

АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРТА ГОРОХА УКАЗ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ ПОВОЛЖЬЯ

Хакимов Роберт Абзалетдинович, кандидат сельскохозяйственных наук, зав. лабораторией
Шакирзянова Мария Сергеевна, старший научный сотрудник, зав. лабораторией селекции гороха

ФГБНУ «Ульяновский НИИСХ»

433315, Ульяновская область, Ульяновский район, п. Тимирязевский, ул. Институтская, 19;
тел.: 8 (84254) 34-1-32; e-mail: ulniish@mv.ru

Ключевые слова: горох, предшественник, обработка почвы, норма высева, сорные растения, боронование посевов, применение гербицида, урожайность.

На опытном поле ФГБНУ «Ульяновский НИИСХ» в 2014-2016 гг. проведены исследования с целью определения эффективности агротехнических приемов возделывания гороха в условиях лесостепи Поволжья. Объектом исследований послужил сорт гороха Указ. Схема опыта предусматривала размещение гороха после яровой пшеницы по отвальной вспашке и безотвальной обработке почвы. Каждая обработка включала три фона защиты посевов от сорняков с четырьмя нормами высева (1,0; 1,2; 1,4 и 1,6 млн шт./га). Период вегетации гороха 2014-2016 годов характеризовался как засушливый, с неравномерным распределением осадков и тепла. Наблюдалось отклонение как по количеству выпавших осадков, так и по ходу суточной температуры, что позволило выявить реакцию сорта на изучаемые факторы. Продуктивная влага при посеве по отвальной вспашке в слое 0-30 см составила 35,4 мм, в 0-100 см – 150 мм, по безотвальной обработке соответственно 43,4 мм и 149,7 мм. В уборку она снижалась и составила по отвальной вспашке 11,8 мм и 53,2 мм, по безотвальной – 11,2 мм и 39,1 мм. Наилучшие условия для формирования урожая сложились при посеве гороха с нормой высева 1,6 млн/га с применением боронования посевов по всходам в фазе 3-5 листьев (2,63 т/га). Несколько низкий урожай обеспечил фон применения гербицида против сорной растительности (2,49 т/га). Наиболее экономически выгодными приемами возделывания гороха сорта Указ оказались размещение его по отвальной вспашке почвы и боронование посевов, что привело к снижению себестоимости зерна (408,7 руб./ц) и повышению рентабельности производства (144,7 %).

Введение

Горох – основная зернобобовая культура Российской Федерации, которую широко используют на продовольственные и кормовые цели. В состав его семян входит 23-29 % безаллергенного белка, до 40 % крахмала, 10 % сахаров и 1,5 % жира [1]. В расчете на 1 корм. ед. горох содержит 170 г переваримого белка, тогда как кукуруза – 59, ячмень – 70, овес – 83, пшеница – 100 г при оптимальной зоотехнической норме 120 г. [2, 3, 4]. Зеленый горошек овощных сортов содержит легко усвояемый белок, витамины, биологически активные вещества, минеральные соли [5, 6, 7]. В состав незрелых бобов гороха входит большое количество ферментов, а также витаминов В1, В2, В6, С, РР. Также в зеленой массе гороха на 1 корм. ед. приходится 175 г переваримого протеина, т. е. почти в 1,5 раза больше оптимальной нормы. Кормовую ценность этой культуры определяет высокое содержание аминокислот. Биологическая способность к фиксации атмосферного азота позволяет отнести горох к культурам, улучшающим почвенное плодородие и служащим прекрасным предшественником в зерновых севооборотах [8].

В нашей стране горох возделывается поч-

ти повсеместно. Доля его в посевах зернобобовых культур достигает 82 % и более. Основные посевные площади находятся в Центрально-Черноземной и Нечерноземной зонах, в лесостепи Поволжья, на Урале и Кавказе, Волго-Вятском и Восточно-Сибирском регионах [2].

В Ульяновской области площади посевов гороха каждый год сокращаются. Если в 2011 году они занимали 10,6 тыс. га, то в 2016 году посевная площадь составила лишь 8,8 тыс. га.

Самой важной задачей для выращивания гороха является создание новых сортов с улучшенным качеством зерна, приспособленных к условиям возделывания, и разработка технологий возделывания.

В связи с этим в Ульяновском НИИСХ был заложен опыт, цель которого – оценить влияние агротехнических приемов возделывания на урожайность и качество зерна сорта гороха Указ.

Сорт гороха Указ является первым совместным сортом программы «Экада-2», получен методом индивидуального отбора из гибридной комбинации (Нем.№ 870С × П-28) × (Толар × Труженник). Разновидность *var.vulgare*, *subvar.cirrosu-vulgare*.

Растения обычного типа роста, полукар-

ликовые – средняя высота 50-55 см. Лист усато-го типа, позволяющий проводить однофазную уборку. Междоузлий на растении 14-16. Боб луцильный, с сильно развитым пергаментным слоем, слабоизогнутый с тупой верхушкой. Число бобов варьирует на растении от 6 до 12 штук. Семена осыпаящиеся, гладкие, желто-серые, в бобе их от 3 до 7 шт., семядоли желтые. Масса 1000 зерен 220-260 г. Вкусовые качества хорошие. Среднеспелый сорт, созревает за 70-76 дней.

К достоинствам сорта можно отнести: высокую продуктивность, хорошие вкусовые качества и устойчивость к полеганию, внесен в Госреестр по 4, 6, 7 регионам РФ. Относится к ценным по качеству сортам [9, 10, 11].

Объекты и методы исследований

Исследования проводили на опытном поле ФГБНУ «Ульяновский НИИСХ» в 2014-2016 гг. Объектом исследований являлся сорт гороха Указ, рекомендованный для возделывания в 3 регионах Российской Федерации.

Почва опытного участка – чернозем выщелоченный среднегумусный среднемощный тяжелосуглинистый, мощность гумусового горизонта 0,79 м, содержание гумуса (по Тюрину) 5,2-5,4 %, общего азота (по Кьельдалю) – 0,26 %, подвижных P_2O_5 и K_2O (по Чирикову) – 195-214 и 115-119 мг/кг почвы соответственно. Реакция водной вытяжки верхнего горизонта составляет 7,0 ед. рН, вниз по профилю увеличивается до 8,1 ед. [12].

Предшественником была яровая пшеница. Варианты опыта закладывались в четырехкратной повторности, размещение делянок систематическое. Учетная площадь делянок – 25 м².

Агротехника в опыте включала отвальную вспашку и безотвальную обработку на глубину 23-25 см, ранневесеннее боронование, предпосевную культивацию, посев сеялкой СН -16, прикатывание посевов, применение инсектицидов («Брейк» из расчета 0,06 л/га и «Борей» - 0,1 л/га) и гербицид («Парадокс» 0,3 л/га), уборку по деляночно комбайном Сампо 500 [13].

Высевался сорт гороха Указ по следующей схеме:

- Фактор А: Норма высева*
- | | |
|---------------|---------------|
| 1,0 млн шт/га | 1,4 млн шт/га |
| 1,2 млн шт/га | 1,6 млн шт/га |
- Фактор В: Борьба с сорняками*
1. Контроль
 2. Боронование по всходам
 3. Обработка гербицидом

Оценку образцов, учеты и наблюдения проводили по Методике Государственной комиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур [14]. Все химические анализы проведены в испытательной лаборатории ФГБНУ «Ульяновский НИИСХ».

Метеорологические условия в 2014-2016 гг. были различными. Наблюдалось отклонения как по количеству выпавших осадков, так и по ходу суточной температуры. Сев гороха проводился в лучшие сроки в конце апреля – в начале первой декады мая при оптимальной температуре воздуха и осадков. Продуктивная влага при посеве по отвальной вспашке в слое 0-30 см составляла 35,4 мм, в 0-100 см – 150 мм, по безотвальной обработке соответственно 43,4 мм и 149,7 мм. Температура воздуха в среднем по годам была выше среднееголетних значений на 3,4 °С. Период цветения выпадал на 2-3-ю декады июня на фоне высоких среднесуточных температур воздуха (16,0-23,0 °С) и при отсутствии осадков в среднем за три года, что приводило к неблагоприятному влиянию на цветение и образование бутонов. Образование бобов (3-я декада июня 2014-15 гг.) проходило при благоприятных погодных условиях (+5,9 °С и +7,1 мм). Июль месяц с его высокой температурой +19,0-+21,9 °С и осадками второй декады июля (48,3мм) 2015 года и первой декады июля (30,2 мм) 2016 г. несколько поправил развитие растений гороха. Сложившаяся сухая жаркая погода (+19,8 °С и на -13,2 мм ниже нормы) во время уборки (3-я декада июля) позволила собрать накопленный урожай гороха в полном объеме. Влажность почвы составляла по отвальной вспашке 11,8 мм и 53,2 мм, по безотвальной – 11,2 мм и 39,1 мм.

При расчетах использованы существующие зональные экономические показатели балансовой стоимости машин, отчислений, а также оптовые цены на семена, химические препараты, ГСМ и т. д. Для расчета производственных затрат использовались цены на гербицид Парадокс – 7835,2 руб./л, инсектицид Брейк и Борей – 2407,2 руб./л и 3846,8 руб./л соответственно, стоимость посевного материала – 25,0 тыс. руб./т. Средняя цена на полученное зерно составляла 10 тыс. руб./т.

Результаты исследований

Проведенные исследования показали, что всходы гороха появились через 13-19 дней после сева в зависимости от погодных условий по годам закладки опытов. Наибольшая полнота всходов (87,3 %) была при посеве по отвальной вспашке на контрольном фоне с нормой высева 1,0-1,2

Таблица 1

Влияние агротехнических приемов на засоренность посевов гороха сорта Указ (в среднем за 2014-2016 гг.)

Вариант (нормы высева)	Количество сорняков шт./м ²				Сухая масса сорняков г/м ²			
	малолетние		многолетние		малолетние		многолетние	
	отвальная	безотвальная	отвальная	безотвальная	отвальная	безотвальная	отвальная	безотвальная
Контроль (без защиты растений)								
1 (1,0 млн/га)	54,2	67,8	8,0	7,0	45,4	54,0	33,9	34,0
2 (1,2 млн/га)	52,3	61,9	7,0	7,8	44,2	50,5	31,0	35,6
3 (1,4 млн/га)	51,3	58,7	7,3	8,5	42,3	48,4	32,6	36,4
4 (1,6 млн/га)	47,8	54,9	7,6	8,0	42,1	47,4	32,4	34,3
Боронование по всходам								
1 (1,0 млн/га)	37,6	42,3	6,5	6,3	35,0	42,6	26,2	26,1
2 (1,2 млн/га)	36,8	40,8	6,5	7,2	34,3	39,7	26,6	25,0
3 (1,4 млн/га)	32,8	37,7	6,3	7,0	31,1	36,0	25,5	24,4
4 (1,6 млн/га)	30,8	35,4	5,8	5,3	30,5	32,8	21,0	20,8
Обработка гербицидом								
1 (1,0 млн/га)	25,5	27,0	6,2	6,3	17,4	18,5	19,0	15,8
2 (1,2 млн/га)	23,8	28,8	5,3	5,5	18,5	21,8	17,0	15,7
3 (1,4 млн/га)	20,3	24,6	6,3	6,0	14,1	17,8	18,1	15,0
4 (1,6 млн/га)	18,3	22,0	6,0	5,6	15,4	17,8	17,9	13,4

млн/га всхожих семян.

Дальнейшее увеличение нормы до 1,6 млн/га не приводило к росту полноты всходов растений гороха.

Сохранность растений была высокой на контрольном фоне с наименьшей нормой высева семян (94,8 %). Некоторое снижение количества растений прослеживалось при увеличении нормы высева изучаемого сорта на всех фонах. Наименьшее количество растений наблюдалось на фоне применения боронования посевов по всходам как по отвальной (90,3-92,2 %), так и по безотвальной вспашке (89,6-91,4 %).

Одной из основных причин снижения урожайности гороха является высокая засоренность.

В посевах гороха однолетние сорняки в основном были представлены прослянкой рисовидной (*Echinochloa phyllorogon*). Они находились в нижнем ярусе, имели небольшую массу и не составляли конкуренции культурным растениям. Наибольшее их количество было на посевах при безотвальной обработке на контрольном фоне, где количество малолетних сорняков насчитывалось от 54,9 до 67,8 шт./м², тогда как наименьшее количество было обеспечено при обработке гербицидом (18,3-28,8 шт./м²) (табл. 1). Боронование посевов занимало промежуточное положение (30,8-42,3 шт./м²). По числу многолетних сорняков прослеживается такая же

тенденция, но в меньших количествах.

Сухая масса малолетних сорняков на фоне применения гербицида была самой низкой (14,1-21,8 г/м²) по сравнению с механической обработкой (30,5-42,6 г/м²) и контрольным фоном (42,1-54,0 г/м²).

Основным многолетним сорняком был вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis*). Высокая засоренность многолетними сорняками также была отмечена на контрольном фоне при безотвальной обработке почвы. Количество сорняков составляло 7,0-8,5 шт./м², а их масса 34,0-36,4 г/м². Масса многолетних сорняков на обработанных посевах варьировала от 15,0 до 19,0 г/м².

Учет урожая гороха проводили напрямую в благоприятных погодных условиях. Потери зерна по сорту Указ практически не было.

Следует отметить, что различные нормы высева и агротехнические приемы против сорной растительности при возделывании гороха сорта Указ не приводили к явному отличию урожайности изучаемых вариантов, они были практически на одинаковом уровне (2,38-2,63 т/га) (табл. 2).

Несмотря на это, предпочтительнее выглядел фон боронования по всходам, где при посеве с нормой высева 1,6 млн/га был получен самый высокий урожай гороха (2,63 т/га), там же была получена наибольшая масса 1000 семян (238,6-239,1 г). Самый низкий урожай

Таблица 2

Структура и урожай гороха сорта Указ по отвальной вспашке (в среднем за 2014-2016 гг.)

Вариант	Высота растений, см	Количество на 1 растение				Масса 1000 зерен, г	Урожай гороха, т/га
		бобов, шт.	зёрен, шт.	зёрен в 1 бобе, шт.	масса зерна, г		
Контроль (без защиты растений)							
1 (1,0 млн/га)	53,2	4,08	15,23	3,71	3,55	234,6	2,38
2 (1,2 млн/га)	52,5	4,13	15,21	3,66	3,56	234,4	2,44
3 (1,4 млн/га)	51,6	4,05	14,65	6,64	3,38	233,2	2,47
4 (1,6 млн/га)	51,6	3,91	14,17	3,57	3,27	232,7	2,44
среднее	52,2	4,04	14,81	4,39	3,44	233,7	2,43
Боронование по всходам							
1 (1,0 млн/га)	51,3	4,30	16,48	3,82	3,91	239,1	2,47
2 (1,2 млн/га)	51,4	4,23	16,61	3,91	3,94	239,0	2,55
3 (1,4 млн/га)	50,7	4,18	15,73	3,73	3,75	239,0	2,58
4 (1,6 млн/га)	50,0	4,06	15,40	3,76	3,64	238,6	2,63
среднее	50,9	4,19	15,92	3,80	3,81	238,9	2,56
Обработка гербицидом							
1 (1,0 млн/га)	47,4	4,10	15,38	3,72	3,51	230,4	2,42
2 (1,2 млн/га)	46,5	4,16	15,70	3,75	3,61	230,2	2,54
3 (1,4 млн/га)	46,6	4,08	14,80	3,61	3,36	229,0	2,56
4 (1,6 млн/га)	46,5	4,03	14,51	3,60	3,28	228,0	2,52
среднее	46,8	4,09	15,09	3,67	3,44	229,4	2,51

обеспечил контрольный фон с нормой высева 1,0 млн/га (2,38 т/га). На посевах при обработке гербицидом снижение урожая было не столь значительное (2,42 т/га).

Сноповой анализ показал, что на одном растении завязалось от 3,91 до 4,30 бобов, количество зёрен в которых составило от 14,17 до 16,61 шт., количество зерен одного боба соответственно 3,57-6,64 шт., а его масса варьировала в пределах от 3,27 до 3,94 г.

При применении агротехнических приемов против сорной растительности независимо от норм высева объективных изменений в содержании протеина в зерне не происходило. Максимальное значение показателя было получено при посеве с нормой высева 1,0 млн/га (24,3 %) на фоне обработки посевов с гербицидом, на контрольном фоне и при бороновании посевов содержание белка было несколько ниже.

Наилучшие экономические показатели при возделывании гороха Указ достигнуты при отвальной вспашке почвы. Максимальный условно чистый доход был получен при посеве с нормой высева 1,0 млн шт./га на фоне боронования посевов (14606,3 руб./га), себестоимость и рентабельность продукции составили 408,7 руб./ц и 144,7 % соответственно.

Выводы

Таким образом, для получения устойчивых и высоких урожаев посева сорта гороха Указ рекомендуется размещать по отвальной обработке. Посев проводить обычным рядовым способом с нормой высева 1,4 млн шт./га, а при планировании боронования посевов норму высева увеличить до 1,6 млн шт./га. Для борьбы с сорняками целесообразно применять гербицид «Парадокс» или провести боронование посевов в фазу 3-5 листьев, это приводит к сокращению количества однолетних сорняков на 63,0 и 30,4 % соответственно по сравнению с контрольным фоном (63,7-82,5 шт./м²).

Библиографический список

- Stand, P.J. Physicochemical and textural properties of heat-induced pea protein isolate gels / P.J. Stand, H. Ya, Z. Pietrasik, P.K.J.P.D. Wanasundara // Food Chemistry. 2007. -V. 102. -P. 1119-1130.
- Зотиков, В.И. Роль зернобобовых культур в решении проблемы кормового белка и основные направления по увеличению их производства / В.И. Зотиков // Научное обеспечение производства зернобобовых и крупяных культур. – Орел, 2004.- С. 256-260.
- Зотиков, В.И. Современное состояние отрасли зернобобовых и крупяных культур в России / В.И.Зотиков, Т.С.Наумкина, В.С. Сидо-

ренко // Вестник Орел ГАУ. - 2006.- Вып.1. – С. 14-17.

4. Васин, А.В. Зернобобовые культуры Среднего Поволжья / А.В. Васин.– Самара: РИЦ СГСХА, 2011. – 275 с.

5. Aigner, A. Ertrags- und Anbauentwicklung bei Eiweisspflanzen in Bayern und Deutschland [Анализ тенденций в производстве высокобелковых культур (горох, бобы) в Баварии и ФРГ в целом: посевные площади и урожайность в производстве и сортоиспытании за последние 30 лет] / A.Aigner. - Tagung 23-25 November. 2010.- P.87–89.

6. Kalev, S. Improving grain legumes for the Baltic States/ S. Kalev // Grain legumes. -2011.- №3. 2 nd quartet.- P.21–22

7. Legumes in Finnish agriculture: history, present status and future prospects / F.L. Stoddard, S. Hovinen, M. Kontturi, K. Lindstrom, A. Nykanen // Agricultural and Food Science. -2009. -Vol. 18, №3-4. -P.191–205.

8. Гончаров, С.В. Некоторые аспекты селекционных программ по гороху посевному / С.В. Гончаров, А.В. Титаренко, Н.А. Коробова // Зерновое хозяйство России.- 2015.- №3. - С. 10-14.

9. Шакирзянова, М.С. Результаты государственного испытания сорта гороха Указ ФГБНУ «Ульяновский НИИСХ» в Волго-Вятском регионе / М.С. Шакирзянова // Школа молодых ученых по эколого-генетическим основам северного растениеводства в рамках Международной научно-практической конференции «Методы и

технологии в селекции растений и растениеводстве».- Киров: ФГБНУ «НИИСХ Северо-Востока», 2015. - С. 264–267.

10. Шакирзянова, М.С. Перспективный сорт гороха Юбиляр / М.С. Шакирзянова // Достижения науки и техники АПК. - 2015. - Т. 29. № 10. - С.75.

11. ФГБНУ «Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений» [Электронный ресурс] :официальный сайт. - URL: <http://www.gossort.com/docs/rus/REESTR2015.pdf> (дата обращения 28.08.2017г.)

12. Никитин Сергей Николаевич. Эффективность применения удобрений, биопрепаратов и диатомита в лесостепи Среднего Поволжья: дис. ... д-ра с.-х. наук / Никитин С.Н. –Ульяновск, 2015.- 418с.

13. Хакимов, Р.А. Влияние агротехнических приемов возделывания на урожайность и качество зерна сортов гороха Указ и Ульяновец / Р.А.Хакимов, В.А. Глотова // Научное обеспечение сельскохозяйственной отрасли в современных условиях. Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 75-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора, заслуженного агронома РФ К.И. Карповича. –Ульяновск: УлГТУ, 2016. -С. 418-425.

14. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур.- М.: Колос, 1971. – 239с.

AGROTECHNICAL ELEMENTS OF PEA CULTIVATION OF UKAZ VARIETY IN THE CONDITIONS OF FOREST-STEPPE OF THE VOLGA REGION

Khakimov R.A., Shakirzyanova M.S.

FSBSI "Ulyanovsk Scientific Research Institute of Agriculture"

*433315, Ulyanovsk region, Ulyanovsk district, Timiryazevsky v., Institutskaya st., 19;
tel: 8 (84254) 34-1-32; e-mail: ulniish@mv.ru*

Key words: *pea, preceding crop, tillage, seeding rate, weeds, harrowing of crops, application of herbicide, yield.*

Research was conducted to determine the effectiveness of agrotechnical methods of pea cultivation in the conditions of Volga forest steppe on the experimental field of FSBSI "Ulyanovsk Scientific Research Institute of Agriculture" in 2014-2016. The object of the research was a variety of pea, named Ukaz. According to the scheme of the experiment, pea was sowed after spring wheat on the field with moldboard plowing and flat-carved tillage. Each tillage included three grounds for crop protection from weeds with four seeding amounts (1.0, 1.2, 1.4 and 1.6 million pcs / ha). The period of pea vegetation in 2014-2016 was characterized as arid, with uneven distribution of precipitation and heat. Deviations were observed both in the amount of precipitation and in the change of daily temperature, which made it possible to identify the reaction of the pea variety to the factors studied. Productive moisture in case of sowing on the moldboard plowing in the 0-30 cm layer was 35.4 mm, in 0-100 cm - 150 mm, on the flat-carved tillage - 43.4 mm and 149.7 mm, respectively. During harvesting, it decreased and amounted to 11.8 mm and 53.2 mm for moldboard plowing, 11.2 mm and 39.1 mm for flat-carved tillage. The best conditions for crop formation were formed when sowing peas with a seeding amount of 1.6 million / ha with harrowing of crops in the phase of 3-5 leaves (2.63 tons / ha). A somewhat low yield provided the ground of herbicide application against weed vegetation (2.49 t / ha). The most cost-efficient methods of pea cultivation of Ukaz variety were the following: soil moldboard plowing and harrowing of crops, which led to a reduction in the cost of grain (408.7 rubles / dt) and an increase in production profitability (144.7%).

Bibliography

1. Stand, P.J. Physicochemical and textural properties of heat-induced pea protein isolate gels / P.J. Stand, H. Ya, Z. Pietrasik, P.K.J.P.D. Wanasundara // Food Chemistry. 2007.-V. 102.- P. 1119-1130.

2. Zotikov, V.I. The role of leguminous crops in solving the problem of feed protein and the main directions for increasing their production / V.I. Zotikov // Scientific support of production of leguminous and cereal crops. - Orel, 2004.- P. 256-260.

3. Zotikov, V.I. The current state of the leguminous and cereal crops industry in Russia / V.I. Zotikov, T.S. Naumkina, V.S. Sidorenko // Vestnik of Orel SAU. - 2006.- Issue 1. - P. 14-17.

4. Vasin, A.V. Leguminous crops of the Middle Volga Region / A.V. Vasin.- Samara: publishing department of SSAA, 2011. - 275 p.
5. Aigner, A. Ertrags- und Anbauentwicklung bei Eiweisspflanzen in Bayern und Deutschland [Analysis of trends in the production of high-protein crops (peas, beans) in Bavaria and Germany as a whole: cultivated land and productivity in production and variety testing over the last 30 years] / A. Aigner. - Tagung 23-25 November. 2010.- P.87-89.
6. Kalev, S. Improving grain legumes for the Baltic States / S. Kalev // Grain legumes. -2011.- № 3. 2 nd quartet.-P.21-22
7. Legumes in Finnish agriculture: history, present status and future prospects / F.L. Stoddard, S. Hovinen, M. Kontturi, K. Lindstrom, A. Nykanen // Agricultural and Food Science. -2009. -Vol. 18, №3-4. -P.191-205.
8. Goncharov, S.V. Some aspects of pea selection programs / S. V. Goncharov, A.V. Titarenko, N.A. Korobova // Grain production of Russia .- 2015.-№3. - P. 10-14.
9. Shakirzyanova, M.S. Results of state testing of the pea variety Ukaz of FSBSI "Ulyanovsk Agricultural Scientific Research Institute" in the Volga-Vyatka region / M.S. Shakirzyanova // School of Young Scientists of Ecological and Genetic Basis of Northern Crop Production in the framework of the International Scientific and Practical Conference «Methods and Technologies in Plant Selection and Plant Growing» .- Kirov: FSBSI « Scientific Agricultural Research Institute of the Northeast», 2015. - P. 264-267.
10. Shakirzyanova, M.S. A promising variety of pea Yubilyar / M.S. Shakirzyanova // Achievements of science and technology of agroindustrial complex. - 2015. - V. 29. № 10. - P.75.
11. FSBSI «State Commission of the Russian Federation for Testing and Preservation of Selection Achievements» [Electronic resource]: official website. - URL: <http://www.gosort.com/docs/eng/REESTR2015.pdf> (reference date 28.08.2017).
12. Nikitin Sergey Nikolaevich. Efficiency of application of fertilizers, bio compounds and diatomite in the forest-steppe of the Middle Volga region: dissertation of doctor of agriculture / Nikitin S.N. -Ulyanovsk, 2015.-418p.
13. Khakimov, R.A. Influence of agrotechnical methods of cultivation on productivity and grain quality of such pea varieties as Ukaz and Ulyanovets / R.A. Khakimov, V.A. Glotova // Scientific support of agricultural industry in modern conditions. Materials of the All-Russian scientific-practical conference dedicated to the 75th anniversary of the birth of the doctor of agricultural sciences, professor, honored agronomist of the Russian Federation K.I. Karpovich. -Ulyanovsk: USTU, 2016.-P. 418-425.
14. Methods of state variety testing of agricultural crops. - Moscow: Kolos, 1971. – 239p.