



ПРОДУКТИВНОСТЬ, ДИНАМИКА РОСТА, КЛУБЕНЬКООБРАЗУЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ РАЗНЫХ СОРТОВ ФАСОЛИ В УСЛОВИЯХ ПРЕДУРАЛЬЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ ПОСЕВА

С. Р. ГАРИПОВА,

кандидат биологических наук, доцент,

О. В. МАРКОВА,

соискатель, начальник отдела, Башкирский государственный университет

(450076, г. Уфа, ул. Заки Валиди, д. 32; тел./факс: 8 (347) 229-96-30; e-mail: o-ksana@list.ru),

Р. Ш. ИРГАЛИНА,

кандидат биологических наук, доцент,

Р. К. ВАХИТОВА,

ассистент, Башкирский государственный аграрный университет

(450001, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, д. 34; тел.: 8 (347) 228-17-00)

Ключевые слова: фасоль, продуктивность, сроки посева, всхожесть, динамика роста, структура урожая, клубеньки.

Фасоль обыкновенная имеет большой потенциал для возделывания на территории России. Для широкого распространения этой культуры необходимы оптимизация агротехнических приемов и набор адаптивных сортов. В связи с потеплением климата в последние 10 лет была поставлена цель – оценить динамику продукционного процесса растений фасоли при посеве в третьей декаде мая по сравнению с рекомендуемым ранее сроком – первой декадой июня. Мелкоделяночные полевые опыты проводили с тремя сортами фасоли (Уфимская, Золотистая, Эльза) в 2014 г. в условиях Предуралья (Иглинский район РБ) на серой лесной почве. Первый срок посева у всех трех изученных сортов фасоли обеспечил увеличение всхожести на 1–10 %, биомассы растений – в 1,7–2 раза, высоты растений – на 13–18 % по сравнению со вторым сроком, при котором агрометеорологические условия тормозили процесс созревания. Общее количество клубеньков на корнях растений в разные сроки посева менялось незначительно и составило в среднем 102 клубенька на растение для сорта Уфимская, 72 клубенька для сорта Золотистая и 69 клубеньков для сорта Эльза. При разных сроках посева сорт Уфимская обеспечил стабильную семенную продуктивность – 12 и 15 г/растение, сорт Золотистая оказался уязвимым к действию фитопатогена и сформировал массу семян 5,8 и 8,1 г/растение, сорт Эльза характеризовался самой высокой продуктивностью при первом сроке посева – 18 г/растение, но вдвое снизил ее при втором сроке посева. Таким образом, рекомендуется: в условиях Предуралья срок посева фасоли перенести на третью декаду мая; использовать сорт Эльза для интенсивной системы земледелия, сорт Уфимская – для адаптивной системы земледелия.

PRODUCTIVITY, GROWTH DYNAMICS AND THE SYMBIOTIC ACTIVITY OF DIFFERENT VARIETIES OF BEAN UNDER URALS DEPENDING ON THE SOWING TERMS

S. R. GARIPOVA,

candidate of biological sciences, associate professor,

O. V. MARKOVA,

applicant, head of department, Bashkir State University

(32 Zaki Validi Str., 450076, Ufa; tel./fax: +7 (347) 229-96-30; e-mail: o-ksana@list.ru),

R. SH. IRGALINA,

candidate of biological sciences, associate professor,

R. K. VAKHITOVA,

assistant, Bashkir State Agrarian University

(34, 50-letiya Oktyabrya Str., 450001, Ufa; tel./fax: +7 (347) 228-17-00)

Keywords: beans, productivity, sowing, germination, growth dynamics, the structure of the crop, nodules.

Common bean has great potential for cultivation in Russia. For wide dissemination of this crop the optimization of agronomic techniques and a set of adaptive varieties are needed. Due to the global warming in the last 10 years, the goal was set to assess the dynamics of the production process of bean plants at planting in late May as compared to the recommended earlier period – the first decade of June. Small plot field experiments were conducted in Urals (Iglinsky District of the Republic of Bashkortostan) with three varieties of common bean (Ufimskaja, Zolotistaja, Elsa) on grey forest soil in 2014. The 1st sowing date of all 3 varieties resulted in 1–10 % increase of germination, 1.7–2 times increase of plants biomass, 13–18 % increase of plant height of common bean varieties in compare with the 2^d period, in which there were a delay of maturation. Total nodule-forming activity of plants in 2^d sowing dates changed slightly and was an average 102 nodules per a plant of Ufimskaja variety, 72 nodules of Zolotistaja and 69 nodules of Elsa variety. At different sowing date Ufimskaja variety ensured the stability seed production 12 and 15 g/plant, Zolotistaja variety proved vulnerable to the action of the phytopathogen and formed the seed weight of 5.8 and 8.1 g/plant, Elsa variety characterized by the highest productivity in the 1st sowing date – 18 g/plant, but it in 2 times decreased in the 2^d sowing date. Thus, it is recommended: under Ural conditions the sowing date of bean must be moved from the 1st decade of June to the 3rd decade of May; to use Elsa variety for the intensive farming systems and Ufimskaja variety to the adaptive farming systems.

Положительная рецензия представлена И. М. Габбасовой, доктором биологических наук, заведующей лабораторией почвоведения Уфимского института биологии ФАНО РАН.



Фасоль обыкновенная отличается высоким качеством зерна, превосходя по составу незаменимых аминокислот и по урожайности распространенную зернобобовую культуру – горох [10]. Зерновая фасоль возделывается в Западной Сибири [12], Нижнем Поволжье [3], на Северном Кавказе [2], в Нечерноземной зоне, Ростовской области и Крыму [4, 5, 18]. Для условий Предуралья созданы кустовые сорта фасоли зернового назначения Уфимская и Золотистая и разработаны агротехнические приемы возделывания этой культуры в условиях Республики Башкортостан (РБ). В частности, на основании экспериментов, проведенных в 2000–2002 гг., был определен оптимальный срок посева фасоли обыкновенной в условиях южной лесостепи РБ – первая декада июня [16]. Однако в связи с общими тенденциями потепления климата и заметным нарастанием дефицита влаги в последние годы сроки посева фасоли требуют уточнения.

На территории РБ испытывали такие сорта фасоли, как Уфимская, Золотистая, Горналь, Щедрая, Эльза, изучали их клубенькообразующую активность [7, 8, 14], в том числе при применении минеральных удобрений [9] и при взаимодействии с эндофитными бактериями [6]; велась работа по выделению перспективных линий [15], оценивалось влияние на продукционный процесс высева разных фракций семян [17], но оптимизация сроков посева в последние 10 лет в РБ не проводилась. Однако эти вопросы изучались в разных регионах России [1, 2, 11, 13, 19, 20]. При всем разнообразии климатических условий на территории РФ все исследователи рекомендуют сдвигать сроки посева на более ранний период.

Цель и методика исследований. Цель нашей работы – изучение влияния сроков посева на ростовую динамику, клубенькообразующую активность и продуктивность фасоли в условиях Предуралья. Объектом исследований были три сорта фасоли. Уфимская и Золотистая – сорта местной селекции (включены в Государственный реестр селекционных достижений в 1998 и 2001 гг.), сорт Эльза в каталоге ВИР значится под номером к-14693. Полевые исследования проводили в 2014 г. на серой лесной почве в Иглинском районе РБ. Посев фасоли проводили вручную с междурядьями 45 см и нормой высева 15 всхожих семян на 1 п. м. (330–340 тыс. шт. на 1 га). Сроки посева – 20 мая и 10 июня, уборки – 7 и 28 сентября. Клубеньки и массу побега оценивали по анализу 36 растений в период начала цветения, продуктивность – в фазу полной спелости семян по анализу 60 растений. Учетная площадь делянок составляла 1 м². Опыт проводили в трехкратной повторности. В таблицах представлены средние арифметические значения с указанием стандартной ошибки.

Результаты исследований. Переход через 10 °С в 2014 г. наступил 3 мая, а переход через 15 °С – 4 июня. Период от всходов до цветения характеризовался благоприятными температурными условиями в оба срока посева. Однако переход температуры через 15 °С, происшедший 27 августа, и переход через 10 °С – 17 сентября сократили и замедлили период созревания бобов и семян растений 2-го срока посева. Этому способствовал также в целом засушливый и прохладный сентябрь. Местные сорта Уфимская и Золотистая развивались синхронно и быстрее, чем коллекционный сорт Эльза, который оба срока посева отставал на 1–2 дня от всходов до начала цветения и на 4–5 дней в стадии созревания. В 1-й срок посева период появления всходов длился 14 дней, во 2-й – 10 дней. Лабораторная всхожесть сортов Уфимская и Золотистая составила 100 %, сорта Эльза – 96 %. Полевая всхожесть для сорта Уфимская не зависела от срока посева и составила 80–81 %, для сорта Золотистая в 1-й срок всхожесть была 90 %, во 2-й – 75 %. Сорт Эльза в 1-й срок взшел так же, как и сорт Уфимская, а во 2-й срок – на 20 % хуже, чем в 1-й. Практически полная сохранность растений была отмечена для сорта Уфимская в 1-й срок посева, во 2-й срок она составила 94 %. Новый сорт Эльза на 7–10 % уступал местному сорту Уфимская. Снижение сохранности до 83–88 % растений сорта Золотистая можно объяснить подверженностью этого сорта болезни с симптомами вирусной мозаики листьев, которая сильнее повреждала растения, посеянные в 1-й срок. На других сортах болезнь не проявлялась.

Наблюдения за динамикой роста растений (табл. 1) показали, что в фазе вторых настоящих листьев высота растений 1-го срока посева была ниже, чем во 2-й срок. В фазу 4–6 листьев высота растений, посеянных в разные сроки, выравнялась. С фазы цветения до фазы созревания растений растения 1-го срока были на 7–17 % выше, чем растения 2-го срока посева. Лучшие показатели биомассы надземной части растений в фазу бутонизации – 5,2 г/растение – были зафиксированы для растений сорта Уфимская в 1-й срок посева. Другие сорта достигли значений на 30 % ниже. Во 2-й срок посева биомасса растений сорта Уфимская была существенно ниже: 2,6 г на растение, однако этот показатель был на 23 % выше по сравнению с другими сортами 2-го срока посева. Снижение высоты и биомассы растений, посеянных во 2-й срок, по сравнению с 1-м может быть связано не только с более стрессовыми условиями по теплу и влажности во второй половине вегетации, но и с реакцией растений на длину дня.

Для зернобобовых культур важно, чтобы формирование урожая происходило главным образом за счет биологического азота. Растения испытанных сортов фасоли образовали 69–104 клубенька. Общее

количество клубеньков каждого сорта фасоли мало зависело от сроков посева и было на 30 % больше на сорте Уфимская, чем на других сортах. Количество активных клубеньков было больше на сорте Уфимская – 80 шт. (1-й срок) и 100 шт. (2-й срок) на растении по сравнению с 58–62 клубеньками на других сортах.

Результат производственного процесса можно проследить по данным структурного анализа растений (табл. 2). Растения сорта Уфимская 1-го и 2-го срока посева были близки по числу бобов и по числу семян, но по массе семян растения позднего посева (12,4 г на растение) уступали растениям раннего (15 г на растение). Это особенно четко выражено в показателе массы 1000 семян, где разница составила 13 %. Сорт Золотистая из-за влияния фитопатогена существенно снизил потенциальную продуктивность и сформировал урожай на 40–50 % ниже, чем сорт Уфимская. Сорт Эльза при раннем посеве на 20 % превзошел по урожаю сорт Уфимская, главным образом за счет увеличения количества формируемых плодов и количеству семян. Но при посеве в более поздний срок урожай снизился более чем в 2 раза. Таким образом, сорт Эльза является перспективным только при посеве в ранние сроки.

Результаты проведенного исследования согласуются с полученными нами ранее сведениями о различной реакции изученных сортов к действию агрометеорологических факторов: в благоприятные годы сорт Эльза на 23–38 % превосходил традиционные сорта, однако в критических условиях дефицита вла-

ги 2010 г. местные сорта Уфимская и Золотистая были более адаптивными [14]. Кроме того, подтвердилось наблюдение 2006 г., когда было отмечено двукратное повышение урожая растений фасоли при посеве в конце мая по сравнению с первой декадой июня [7]. Следует отметить, что урожайность фасоли благодаря оптимальному сроку посева и благоприятным агрометеороусловиям 2014 г. была максимальной в предыдущем ряду полевых опытов без полива за 8 лет.

Выводы. Рекомендации. Срок посева 20 мая по сравнению со сроком 10 июня обеспечил увеличение всхожести на 1–10 %, биомассы растений – в 1,7–2 раза, высоты растений на 13–18 % трех изученных сортов фасоли. Общий симбиотический потенциал не зависел от срока посева и составил в среднем 102 клубенька на растение для сорта Уфимская, 72 клубенька для сорта Золотистая и 69 клубеньков для сорта Эльза. При разных сроках посева сорт Уфимская обеспечил стабильную семенную продуктивность – 12 и 15 г/растение, сорт Золотистая оказался уязвимым к действию фитопатогена и сформировал массу семян 5,8 и 8.1 г/растение, сорт Эльза характеризовался самой высокой продуктивностью при первом сроке посева – 18 г/растение, но вдвое снизил ее при втором сроке посева. На основе данного и проведенных ранее исследований рекомендуется: в условиях Предуралья срок посева фасоли перенести на третью декаду мая; сорт Эльза использовать для интенсивной системы земледелия, сорт Уфимская – для адаптивной системы земледелия.

Таблица 1
Динамика роста и биомасса растений фасоли

| Сорт | Срок посева | Высота растений в разные фенологические фазы, см | | | | Масса побега, г/растение |
|------------|-------------|--|-------------|------------|------------|--------------------------|
| | | 2 листа | 4–6 листьев | Цветение | Созревание | |
| Уфимская | 1 | 4,9 ± 0,1 | 11,5 ± 0,2 | 28,0 ± 0,5 | 26,0 ± 0,4 | 5,2 ± 0,5 |
| | 2 | 5,4 ± 0,09 | 11,1 ± 0,2 | 23,3 ± 0,4 | 23,0 ± 0,4 | 2,6 ± 0,8 |
| Золотистая | 1 | 4,8 ± 0,08 | 11,5 ± 0,2 | 26,0 ± 0,5 | 24,1 ± 0,4 | 3,6 ± 0,6 |
| | 2 | 5,2 ± 0,09 | 11,3 ± 0,1 | 23,6 ± 0,3 | 20,4 ± 0,4 | 2,0 ± 0,2 |
| Эльза | 1 | 4,2 ± 0,09 | 10,4 ± 0,2 | 24,0 ± 0,4 | 23,0 ± 0,4 | 3,6 ± 0,4 |
| | 2 | 4,8 ± 0,09 | 9,5 ± 0,1 | 22,4 ± 0,2 | 20,0 ± 0,4 | 2,1 ± 0,2 |

Таблица 2
Продуктивность и элементы структуры урожая разных сортов фасоли

| Сорта | Срок посева | Число бобов, шт./раст. | Число семян, шт./раст. | Масса семян, г/раст. | Масса 1000 семян, г | Урожайность, ц/га |
|------------|-------------|------------------------|------------------------|----------------------|---------------------|-------------------|
| Уфимская | 1 | 12,0 ± 0,8 | 33,5 ± 2,4 | 15,0 ± 1,1 | 469,8 | 22,5 |
| | 2 | 11,2 ± 0,5 | 33,0 ± 1,5 | 12,4 ± 0,6 | 411,1 | 18,6 |
| Золотистая | 1 | 9,2 ± 0,7 | 22,4 ± 2,8 | 9,2 ± 1,3 | 347,5 | 13,8 |
| | 2 | 5,3 ± 0,3 | 14,0 ± 1,0 | 5,8 ± 0,4 | 367,6 | 8,7 |
| Эльза | 1 | 22,7 ± 1,4 | 69,6 ± 4,7 | 18,0 ± 1,3 | 473,3 | 27,0 |
| | 2 | 10,0 ± 0,6 | 29,6 ± 2,2 | 8,1 ± 0,5 | 314,6 | 12,2 |



Литература

1. Абаев А. А., Казаченко И. Г., Хохоева Н. Т. Влияние сроков посева на рост, развитие и продуктивность зернобобовых культур в лесостепной зоне РСО-Алания // Аграрный вестн. Урала. 2009. Т. 60. № 6. С. 31–33.
2. Адиньянов Э. Д., Гасинова З. А., Дауров А. С., Какиева С. С., Карсанова М. Т., Эсхаджиева Х. Х., Абаев А. А., Лукожев Х. Ш. Некоторые приемы повышения продуктивности зернобобовых культур // Аграрный вестн. Урала. 2007. Т. 42. № 6. С. 61–64.
3. Антонова О. В., Павленко В. Н., Петров Н. Ю., Венецианский А. С. Хозяйственно-ценные признаки сортов фасоли, возделываемой при капельном орошении // Вестн. Алтайского ГАУ. 2014. Т. 116. № 6. С. 19–24.
4. Буравцева Т. В., Егорова Г. П. Коллекции фасоли ВИР – 100 лет // Зернобобовые и крупяные культуры. 2012. № 4. С. 46–52.
5. Бут Н. Н. Состояние селекционной работы с фасолью овощной и луцильной на Кубани // Зернобобовые и крупяные культуры. 2014. Т. 12. № 4. С. 83–86.
6. Гарипова С. Р., Гарифуллина Д. В., Маркова О. В., Иванчина Н. В., Хайруллин Р. М. Изучение бактериальных ассоциаций эндофитов клубеньков растений гороха и фасоли, способствующих увеличению продуктивности бобовых растений // Агробиология. 2010. № 11. С. 50–58.
7. Гарипова С. Р., Маркова О. В., Самигуллин С. Н. Продуктивность и клубенькообразующая способность разных сортов фасоли обыкновенной (*Phaseolus vulgaris* L.) в условиях Предуралья // Сельскохозяйственная биология. 2015. № 1.
8. Гарипова С. Р., Салмин С. В. Межсортовая и внутрисортовая изменчивость растений фасоли по продуктивности и клубенькообразованию // Особь и популяция – стратегии жизни : материалы докл. IX Всерос. популяционного семинара (Уфа, 2–6 октября 2006 г.). Уфа : Изд. дом «Вилли Окслер», 2006. Ч. 1. С. 51–56.
9. Гарипова С. Р., Салемгариев Т. К. Популяционная изменчивость растений трех сортов фасоли при выращивании в разных условиях азотного питания // Особь и популяция – стратегии жизни : материалы докл. IX Всерос. популяционного семинара (Уфа, 2–6 октября 2006 г.). Уфа : Изд. дом «Вилли Окслер», 2006. Ч. 1. С. 56–59.
10. Горбатая А. П. Оценка семян сортов сои, фасоли зерновой и гороха по аминокислотному составу в условиях южной лесостепи Западной Сибири // Вестн. Алтайского ГАУ. 2012. Т. 91. № 5. С. 10–13.
11. Деговцев В. Е., Сирота С. М., Добруцкая Е. Г., Баранова Е. В. Оценка сортов фасоли овощной по параметрам адаптивности при разных сроках посева в Белгородской области // Овощи России. 2013. Т. 18. № 1. С. 46–50.
12. Казыдуб Н. Г., Копылова М. А., Маракаева Т. В., Кузьмина С. П., Шитиков Н. А. Итоги и перспективы селекции фасоли в условиях южной лесостепи Западной Сибири // Вестн. Алтайского ун-та. 2014. Т. 122. № 12. С. 9–15.
13. Касторнова М. Г. Сроки посева и нормы высева фасоли обыкновенной в условиях Тюменской области // Аграрный вестн. Урала. 2007. Т. 39. № 3. С. 32–33.
14. Маркова О. В., Гарипова С. Р. Влияние почвенно-климатических условий на фенотипические свойства бобо-ризобияльного симбиоза разных сортов фасоли в условиях Южного Урала // Современные проблемы эволюции и экологии. XXVII чтения памяти А. А. Любищева : сб. науч. тр. Всерос. науч. конф. (5–7 апреля 2013 г.). Ульяновск : Изд-во УлГПУ, 2013. С. 376–383.
15. Маркова О. В., Гарипова С. Р. Отбор перспективных линий фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) сорта Эльза и особенности их симбиотрофного питания в разных почвенно-климатических условиях Предуралья // Вестн. Башкирского ун-та. 2013. № 3. С. 709–712.
16. Самигуллин С. Н., Бандурко А. А. Некоторые вопросы технологии возделывания фасоли обыкновенной на зерно в условиях Республики Башкортостан // Резервы повышения эффективности агропромышленного производства : материалы регион. науч.-практ. конф., проходившей в рамках Междунар. спец. выставки «АгроКомплекс-2004». Уфа : БНИИСХ, 2004. С. 178–181.
17. Самигуллин С. Н., Асянова И. И. Влияние посева разных фракций семян на семенную продуктивность фасоли обыкновенной в южной лесостепи Республики Башкортостан // Достижения науки и техники АПК. 2008. № 5. С. 36–37.
18. Текиева А. И. Продуктивность и качество зерна сортообразцов фасоли в условиях Приазовской зоны Ростовской области // Науч. журн. КубГАУ. 2013. № 90. URL : <http://ej.kubagro.ru/2013/06/pdf/04.pdf>.
19. Тихончук П. В., Муратов А. А. Влияние сроков посева на рост и развитие фасоли обыкновенной // Вестн. Алтайского ГАУ. 2008. Т. 48. № 10. С. 10–15.
20. Цыганок Н. С., Казыдуб Н. Г. О продуктивности некоторых сортов фасоли овощной в условиях южной лесостепи Западной Сибири // Сельскохозяйственная биология. 2013. № 1. С. 119–122.

References

1. Abaev A. A., Kozachenko I. G., Hohoeva N. T. Effect of sowing term on the growth, development and productivity of legumes in the forest-steppe zone of North Ossetia-Alania // Agrarian bulletin of the Urals. 2009. T. 60. № 6. P. 31–33.
2. Adinyanov E. D., Gasinova Z. A., Daurov A. S., Kakiyev S. S., Karsanova M. T., Eskhadzhieva H. H., Abaev A. A., Lukozhev Kh. Sh. Some methods of increasing the productivity of legumes // Agrarian bulletin of the Urals. 2007. Vol. 42. № 6. P. 61–64.
3. Antonov O. V. Pavlenko V. N., Petrov N. Ju., Venetsiansky A. S. Economically valuable features of bean varieties under drip irrigation // Bulletin of the Altai State Agrarian University. 2014. T. 116. № 6. P. 19–24.
4. Buravtseva T. V., Egorova G. P. Bean collection of VIR – 100 years // Legumes and cereals culture. 2012. № 4. P. 46–52.
5. But N. N. Breeding condition with vegetable and hulling beans at Kuban // Legumes and cereals culture. 2014. T. 12. № 4. P. 83–86.
6. Garipova S. R., Garifullina D. V., Markova O. V., Ivanchina N. V., Khairullin R. M. Bacterial endophyte associations of nodules increasing the productivity of Legumes // Agrochemistry. 2010. № 11. P. 50–58.
7. Garipova S. R., Markova O. V., Samigullin S. N. Productiveness and nodule ability of different varieties of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in Urals conditions // Agricultural Biology. 2015. № 1.
8. Garipova S. R., Salmin S. V. Inter-cultivar and intra-cultivar variability of bean plants in productivity and nodule activity // Individual and population – life strategy: Proceedings of IX All-Russian population of the seminar (Ufa, 2–6 October 2006). Ufa : Publishing House Ltd. «Willie Oksler», 2006. Part 1. P. 51–56.
9. Garipova S. R., Salemgariyev T. K. Population variability of three varieties of bean plants when grown under different conditions of nitrogen nutrition // Individual and population – life strategy: Proceedings of IX All-Russian population of the seminar (Ufa, 2–6 October 2006). Ufa : Publishing House Ltd. «Willie Oksler», 2006. Part 1. P. 56–59.
10. Gorbataja A.P. Evaluation of soybean beans and peas grain seeds in amino acid composition under the conditions of southern forest-steppe of Western Siberia // Bulletin of the Altai State Agrarian University. 2012. T. 91. № 5. P. 10–13.
11. Degovtsev V. E., Sirota S. M., Dobrutskaja E. G., Baranova E. V. Evaluation of vegetable bean varieties in the parameters of adaptability under different planting dates in the Belgorod region // Vegetables of Russia. 2013. T. 18. № 1. P. 46–50.
12. Kazydub N. G., Kopylova M. A., Marakayeva T. V., Kuzmina S. P., Shitikov N. A. The results and prospects of bean breeding in a south forest-steppe of the Western Siberia // Bulletin of the Altai State University. 2014. Vol. 122. № 12. P. 9–15.
13. Kastornova M. G. Sowing term and seed rate of *Phaseolus vulgaris* under the Tyumen region // Agrarian bulletin of the Urals. 2007. Vol. 39. № 3. P. 32–33.
14. Markova O. V., Garipova S. R. The effect of soil and climatic conditions on the phenotypic properties of Legume-Rhizobium symbiosis of different varieties of beans in the conditions of the Southern Urals // Modern problems of evolution and ecology. XXVII readings, devoted to memory of A. A. Lubishchev : coll. scientific works of All-Rus. scientific conf. (5–7 April 2013). Ulyanovsk, 2013. P. 376–383.
15. Markova O. V., Garipova S. R. Selection of perspective lines of Elsa variety of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) and characteristics of their symbiotrophic nutrition in different soil and climatic conditions of the Urals // Bulletin of the Bashkir State University. 2013. № 3. P. 709–712.
16. Samigullin S. N., Bandurko A. A. Some questions of common bean cultivation technology for grain in the Republic of Bashkortostan // Reserves for the increasing of agricultural production efficiency : materials of the region scientific conf. held at the International specialized exhibition «AgroComplex-2004». Ufa : BSRIAC, 2004. P. 178–181.
17. Samigullin S. N., Asyanova I. I. Effect of different fractions seeds sowing on seed production of common bean in South steppe of Bashkortostan // Advances in science and technology agriculture. 2008. № 5. P. 36–37.
18. Tekieva A. I. Productivity and quality of grain bean accessions in the Azov zone of Rostov Region // Scientific Journal of KubGAU. 2013. № 90. URL : <http://ej.kubagro.ru/2013/06/pdf/04.pdf>.
19. Tikhonchuk P. V., Muratov A. A. Effect of sowing date on growth and development of the common bean // Bulletin of the Altai State Agrarian University. 2008. Vol. 48. № 10. P. 10–15.
20. Tsyganok N. S., Kazydub N. G. About productivity of vegetable kidney bean varieties in the conditions of south forest-steppe of Western Siberia // Agricultural Biology. 2013. № 1. P. 119–122.