

ГОМЕОСТАТИЧНОСТЬ И АДАПТИВНОСТЬ СОРТОВ ГОРОХА
РАЗНЫХ МОРФОТИПОВ

Давлетов Ф.А., Ахмадуллина И.И., Сафин Ф.Ф., Гайнуллина К.П.

Реферат. Главным источником растительного белка в мировом производстве являются зернобобовые культуры, в том числе горох посевной (*Pisum sativum* L.). Создание новых высокопродуктивных, адаптированных к местным условиям, сортов гороха позволит решить проблему пищевого и кормового белка. Также современные сорта должны характеризоваться высокой гомеостатичностью и стабильной урожайностью в условиях изменяющегося климата. Целью исследования послужило изучение гомеостатичности сортов гороха по признаку урожайности зерна в условиях южной лесостепи Республики Башкортостан. Исследования проводились на опытном поле кафедры почвоведения, ботаники и селекции растений в Учебно-научном центре Башкирского государственного аграрного университета в 2009-2018 гг. Почва опытного участка – выщелоченный чернозем тяжелосуглинистого гранулометрического состава. Погодные условия в годы исследований были контрастными. Объектом исследования послужили сорта гороха Чишминский 95, Чишминский 229, Аксайский усатый 55 и Памяти Хангильдина. Проводили учет урожая зерна. Определяли общую гомеостатичность сортов (H_{om}). В наших исследованиях урожайность зерна у изученных сортов гороха сильно колебалась по годам. В среднем за 10 лет наиболее продуктивными оказались сорта Чишминский 229 и Памяти Хангильдина, а наименее продуктивным – сорт Аксайский усатый 55. Анализ данных показал, что лимитирующее действие на урожайность оказывает устойчивость сорта к стрессовым факторам внешней среды. Наибольшим показателем гомеостатичности характеризовались сорта Чишминский 229 ($H_{om} = 36,6$), Памяти Хангильдина ($H_{om} = 36,5$), а наименьшим – сорт Аксайский усатый 55 ($H_{om} = 26,5$). Наибольшей селекционной ценностью обладали сорта Чишминский 229 ($S_c = 3,44$), Памяти Хангильдина ($S_c = 3,35$) и Чишминский 95 ($S_c = 3,38$).

Ключевые слова: горох, сорт, урожайность зерна, гомеостатичность, селекционная ценность.

Введение. На современном этапе во всех странах мира одной из наиболее глобальных проблем сельского хозяйства остается увеличение производства растительного белка, основным источником которого являются зернобобовые культуры [1, 2]. Решить проблему дефицита растительного белка возможно за счет внедрения в сельское хозяйство производств новых высокопродуктивных, технологичных сортов зернобобовых культур и, прежде всего, гороха посевного, селекция которого в последние годы достигла больших результатов [3-5].

Создание сортов нового поколения, как правило, базировалось на изменении архитектуры растений и насыщении генотипов рецессивными генами: *af* – усатый тип листа, *deh* – детерминантный рост стебля, *def* – несыпаемость семян [6-8].

Однако интенсификация сельскохозяйственного производства требует от селекции создания новых высокотехнологичных, урожайных сортов с высокой гомеостатичностью, способных давать стабильные урожаи зерна при любых погодных условиях [9-11].

Основной целью исследования явилось изучение общей гомеостатичности сортов гороха разных морфотипов по урожайности зерна.

Задачи исследования включали:

– оценку сортов гороха по продуктивности

и адаптивности;

– выявление сортов с высокими показателями гомеостатичности по урожайности зерна.

Условия, материалы и методы исследований. Исследования проводились в 2009-2018 гг. на опытном поле кафедры почвоведения, ботаники и селекции растений в Учебно-научном центре ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, расположенном в южной лесостепи Республики Башкортостан. Опыты закладывались в полевых условиях на выщелоченном черноземе тяжелосуглинистого гранулометрического состава с содержанием гумуса – 8,0-8,2%, подвижного фосфора – 108 мг/кг почвы, обменного калия – 106 мг/кг почвы. Кислотность почвы (рН солевой вытяжки) – 5,4.

Агрометеорологические условия в годы проведения исследований сильно различались: относительно благоприятными по сумме осадков и температур были 2011, 2014, 2016, 2017 гг., неблагоприятными (засушливыми) – 2010, 2012, 2013, 2015 гг., что дало возможность всесторонне оценить адаптивные возможности сортов гороха.

Объектом исследований являлись 4 сорта гороха, включенные в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию: Чишминский 95, Чишминский 229, Аксайский усатый 55, Памяти Хангильдина. Площадь каждой делянки – 25 м², повторность – трехкратная.

Учет урожая зерна проводили поделяночно. В опытах урожай зерна с каждой деланки приводили к 14% влажности и 100% чистоте. Чистоту семян определяли по ГОСТ 12037-81, влажность семян – по ГОСТ 12041-82, массу 1000 семян – по ГОСТ 12042-80.

Статистический анализ экспериментальных данных проводили по Б.А. Доспехову [12].

Общую гомеостатичность сортов (H_{om}) вычисляли по методике В.В. Хангильдина [13, 14].

Вариация признака урожайности зерна гороха (H_{om}) определялась по формуле:

$$H_{om} = \frac{\bar{X}^2}{\sigma}, \text{ где}$$

\bar{X} – средняя арифметическая по сорту;

σ – обобщенное среднее квадратическое отклонение.

Селекционную ценность сорта (S_c) вычисляли по формуле:

$$S_c = \bar{X} \times \frac{\bar{X}_{lim}}{\bar{X}_{opt}}, \text{ где}$$

\bar{X} – средняя арифметическая по сорту;

\bar{X}_{lim} – средняя арифметическая лимитированная;

\bar{X}_{opt} – средняя арифметическая оптимальная.

Анализ и обсуждение результатов исследований. В настоящее время существует ряд методов, позволяющих оценить адаптивность сортов по данным многолетних испытаний. Наибольшее распространение получили методы определения коэффициента регрессии урожайности сорта по среде, в качестве которой используют ранжирование в порядке возрастания средней урожайности всех сортов в одних и тех же условиях.

По значению коэффициента регрессии (b) для каждого сорта выявляется его предрасположенность к типу условий среды. Данный метод оценки адаптивности сортов достаточно эффективен, но имеет ряд недостатков: значения b могут сильно меняться в зависимости от набора сортов в опыте и от того, насколько разнородны были условия лет, пунктов или агроприемов.

Для устранения вышеперечисленных недостатков исследователи С.А. Эберхарт, В.А. Рассел (1966), В.В. Хангильдин (1978) для оценки общей гомеостатичности предложили использовать другие способы, основанные на статистических параметрах выборки [13, 15]. При этом вычисляется значение H_{om} , показывающее, какая величина признака приходится на единицу его изменчивости. Чем больше величина признака, тем стабильнее генетическая система устойчивости растений. В.В.

Хангильдин (1984) отмечает, что оценка гомеостатичности может основываться на простом отношении средней урожайности сорта в достаточно жестких, лимитированных условиях (\bar{X}_{lim}) и в оптимальных, благоприятных условиях (\bar{X}_{opt}). Такая оценка селекционной ценности сорта (S_c) непосредственно выражается в мерах урожайности с поправкой на их гомеостатичность.

Для оценки общей гомеостатичности урожайности зерна гороха в 2009-2018 гг. были посеяны сорта листочкового морфотипа Чишминский 95 и Чишминский 229 и усатого морфотипа Аксайский усатый 55, Памяти Хангильдина.

Определяли следующие показатели:

1. Среднюю урожайность зерна (\bar{X}).
2. Стандартное отклонение ($\pm S_{\bar{X}}$).
3. Среднеквадратическое отклонение (σ).
4. Коэффициент вариации урожайности зерна (V_c).
5. Общую гомеостатичность сорта (H_{om}).
6. Показатель селекционной ценности сорта (S_c).

Результаты исследований приводятся в таблицах 1, 2.

Как видно из данных табл. 1, урожайность зерна сортов гороха сильно колебалась по годам. Так, в неблагоприятные (засушливые) для роста и развития гороха 2010, 2012, 2013, 2015 гг. все изучаемые сорта значительно снижали урожайность зерна. В 2016 г. колебания урожайности зерна составили в зависимости от сорта от 6,0 до 8,4 ц/га, в 2012 г. – от 4,6 до 9,4 ц/га, в 2013 г. – от 5,2 до 6,0, в 2015 г. – от 10,5 до 13,7 ц/га. В наиболее благоприятные 2011, 2014, 2016, 2017 гг. урожайность зерна сортов Чишминский 95, Чишминский 229, Аксайский усатый 55, Памяти Хангильдина колебалась соответственно от 20,1 до 26,5 ц/га, от 21,2 до 27,0 ц/га, от 12,9 до 22,6 ц/га, от 13,8 до 26,9 ц/га.

В среднем за 10 лет исследований наиболее продуктивными оказались: из листочковых сортов – Чишминский 229 ($\bar{X} = 16,0 \pm 2,19$ ц/га, $V_c = 43,8\%$), из усатых – Памяти Хангильдина ($\bar{X} = 15,0 \pm 1,93$ ц/га, $V_c = 41,1\%$). В наших опытах сорт Аксайский усатый 55 характеризовался относительно низкой урожайностью зерна ($\bar{X} = 12,5 \pm 1,84$ ц/га, $V_c = 47,1\%$).

Таким образом, анализ изменчивости урожайности зерна у сортов гороха показывает, что лимитирующим фактором урожайности является не потенциальная продуктивность сорта, а его устойчивость к стрессовым факторам внешней среды, то есть гомеостатичность. Показатели оценки гомеостатичности сортов гороха по урожайности зерна за 2009-2018 гг. приводятся в табл. 2.

Таблица 1 – Показатели урожайности зерна гороха разных морфотипов

Годы	Урожайность зерна, ц/га			
	листочковые сорта		усатые сорта	
	Чишминский 95	Чишминский 229	Аксайский усатый 55	Памяти Хангильдина
2009	12,6	13,9	10,7	15,5
2010	7,1	7,6	6,0	8,4
2011	26,5	27,0	19,5	26,9
2012	9,4	8,8	4,6	9,4
2013	5,7	5,8	5,2	6,0
2014	20,8	21,2	22,5	22,6
2015	10,8	13,7	10,5	12,8
2016	23,0	22,0	12,9	13,8
2017	24,1	24,4	17,0	19,2
2018	17,3	15,8	15,8	16,2
ср.	15,7±2,25	16,0±2,19	12,5±1,84	15,0±1,93
V _с , %	45,8	43,8	47,1	41,1
σ	7,19	7,00	5,89	6,17

Таблица 2 – Показатели оценки гомеостатичности сортов гороха по урожайности зерна (2009-2018 гг.)

Сорта	Показатели					
	X, ц/га	± S _x , ц/га	σ	V, %	H _{ом}	S _с
Чишминский 95	15,7	2,25	7,19	45,8	34,3	3,38
Чишминский 229	16,0	2,19	7,00	43,8	36,6	3,44
Аксайский усатый 55	12,5	1,84	5,89	47,1	26,5	2,54
Памяти Хангильдина	15,0	1,93	6,17	41,1	36,5	3,35

Как видно из данных таблицы 2, наибольшая величина гомеостатичности отмечена у сортов Чишминский 229 (H_{ом} = 36,6) и Памяти Хангильдина (H_{ом} = 36,5), наименьшая – у сорта Аксайский усатый 55 (H_{ом} = 26,5). Таким образом, исходя из полученных нами данных о высокой урожайности зерна сорта Аксайский усатый 55 в благоприятном по сумме осадков и температур 2014 г. следует, что данный сорт имеет высокую потенциальную продуктивность, но относительно низкую гомеостатичность при возделывании в условиях действия стрессовых факторов. В наших исследованиях сорта гороха с наибольшей величиной гомеостатичности имели высокие показатели селекционной ценности. К таким сор-

там относятся Чишминский 229 (S_с = 3,44), Памяти Хангильдина (S_с = 3,35), Чишминский 95 (S_с = 3,38), характеризующиеся высокой засухоустойчивостью и адаптивностью к засушливым условиям южной лесостепи Республики Башкортостан.

Выводы. Обобщая результаты исследований, можно сделать вывод о том, что лучшим из изученных листочковых сортов является сорт Чишминский 229, а из усатых – Памяти Хангильдина. Они хорошо отзываются на улучшение условий и имеют относительно стабильные показатели урожайности. В селекции на адаптивность перспективно также использование сорта Чишминский 95.

Литература

- Сапега В.А. Урожайность зеленой массы, экологическая пластичность и гомеостатичность сортов овса и гороха на корм в лесостепи Северного Зауралья / В.А. Сапега, Г.Ш. Турсумбекова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 1 (75). – С. 41.
- Bhardwaj J. Pulsed magnetic field improves seed quality of aged green pea seeds by homeostasis of free radical content / J. Bhardwaj, A. Anand, V.K. Pandita, S. Nagarajan // Journal of Food Science and Technology. – 2016. – Vol. 53, issue 11. – P. 3969.
- Гайнуллина К.П. Изучение генетического сходства сортов и линий гороха в Республике Башкортостан / К.П. Гайнуллина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 5 (73). – С. 84.
- Лысенко А.А. Корреляционная зависимость элементов продуктивности гороха / А.А. Лысенко, Н.А. Коробова, А.П. Коробов, Е.В. Пучкова // Ресурсосбережение и адаптивность в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур и переработки продукции растениеводства: сб. матер. междунар. науч.-практич. конф. – пос. Персиановский: Донской ГАУ, 2018. – С. 248.
- Давлетов Ф.А. Изучение генетического разнообразия коллекционного материала гороха посевного (*Pisum sativum* L.) в условиях Республики Башкортостан / Ф.А. Давлетов, К.П. Гайнуллина, А.Р. Ашиев,

Л.Ю. Новикова // *Зерновое хозяйство России*. – 2014. – № 4. – С. 44-45.

6. Ахмадуллина И.И. Совершенствование методики первичного семеноводства и приемов возделывания гороха на семенные цели в условиях Предуральской степи Республики Башкортостан: автореф. дис. ...канд. с.-х. наук: 06.01.05 / И.И. Ахмадуллина. – Казань, 2018. – 16 с.

7. Цуканова З.Р. Биологические и организационно-методические основы семеноводства гороха: автореф. дис. ...канд. с.-х. наук: 06.01.05 / З.Р. Цуканова. – Орел, 2003. – 20 с.

8. Давлетов Ф.А. Сравнительное изучение морфобиологических и хозяйственно-ценных признаков гороха стародавних и современных сортов / Ф.А. Давлетов, К.П. Гайнуллина, И.К. Каримов // *Вестник Башкирского государственного аграрного университета*. – 2016. – № 4 (40). – С. 26-27.

9. Ашиев А.Р. Исходный материал гороха (*Pisum sativum* L.) и его селекционное использование в условиях Предуральской степи Республики Башкортостан: автореф. дис. ...канд. с.-х. наук: 06.01.05 / А.Р. Ашиев. – Казань, 2014. – 20 с.

10. Mulusew F. Genotype-environment interactions and stability parameters for grain yield of faba bean (*Vicia faba* L.) genotypes grown in South Eastern Ethiopia / F. Mulusew, T. Tadele, L. Tesfaye // *International Journal of Sustainable Crop Production*. – 2008. – Vol. 3, issue 6. – P. 80.

11. Гайнуллина К.П. Генетическое разнообразие исходного материала для селекции гороха (*Pisum sativum* L.) в условиях Предуральской степи Башкортостана: автореф. дис. ...канд. биол. наук: 06.01.05 / К.П. Гайнуллина. – СПб., 2013. – С. 3.

12. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – 6-е изд., стер. – М.: Альянс, 2011. – 352 с.

13. Хангильдин В.В. О принципах моделирования сортов интенсивного типа / В.В. Хангильдин // *Генетика качественных признаков сельскохозяйственных растений*. – М.: Наука, 1978. – С. 111-116.

14. Хангильдин В.В. Проблемы селекции на гомеостаз и вопросы теории селекционного процесса у растений / В.В. Хангильдин // *Селекция, семеноводство и сортовая агротехника в Башкирии*. – Уфа, 1984. – С. 102-123.

15. Eberhart S.A. Stability parameters for comparing varieties / S.A. Eberhart, W.A. Russel // *Crop Science*. – 1966. – Vol. 6. – P. 36-40.

Сведения об авторах:

Давлетов Фирзинат Аглямович – доктор сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией селекции и семеноводства зернобобовых культур, e-mail: davletovfa@mail.ru

Башкирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – обособленного структурного подразделения Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, г. Уфа, Россия

Ахмадуллина Ильсияр Ильдусовна – кандидат сельскохозяйственных наук, техник-лаборант кафедры растениеводства и земледелия, e-mail: ilsiyar0905@mail.ru.

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет», г. Уфа, Россия

Сафин Фидан Фаатович – аспирант, агроном учебно-научного центра, e-mail: unc.bsau@mail.ru

Учебный научный центр ФГБОУ ВО «Башкирского государственного аграрного университета», Уфимский район, п. Дмитриевка, Россия.

Гайнуллина Карина Петровна – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории геномики растений, e-mail: karina28021985@yandex.ru

Институт биохимии и генетики – обособленного структурного подразделения ФГБНУ Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, г. Уфа, Россия

Башкирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – обособленное структурное подразделение Уфимского Федерального исследовательского центра Российской академии наук, старший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства зернобобовых культур, г. Уфа, Россия.

HOMEOSTATICITY AND ADAPTIVITY OF PEA VARIETIES OF DIFFERENT MORPHOTYPES

Davletov F.A., Akhmadullina I.I., Safin F.F., Gaynullina K.P.

Abstract. The main source of vegetable protein in world production is legumes, including peas (*Pisum sativum* L.). The creation of new highly productive pea varieties, adapted to local conditions, will solve the problem of food and feed protein. Modern varieties also should be characterized by high homeostaticity and stable productivity in a changing climate. The aim of the study was to study the homeostaticity of pea varieties on the basis of grain yield in the southern forest-steppe of the Republic of Bashkortostan. The studies were conducted on the experimental field of Soil Science, Botany and Plant Breeding Department at the Educational and Scientific Center of Bashkir State Agrarian University in 2009-2018. The soil of the experimental plot is leached chernozem of heavy loam granulometric composition. During the research years weather conditions were contrasting. The object of the study was the following pea varieties: Chishminsky 95, Chishminsky 229, Aksaysky usatuy 55 and in memory of Khangildin. Grain yield was recorded. The overall homeostaticity of the varieties (H_{om}) was determined. In our studies, the grain productivity of the studied pea varieties varied greatly from year to year. On average, over 10 years, the varieties Chishminsky 229 and a variety in memory of Khangildin were the most productive, and the least productive was Aksaysky usatuy 55 variety. Data analysis showed that the variety has a limiting effect on crop yield resistance to environmental stress factors. Varieties Chishminsky 229 ($H_{om} = 36.6$), in memory of Khangildin ($H_{om} = 36.5$) were characterized by the highest index of homeostaticity, and the variety Aksaysky usatuy 55 ($H_{om} = 26.5$) was the least. The varieties of Chishminsky 229 ($S_c = 3.44$), in memory of Khangildin ($S_c = 3.35$) and Chishminsky 95 ($S_c = 3.38$) possessed the highest breeding value.

Key words: peas, variety, grain yield, homeostaticity, breeding value.

References

1. Sapega V.A. Productivity of green mass, ecological plasticity and homeostaticity of varieties of oats and peas for feed in the forest-steppe of the Northern Trans-Urals. [Urozhaynost zelenoy massy, ekologicheskaya plastichnost i gomeo-

stachnost sortov ovsy i gorokha na korm v lesostepi Severnogo Zauralya]. / V.A. Sapega, G.Sh. Tursumbekova // *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – The Herald of Orenburg State Agrarian University.* – 2019. – № 1 (75). – P. 41.

2. Bhardwaj J. Pulsed magnetic field improves seed quality of aged green pea seeds by homeostasis of free radical content / J. Bhardwaj, A. Anand, V.K. Pandita, S. Nagarajan // *Journal of Food Science and Technology.* – 2016. – Vol. 53, issue 11. – P. 3969.

3. Gaynullina K.P. Studying the genetic similarity of varieties and lines of peas in the Republic of Bashkortostan. [Izuchenie geneticheskogo skhodstva sortov i liniy gorokha v Respublike Bashkortostan]. / K.P. Gaynullina // *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – News of Orenburg State Agrarian University.* – 2018. – № 5 (73). – P. 84.

4. Lysenko A.A. *Korrelatsionnaya zavisimost elementov produktivnosti gorokha. // Resursoberezhenie i adaptivnost v tekhnologiyakh vozdeleyvaniya selskokhozyaystvennykh kultur i pererabotki produktsii rastenievodstva: sb. mater. mezhdunar. nauch.-praktich. konf.* (Correlation dependence of the elements of pea productivity. / A.A. Lysenko, N.A. Korobova, A.P. Korobov, E.V. Puchkova // Resource saving and adaptability in the technologies of crop cultivation and processing of crop production: Proceedings of International scientific and practical conference). - pos. Persianovsky: Donskoy GAU, 2018. – P. 248.

5. Davletov F.A. The study of the genetic diversity of the collection material of peas (*Pisum sativum* L.) in the Republic of Bashkortostan. [Izuchenie geneticheskogo raznobraziya kolleksionnogo materiala gorokha posevnogo (*Pisum sativum* L.) v usloviyakh Respubliki Bashkortostan]. / F.A. Davletov, K.P. Gaynullina, A.R. Ashiev, L.Yu. Novikova // *Zernovoe khozyaystvo Rossii. – Grain Economy of Russia.* – 2014. – № 4. – P. 44-45.

6. Akhmadullina I.I. *Sovershenstvovanie metodiki pervichnogo semenovodstva i priemov vozdeleyvaniya gorokha na semennye tseli v usloviyakh Preduralskoy stepi Respubliki Bashkortostan: avtoref. dis. ...kand. s.-kh. nauk: 06.01.05.* (Improving the methodology of primary seed production and methods of cultivating peas for seed purposes in the conditions of the Ural steppe of the Republic of Bashkortostan: author's dissertation for a degree of Ph.D. of agricultural sciences: 06.01.05). / I.I. Akhmadullina. – Kazan, 2018. – P. 16.

7. Tsukanova Z.R. *Biologicheskie i organizatsionno-metodicheskie osnovy semenovodstva gorokha: avtoref. dis. ...kand. s.-kh. nauk: 06.01.05.* (Biological and organizational and methodological foundations of pea seed production: author's dissertation for a degree of agricultural sciences: 06.01.05). / Z.R. Tsukanova. – Orel, 2003. – P. 20.

8. Davletov F.A. Comparative study of morphobiological and economically valuable traits of peas of ancient and modern varieties. [Svravnitelnoe izuchenie morfolobicheskikh i khozyaystvenno-tsennykh priznakov gorokha starodavnikh i sovremennykh sortov]. / F.A. Davletov, K.P. Gaynullina, I.K. Karimov // *Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – The Herald of Bashkir State Agrarian University.* – 2016. – № 4 (40). – P. 26-27.

9. Ashiev A.R. *Iskhodnyy material gorokha (Pisum sativum L.) i ego selektsionnoe ispolzovanie v usloviyakh Preduralskoy stepi Respubliki Bashkortostan: avtoref. dis. ...kand. s.-kh. nauk: 06.01.05.* (The raw material of peas (*Pisum sativum* L.) and its selective use in the conditions of the Ural steppe of the Republic of Bashkortostan: abstract's dissertation for a degree of Ph.D. of Agricultural Sciences: 06.01.05). / A.R. Ashiev. – Kazan, 2014. – P. 20.

10. Mulusew F. Genotype-environment interactions and stability parameters for grain yield of faba bean (*Vicia faba* L.) genotypes grown in South Eastern Ethiopia / F. Mulusew, T. Tadele, L. Tesfaye // *International Journal of Sustainable Crop Production.* – 2008. – Vol. 3, issue 6. – P. 80.

11. Gaynullina K.P. *Geneticheskoe raznobraziye iskhodnogo materiala dlya selektsii gorokha (Pisum sativum L.) v usloviyakh Preduralskoy stepi Bashkortostana: avtoref. dis. ...kand. biol. nauk: 06.01.05.* (Genetic diversity of the raw material for the selection of peas (*Pisum sativum* L.) in the conditions of the Ural steppe of Bashkortostan: abstract's dissertation for a degree of Biological Sciences: 06.01.05). / K.P. Gaynullina. – SPb., 2013. – P. 3.

12. Dospekhov B.A. *Metodika polevogo opyta.* [Methods of field experience]. / B.A. Dospekhov. – 6th edition, ster. – M.: Alyans, 2011. – P. 352.

13. Khangildin V.V. *O printsipakh modelirovaniya sortov intensivnogo tipa. // Genetika kachestvennykh priznakov selskokhozyaystvennykh rasteniy.* (About the principles of modeling varieties of intensive type. / V.V. Khangildin // Genetics of qualitative characteristics of agricultural plants). – M.: Nauka, 1978. – P. 111-116.

14. Khangildin V.V. *Problemy selektsii na gomeostaz i voprosy teorii selektsionnogo protsessa u rasteniy. // Selektsiya, semenovodstvo i sortovaya agrotekhnika v Bashkirii.* [Problems of selection for homeostasis and questions of the theory of the selection process in plants. / V.V. Khangildin // Selection, seed production and varietal agricultural technology in Bashkiria]. – Ufa, 1984. – P. 102-123.

15. Eberhart S.A. Stability parameters for comparing varieties / S.A. Eberhart, W.A. Russel // *Crop Science.* – 1966. – Vol. 6. – P. 36-40.

Authors:

Davletov Firzinat Aglyamovich - Doctor of Agricultural Sciences, Head of the Laboratory for Selection and Seed Breeding of Legumes, e-mail: davletovfa@mail.ru

Bashkir Research Institute of Agriculture - a separate structural unit of Ufa Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, Ufa, Russia

Akhmadullina Ilsiyyar Ildusovna – Ph.D. of Agricultural Sciences, laboratory assistant of Plant Growing and Agriculture Department, e-mail: ilsiyar0905@mail.ru

Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russia

Safin Fidan Faatovich – post-graduate student, agronomist of the educational and scientific center, e-mail: unc.bsau@mail.ru

Educational Scientific Center of Bashkir State Agrarian University, Ufimskiy District, Dmitrievka, Russia.

Gaynullina Karina Petrovna – Ph.D. of Biological Sciences, senior researcher of Plant Genomics Laboratory, e-mail: karina28021985@yandex.ru

Institute of Biochemistry and Genetics - a separate structural unit of Ufa Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, Ufa, Russia

Bashkir Research Institute of Agriculture is a separate structural unit of Ufa Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, a senior researcher of the laboratory for selection and seed production of leguminous crops, Ufa, Russia.