
Горох посевной с неосыпающимся типом зерна							
Труженик – ст. (Украина)	Листочковый	<u>71</u> 62-82	105,1	342	202	<u>26,2</u> 24,1-29,8	<u>3,3</u> 3,0-3,5
Орловчанин (Орловская обл.)		<u>69</u> 61-79	62,3	361	243	<u>24,7</u> 22,8-25,9	<u>3,2</u> 3,0-3,5
Чимшинский 95 (Башкортостан)		<u>67</u> 57-82	83,9	382	251	<u>25,4</u> 23,8-27,2	<u>3,7</u> 3,0-4,5
Прогресс (Украина)		<u>71</u> 60-82	94,1	382	221	<u>26,8</u> 25,7-27,7	<u>3,0</u> 3,0-3,0
Кормовик (Украина)		<u>73</u> 65-80	102,9	430	160	<u>25,2</u> 20,0-27,8	<u>3,7</u> 3,0-4,0
Горох посевной с осыпающимся типом зерна							
Красноуфимский 93 – ст. (Свердловская обл.)	Листочковый	<u>68</u> 57-83	98,9	388	169	<u>25,8</u> 23,0-29,0	<u>3,7</u> 3,0-4,5
Кабан (Татарстан)		<u>69</u> 60-79	70,5	456	218	<u>23,5</u> 23,3-24,0	<u>3,8</u> 3,5-4,0
Альбумен (Кировская обл.)		<u>70</u> 62-82	91,7	444	160	<u>29,6</u> 28,1-30,4	<u>3,2</u> 3,0-3,5
Лучезарный (Кировская обл.)		<u>73</u> 64-82	101,5	463	134	<u>26,1</u> 23,0-28,0	<u>3,8</u> 3,5-4,0
Фламинго (Кировская обл.)		<u>70</u> 61-82	81,4	432	255	<u>27,3</u> 25,8-29,7	<u>3,5</u> 3,0-4,0
Аист (Орловская обл.)		<u>73</u> 65-83	89,0	626	178	<u>28,2</u> 27,2	<u>3,2</u> 3,0-3,5
Указ (Ульяновская обл.)	Усатый	<u>67</u> 60-78	63,0	412	242	<u>27,5</u> 26,8-28,7	<u>5,0</u> 5,0-5,0
Фаленский усатый (Кировская обл.)		<u>68</u> 61-78	62,9	430	221	<u>24,9</u> 24,3-25,4	<u>5,0</u> 5,0-5,0
Ор-2156 (Орловская обл.)		<u>69</u> 60-78	56,9	428	197	<u>23,6</u> 22,7-25,1	<u>5,0</u> 5,0-5,0

* В числителе – среднее значение за три года, в знаменателе – минимальное и максимальное значения

В ходе наших исследований выявлено, что сортообразцы гороха с обычным типом семян превосходили генотипы с неосыпающимися семенами. Разница урожайности зерна в сортах посевного гороха между неосыпаемыми и осыпаемыми семенами достигала до 265 г/м², у пелюшек – до 156 г/м².

Содержание белка в зерне гороха в среднем за три года изучения у посевного гороха составило 25,6%, у пелюшек – 26,4%. Максимальными показателями по накоплению белка отличились сорта листочкового морфотипа с обычным типом семян (зерновые Фламинго,

Аист, Альбумен – 27,3-29,6%, полевые Фиолетова, Верхолузская, Витра – 27,3-28,3%). Различие по количеству белка между генотипами с неосыпающимися и обычными семенами было не значительным.

Исследованиями установлена высокая отрицательная зависимость между урожайностью зерна и массой 1000 зерен у усатых сортов, коэффициент корреляции составил $r = -0,91$. У листочковых сортов, наоборот, определена средняя положительная связь ($r = 0,36$). При анализе коллекции по массе 1000 зерен были выделены мелкосемянные генотипы с массой

до 150 г (среди посевных – Лучезарный, полевых – Верхолузская, Фаленская 42, Solame) и крупносемянные с массой более 250 г (у посевных – Чишминский 95, Фламинго). Большинство изучаемых образцов относились к группе среднесемянных. Доказана отрицательная зависимость между урожайно-

стью и массой 1000 семян. В группе зерновых сортов выявлена зависимость средней степени $r = -0,79$, у пелюшек более тесная связь $r = -0,86$. Высокая масса 1000 семян более 250-280 г экономически невыгодна и нецелесообразна с точки зрения технологичности посева и уборки.

Таблица 2

Характеристика лучших сортов коллекции полевого гороха (в среднем за 2014-2016 гг.)

Сорт, происхождение	Морфотип	Вегета- ционный период, * дни	Длина стебля, см	Урожай- ность зерна, г/м ²	Масса 1000 зерен, г	Содер- жание белка в зерне, *% 	Устойчи- вость к полеганию, * балл
Полевой горох с неосыпающимся типом зерна							
Немчиновский 817 – ст. (Московская обл.)	Усатый	$\frac{69}{62-78}$	97,4	349	211	$\frac{25,4}{20,4-28,3}$	$\frac{4,5}{4,0-5,0}$
Николка (Тюменская обл.)		$\frac{71}{66-77}$	68,6	382	203	$\frac{24,1}{21,2-26,0}$	$\frac{5,0}{5,0-5,0}$
Красивый (Нижегородская обл.)	Листочковый	$\frac{70}{60-82}$	94,8	418	192	$\frac{25,6}{24,5-27,6}$	$\frac{3,8}{3,5-4,0}$
Чибис (Кировская обл.)		$\frac{65}{56-77}$	81,2	360	206	$\frac{26,2}{24,9-27,4}$	$\frac{3,0}{3,0-3,0}$
Гомельский (Белорусь)		$\frac{70}{61-80}$	89,3	481	191	$\frac{26,5}{25,3-27,9}$	$\frac{3,3}{3,0-4,0}$
Айна (Латвия)		$\frac{73}{62-82}$	82,5	390	195	$\frac{26,5}{26,2-26,7}$	$\frac{3,3}{3,0-4,0}$
Полевой горох с осыпающимся типом зерна							
Рябчик – ст. (Кировская обл.)	Листочковый	$\frac{67}{60-78}$	80,0	409	177	$\frac{25,8}{23,9-27,2}$	$\frac{3,2}{3,0-3,5}$
Верхолузская (Республика Коми)		$\frac{74}{65-82}$	93,1	484	127	$\frac{28,1}{27,3-29,0}$	$\frac{3,7}{3,5-4,0}$
Фаленская – 42 (Кировская обл.)		$\frac{70}{60-80}$	96,5	437	145	$\frac{26,8}{26,5-27,1}$	$\frac{3,2}{3,0-3,5}$
Solame (Дания)		$\frac{72}{65-79}$	92,3	516	150	$\frac{26,6}{23,7-28,0}$	$\frac{3,3}{3,0-3,5}$
Fioletova (Польша)		$\frac{71}{65-83}$	90,6	437	168	$\frac{27,3}{25,9-28,1}$	$\frac{3,7}{3,0-4,0}$
Витра (Латвия)		$\frac{71}{65-78}$	88,1	444	203	$\frac{28,3}{27,3-29,4}$	$\frac{3,5}{3,0-4,0}$
Йигева-Кирью (Эстония)		$\frac{74}{65-83}$	90,3	457	208	$\frac{26,9}{25,6-28,3}$	$\frac{3,5}{3,0-4,0}$

* В числителе – среднее значение за три года, в знаменателе – минимальное и максимальное значения

Нашими исследованиями установлено, что наибольшая урожайность зерна гороха получена у среднерослых листочковых генотипов 430-626 г/м² при длине стебля у посевных 70,5-102,9 см (Кормовик, Кабан, Альбумен, Лучезарный, Аист), у полевых – 89,3-93,1 см (Гомельский, Верхолузская, Solame, Витра и др.). Однако их технологичность при уборке невысока (устойчивость к полеганию составляет 3,2-3,8 балла). Высокотехнологичные усатые образцы (Указ, Фаленский усатый, Ор-2156) с укороченным стеблем 56,9-63,0 см, наоборот,

не отличаются большой урожайностью зерна (412-430 г/м²). Между сортообразцами установлена различная степень влияния длины стебля на урожайность семян. У посевного гороха листочкового морфотипа корреляционная зависимость по этим показателям отсутствует, у усатых сортов влияние среднее отрицательное – $r = -0,42$. Полевой горох положительно реагировал на удлинение стебля – $r = 0,53$.

За годы изучения выявлено, что в условиях Нижегородской области среднеспелые сорта гороха с периодом вегетации (в среднем)

70-74 дня более продуктивны, чем раннеспелые, имеющие период «посев-созревание» 67-69 дней. Также во всех группах установлена положительная зависимость урожайности семян с длительностью вегетационного периода, особенно тесная связь у зерновых морфотипов: усатых сортов – $r = 0,81$, листочковых – $r = 0,74$; у пелюшек – $r = 0,69$.

Выводы. Горох подвержен влиянию погодных условий, действие неблагоприятных факторов сказывается на формировании урожая. Наиболее устойчивыми к неблагоприятным погодным условиям являются сорта с обычным стеблем – посевные (Кормовик, Кабан, Альбумен, Лучезарный, Аист) и полевые (Гомельский, Верховульская, Витра, Йигева-Кирию, Solame, Fioletova). Урожайность их выше, чем у усатых сортов (Указ, Фаленский усатый, Ор-2156).

По урожайности зерна и содержанию белка не выявлено существенных различий между полевыми и посевными морфотипами. Таким образом, в условиях Нижегородской области пелюшки могут успешно конкурировать с сортами гороха посевного направления как по урожайности, так и накоплению белка в зерне.

Урожайность зерна посевного и полевого гороха с осыпающимися семенами выше, чем с неосыпающимися. Различия в урожае зерна обычных и неосыпающихся морфотипов зернового направления значительно больше, чем у пелюшек и достигают до 156 и 265 г/м² соответственно. По содержанию белка в зерне между сортами с различным типом зерна существенной разницы не наблюдалось.

Корреляционным анализом выявлено, что урожайность семян гороха в группах с разным типом листа одинаково отрицательно

связана с массой 1000 семян и положительно с длительностью вегетационного периода

Список литературы

1. Шелепина Н.В., Щуров А.Ю. Народнохозяйственное значение и особенности химического состава зерна гороха // Научные записки. 2010. № 1. С. 144-144.
2. Кондыков И.В., Бобков С.В., Уварова О.В., Толкачева М.А., Кондыкова Н.Н. Современные Европейские сорта гороха – урожайность и содержание белка // Зерновое хозяйство России. 2010. № 5 (11). С. 17-20.
3. Кондыков И.В. Основные достижения и приоритеты в селекции гороха // Зернобобовые и крупяные культуры. 2012. № 1. С. 37-46.
4. Новикова Н.Е. Водный обмен у растений гороха с разным морфотипом листа // Сельскохозяйственная биология. 2009. № 5. С. 73-77.
5. Кондыков И.В., Уваров В.Н., Зеленов А.Н. Сорта гороха нового поколения, контрастные по архитектонике листового аппарата // Земледелие. 2012. №5. С. 34-36.
6. Агаркова С.Н., Новикова Н.Е., Беляева Р.В., Головина Е.В., Цуканова З.Р., Сулиманова Н.Н., Митькина Н.И. Влияние рецессивных аллелей генов на показатели продукционного процесса и урожайность гороха // Земледелие. 2013. № 1. С. 43-46.
7. Амелин А.В., Костикова Н.О., Кондыков И.В., Панарина И.В., Уварова О.В., Бобков С.В. Качество зерна у различных по морфотипу сортов гороха // Вестник ОрелГАУ. 2011. № 1 (28). С. 86-90.
8. Коллекция мировых генетических ресурсов зерновых бобовых ВИР: пополнение, сохранение и изучение: методические указания. СПб., 2011. 142 с.
9. Коробова Н.С. Проблема селекции технологичных сортов гороха в засушливых условиях // Ресурсосберегающие технологии – основа успешной реализации приоритетного национального проекта «Развитие АПК»: сб. материалов науч.-практ. конф. Ростов: ГНУ Донской зональный НИИСХ, 2007. С. 76-79.

Сведения об авторах:

Пономарева Светлана Владимировна, старший научный сотрудник

Нижегородский научно-исследовательский институт сельского хозяйства - филиал ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого», с.п. Селекционной станции, д.38, Кстовский район, Нижегородская область, Российская Федерация, 607686, e-mail: nnovniish@rambler.ru

Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka, 2018. Vol. 63, no. 2, pp. 23-28.

doi: 10.30766/2072-9081.2018.63.2.23-28

The study of starting material of pea collection in Nizhny Novgorod region

S.V. Ponomareva

Nizhny Novgorod Research Institute of Agriculture - Branch of the Federal Agrarian Research Center of the North-East named N.V.Rudnitsky, the settlement of Breeding station, Nizhny Novgorod region, Russian Federation

To solve the problem of vegetable protein deficiency in the agricultural production of the Nizhny Novgorod region, the most promising was and is the cultivation of legumes including peas. The great role belongs to varieties of

peas which combine high potential productivity and quality with resistance to adverse environmental factors. In the FSBSI Nizhny Novgorod Research Institute of Agriculture in 2014-2016 135 collectible varieties of peas of domestic and foreign selection were studied. The study was carried out in the area of "risk agriculture" characterized by sudden drops in the weather during the vegetation period. The analysis of productivity, quality and size of pea seeds of different morphotypes was carried out. Differences in the yield of leaf and leafless pea types were marked: more grain yield, 516- 626g/m², was obtained from leaf varieties Solame (Denmark) and Aist (Russia). At the same time, regardless of the direction of cultivation, varieties with crumbling seeds (Albumen, Kaban, Luchezarny, Aist, Verkholuzskaya (Russia), Solame (Denmark) were more productive - 444-626g/m², than the ones resistant to crumbling - 360-418 g/m² (Orlovchanin, Chishminsky 95, Progress, Nikolka, Krasivy, Chibis (Russia), Aina (Latvia)). The assessment of pea resistance to lodging is given. The correlation dependence of the studied features with the yield of seeds is established. The productivity of grain of plants was more affected by the weight of 1000 grains and vegetation period. The sources with high protein content in pea seeds (27.3-29.6%) are identified. These are Albumen, Flamingo, Aist, Ukaz, Verkholuzskaya (Russia), Vitra (Latvia), Fioletova (Poland).

Key words: variety, sowing peas, field pea, productivity, leaf and leafless morphotypes, seeds resistant to crumbling, the protein content in the grain, weather conditions

References

1. Shelepina N.V., Shchurov A.Yu. *Narodnokhozyaystvennoe znachenie i osobennosti khimicheskogo sostava zerna gorokha*. [Economic importance and peculiarities of chemical composition of pea seeds]. *Nauchnye zapiski Orel GIET*. 2010. no. 1. pp. 144-144.
2. Kondykov I.V., Bobkov S.V., Uvarova O.V., Tolkacheva M.A., Kondykova N.N. *Sovremennye Evropeyskie sorta gorokha – urozhaynost' i sodержание belka*. [The modern European varieties of pea yield and protein content]. *Zernovoe khozyaystvo Rossii*. 2010. no. 5 (11). pp. 17-20.
3. Kondykov I.V. *Osnovnye dostizheniya i priority v selektsii gorokha*. [Main achievements and priorities in selection of peas]. *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*. 2012. no. 1. pp. 37-46.
4. Novikova N.E. *Vodnyy obmen u rasteniy gorokha s raznym morfotipom lista*. [Water exchange in pea plants with different leaf morphotype]. *Sel'skokhozyaystvennaya biologiya*. 2009. no. 5. pp. 73-77.
5. Kondykov I.V., Uvarov V.N., Zelenov A.N. *Sorta gorokha novogo pokoleniya, kontrastnye po arkhitektonike listovogo apparata*. [Varieties of peas of new generation, contrasting in architectonics of the leaf apparatus]. *Zemledelie*. 2012. no.5. pp. 34-36.
6. Agarkova S.N., Novikova N.E., Belyaeva R.V., Golovina E.V., Tsukanova Z.R., Sulimanova N.N., Mit'kina N.I. *Vliyanie retsessivnykh alleley genov na pokazateli produktsionnogo protsessa i urozhaynost' gorokha*. [The influence of recessive alleles of genes on the indicators of production process and yield of peas]. *Zemledelie*. 2013. no. 1. pp. 43-46.
7. Amelin A.V., Kostikova N.O., Kondykov I.V., Panarina I.V., Uvarova O.V., Bobkov S.V. *Kachestvo zerna u razlichnykh po morfotipu sortov gorokha*. [Grain quality of different varieties morphotype of pea]. *Vestnik Orel GAU*. 2011. no. 1 (28). pp. 86-90.
8. *Kollektsiya mirovykh geneticheskikh resursov zernovykh bobovykh VIR: popolnenie, sokhranenie i izuchenie: metodicheskie ukazaniya*. [The collection of world genetic resources of grain legumes in VIR: replenishment, preservation and study: methodical instructions]. Saint-Petersburg, 2011. 142 p.
9. Korobova N.S. *Problema selektsii tekhnologichnykh sortov gorokha v zasushlivykh usloviyakh*. [The problem of selection of technological varieties of peas in arid conditions]. *Resursosberegayushchie tekhnologii – osnova uspeshnoy realizatsii prioritetnogo natsional'nogo proekta «Razvitie APK»: sb. materialov nauch.-prakt. konf.* [Resource saving technologies are the basis for the successful implementation of the priority national project "Agribusiness development": Collection of materials of scientific and practical Conference]. Rostov: *GNU Don-skoy zonal'nyy NIISKh*, 2007. pp. 76-79.

Information about the authors:

S.V. Ponomareva, senior researcher

Nizhny Novgorod Research Institute of Agriculture - Branch of the Federal Agrarian Research Center of the North-East named N.V.Rudnitsky, the settlement of Breeding station, 38, Kstovo district, Nizhny Novgorod region, Russian Federation, 607686, e-mail: nnovniish@rambler.ru