

**ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ИТОГИ ИНТРОДУКЦИИ
PHASEOLUS VULGARIS (FABACEAE) В УСЛОВИЯХ ДАГЕСТАНА**

¹Н.Ш. Шуайбова, ²А.М. Магомедов, ³А.Д.Хабибов

¹Институт геологии ДНЦ РАН, РФ, Махачкала
napisat65@mail.ru

²Дагестанский государственный медицинский университет, РФ, г. Махачкала
Abdurahman57@mail.ru

³Горный ботанический сад ДНЦ РАН, РФ, Махачкала
Gakvari05@mail.ru

В разных почвенно-климатических условиях Дагестана в течение трёх лет проведено интродукционное испытание отечественной и зарубежной селекции 25 сортов (*Phaseolus vulgaris* L.). Семена были получены в 2008 году из Всероссийского института растениеводства (ВИР) им. Н.И. Вавилова (г. Санкт-Петербург). Все сорта данной культуры успешно прошли интродукционное испытание и в первом же году посева дали достаточный семенной материал. Дана оценка роли трёх факторов (высоты над ур. м., года посева и сортового разнообразия) по влиянию на изменчивость фенологических фаз (всхожести семян и продолжительности периода от посева до начала цветения).

Ключевые слова: сортообразец, интродукция, варибельность, семенная продуктивность.

**PRELIMINARY RESULTS OF INTRODUCTIONS OF *PHASEOLUS VULGARIS* L. IN
THE CONDITIONS OF DAGESTAN**

¹N.W. Shuaibova, ²A.M. Magomedov, ³A.D. Khabibov

¹Institute of Geology of DSC RAS

²Dagestan state medical University

³Mountain Botanical Garden of DSC RAS

The introduction test of domestic and foreign selection 25 varieties (*Phaseolus vulgaris* L.) is revealed in different soil-climatic conditions of Dagestan within three years. Seeds were received in 2008 from all-Russian Institute of plant industry (VIR). N. I. Vavilov (Saint Petersburg). All varieties of this crop successfully passed the introduction test and in the first year of sowing gave sufficient seed material. It is evaluated the role of three factors (elevation of above sea level, sowing years and varietal diversity) by the influence on variability of phenological phases (germination of seeds and the number of days from sowing to beginning of flowering).

Keywords: grade sample, introduction, variability, seed production.

Фасоль (*Phaseolus* L.), являясь одним из древнейших культурных растений планеты, относится к группе важнейших зернобобовых культур, имеющие большое продовольственное значение, и широко распространена в мировом земледелии [1–3]. В настоящее время среди бобовых фасоль занимает второе место после сои и насчитывает свыше 200 видов. Среди возделываемых более 20 видов данного рода у нас в стране выращивают в основном три вида: ф. обыкновенная (*Phaseolus vulgaris* L.), ф. лимская (*Ph. Lunatus* L.) из Перу и ф. многоцветковая (*Ph. multiflorus* Willd.) – родом Центральной и Южной Америки. Однако, сравнительно широкое применение в нашей стране получила *Ph. vulgaris*, которая является яровым, светолюбивым, засухоустойчивым и теплолюбивым самоопылителем короткого дня. Ее возделывают более чем в 70 странах с различными почвенно-климатическими зона-

ми. По засухоустойчивости она занимает среди зернобобовых культур четвертое место, после чины, чечевицы и нута. По особенностям строения бобов и использования все сорта *Ph. vulgaris* делят на три группы: овощные, полуовощные и луцильные.

Фасоль издревле возделывается и во всех зонах Дагестана – от равнины до высокогорий. В основном эту культуру выращивают на террасах и приусадебных участках. Основным препятствием для выращивания ее в производственных целях является отсутствие сортообразцов приспособленных к определенным (горным) условиям Дагестана. Данная работа посвящена сравнительному интродукционному анализу сортов *Ph. vulgaris* отечественной и зарубежной селекции в различных разновысотных почвенно-климатических условиях Дагестана. Ранее нами были проведены интродукционные испытания пяти сортов (Д-вива, Зуша, Прима, Горналь и Осетинская – 302) данной культуры в разновысотных условиях экспериментальной базы Горного ботанического сада ДНЦ РАН и получены положительные результаты [4].

Таблица 1

Краткая характеристика исходных интродуцированных образцов семян *Phaseolus vulgaris* в условиях Дагестана

№п/п	№ по кат. ВИР	Название сорта	Происхождение	Место, год репродукции
1	13321	Юбилейная 287	Украина	АОС 2003
2	13646	Олтын	Узбекистан	-//-
3	15107	Nagennigen	Нидерланды	Крымск, 2006
4	15121	Jnge	Италия	Крымск, 2003
5	15176	Диалог	Краснод. кр.	-//- 2006
6	15189	Slabadkigyosi	Венгрия	АОС 2007
7	15190	Перун	Болгария	Крымск, 2004
8	15213	Garden dreen	Германия	АОС 2006
9	15214	Sensation	-//-	Крымск, 2004
10	15223	Bellmidal r-r-1	США	-//- 2003
11	15230	Росинка	Краснод. кр.	-//- 2006
12	15231	Славянка	-//-	-//- -//-
13	15233	Мечта хозяйки	-//-	-//- -//-
14	15236	Лада	Примор. кр.	-//- 2005
15	15253	Borlotto	Бутан	ВОС -//-
16	15254	Meridional	Германия	-//- 2004
17	15260	Marlus boon	Нидерланды	Крымск, 2003
18	15267	Stif	Нидерланды	-//- 2005
19	15271	Cornoll 49242	Венесуэла	-//- -//-
20	15279	Греция	Греция	-//- 2006
21	15290	Nidomame	Япония	-//- 2005
22	15294	Nanna	Польша	АОС - 2007
23	15306	Atut	Чехия	Крымск, 2005
24	15347	Петух	Турция	-//- 2006
25	15348	Asgrow 283	Германия	АОС 2007

Материал и методика

Материалом исследований послужили растения сортообразцов *Ph. vulgaris*, семена которых были получены в 2008 году из Всероссийского института растениеводства (ВИР) им. Н.И. Вавилова (г. Санкт-Петербург). Интродукционные испытания 25 сортообразцов этого вида (табл. 1) в течение трёх лет (2008–2010 гг) проводились на двух высотных уровнях (50 и 1830 м) Дагестана (табл. 2). Посев семян был проведен в метровых рядах с расстоянием между ними 20 см. В ряду размещали до 15 семян. В процессе роста и развития проводились фенологические наблюдения. После завершения вегетационного цикла у 30 генеративных побегов, представляющий надземную часть растения, каждой выборки были учтены 12 признаков, которые нами были подразделены на размерные, числовые и весовые. В данном сообщении интерпретируются только некоторые результаты фенологических наблюдений сортообразцов этой культуры.

Таблица 2

Краткая характеристика пунктов испытания сортообразцов *Phaseolus vulgaris* в условиях Дагестана

Сроки посева	Пункт испытания	Экологические факторы		Координаты	
		Экспозиция склона	Высота над ур. м.	С. Ш.	В.Д.
17.05.2008. 11.04.2009. 10.04.2010.	Кумторкалинский р-н зимн. пастбище (Хумтуп) Гунибского района	Равнина	50	43°02'45"	47°13'50"
25.05.2008. 01.05.2009. 06.05.2010.	сел. Шитли Гунибского района	Юго- западная	1830	42°14'40,26"	47°00'46,26"

Статистическая обработка данных проводилась обычно принятыми методами [5, 6]. Компоненту дисперсии определяли по Н.А. Плохинскому [7]. При проведении части расчетов использовали ПСП Statgraf, Version 3.0. Sharevare, система анализа данных Statistica 5.5.

Результаты и их обсуждение

Phaseolus vulgaris – засухоустойчивое и теплолюбивое растение короткого дня, с вегетационным периодом 90–95 суток [1]. Для этой культуры диапазон производства и селекции её в нашей стране, в том числе и в Дагестане, далек от возможного. Между тем, коллекция данной культуры ВИРа включает большое разнообразие и, результаты ее изучения свидетельствуют о широте её адаптивного потенциала, что может значительно расширить границы традиционных районов ее производства и селекции.

Семенной материал представлял собой разнообразные сортообразцы, различающиеся по форме, массе ста семян, размерам, окраске кожуры, срокам хранения. Из 25 сортообразцов 20 % представляют отечественную, главным образом, Краснодарского края, селекцию, остальные имеют происхождение из ближнего или дальнего зарубежья (табл. 1). Сроки хранения семян относительно не высокие и колеблются от 1 года до 5 лет при средних показателях $3,1 \pm 0,24$ (табл. 3). Однако как в плоскостной зоне (50 м), так и в условиях 1830 м высоты над ур. м., между всхожестью семян и сроками их хранения не отмечены существенные корреляционные связи ($r_{xy} = -0,063$ и $r_{xy} = 0,298$, соответственно) и они носят случайный характер. Ранее нами для другой зернобобовой культуры – *Vicia faba* L. отмечены отрицательные значения ($r_{xy} = -0,741^{***}$) корреляционной связи между всхожестью и сроками хранения [8]. На наш взгляд, отсутствие достоверной связи связано с ограниченным объемом материала и сроками хранения, поскольку у *V. faba* было 58 сортов и сроки хранения семян колебались от 2 до 21 года.

Сравнительная характеристика исходного материала сортообразцов *Phaseolus vulgaris* и его результаты фенологии в 2008 г в условиях 1830 м над ур. м.

№ п\п	Ср. хранения	Всхожесть, (%)						Число дней от посева до цветения					
		50 м			1830 м			50 м			1830 м		
		2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
1	5	15	82,5	92,5	35	92,5	80	37	56	49	76	84	81
2	5	25	92,5	92,5	75	87,5	82,5	37	54	49	77	84	81
3	2	25	88,5	82,5	50	87,5	65	37	58	49	72	82	81
4	5	25	82,5	82,5	65	82,5	50	37	58	49	72	98	87
5	2	25	87,5	92,5	25	92,5	45	37	58	49	74	82	81
6	1	25	92,5	95	25	100	87,5	37	58	49	72	98	87
7	4	5	95	95	25	97,5	90	37	59	52	73	101	88
8	2	10	97,5	97	65	80	70	44	58	49	72	101	89
9	4	13	87,5	95	30	80	32,5	44	59	56	72	101	87
10	5	25	87,5	95	60	85	75	44	59	56	74	101	89
11	2	25	77,5	95	30	82,5	37,5	37	58	56	78	75	75
12	2	15	82,5	87	40	95	45	34	58	56	78	77	75
13	2	25	92,5	95	65	85	37,5	37	58	49	77	77	75
14	3	25	77,5	100	40	82,5	77,5	34	58	47	77	99	83
15	3	25	80	82,5	35	87,5	35	44	58	49	77	102	87
16	4	25	97,5	95	70	75	75	34	58	49	78	81	81
17	5	25	92,5	95	60	92,5	52,5	39	58	49	73	77	75
18	3	25	87,5	95	35	87,5	80	37	58	49	74	75	74
19	3	25	87,5	95	45	75	60	37	58	49	73	87	73
20	2	15	85	97	75	90	82,5	37	58	49	73	75	73
21	3	25	80	97	65	80	50	44	58	49	78	87	73
22	3	25	80	92,5	55	82,5	35	44	58	49	76	82	73
23	3	25	80	92,5	50	85	27,5	44	58	49	76	82	77
24	2	25	100	95	40	92,5	57,5	44	58	49	74	82	75
25	2	25	77,5	95	35	75	75	44	59	52	74	87	75
X±Sx	3,1±0,24	21,9±1,18	86,8±1,36	93,1±0,92	47,8±3,31	86,1±1,37	60,2±3,95	39,2±0,76	57,9±0,20	50,3±0,54	74,8±0,45	87,1±1,96	79,8±1,17
CV, %	39,7	26,9	7,8	5,0	34,6	8,0	32,8	9,7	1,7	5,4	3,0	11,3	7,4

На обоих высотных уровнях разногодичная всхожесть семян этой культуры не совпадает, хотя в 2009 году средняя полевая всхожесть в среднегорном поясе (86,1%) и на низменности (86,8 %) имеют относительно сходные величины (рис. 1).

Однако всхожесть семян сортообразцов этой культуры в другие годы испытания (2008 и 2010 гг) на разных высотных (50 и 1830 м над ур. м.) уровнях существенно различается. В 2008 году всхожесть семян в условиях среднего горного пояса в два и более ($47,8/21,9 = 2,18$) раза превышает, чем таковую в режиме равнинной зоны.

Средние показатели всхожести существенно, на самом высоком уровне достоверности, различаются по t – критерию Стьюдента ($t=7,371^{***}$) при числе степеней свободы, равным 48 ($df=n_1 + n_2 - 2=25+25-2$). Сходная картина наблюдается и в условиях 2010 года. Однако здесь всхожесть семян в условиях среднего горного пояса, наоборот, уступает таковой в режиме равнинной зоны, и в полтора и более ($93,1/60,2 = 1,55$) раза превышает, чем соответствующую величину в режиме среднего горного пояса.

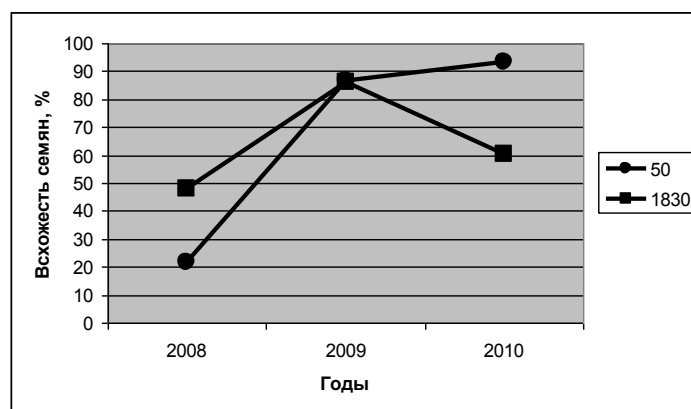


Рис. 1. Всхожесть (%) семян объединённых выборок сортообразцов *Phaseolus vulgaris* различных высотных уровней по годам

При этом показатели t – критерия Стьюдента между средними величинами имеют ещё большие значения ($t=8,112^{***}$). В то же время сравнение средних показателей объединённых выборок ($n=75$) с каждого высотного уровня по годам показало, что всхожесть семян посева в условиях равнинной зоны (50 м) незначительно ($67,0/64,7 = 1,04$ раза) превышает, чем соответствующую величину в режиме среднего горного пояса), при случайном характере различия средних показателей по t – критерию Стьюдента ($t=0,499$). При сравнительном анализе средней всхожести семян по годам объединённых выборок ($n = 50$) без учёта высоты над ур. м. выяснилось, что максимальная всхожесть (86,5 %) семян отмечена в 2009 году, где наблюдаются минимальные показатели абсолютной и относительной изменчивости (табл. 4, рис. 1).

Таблица 4

Сравнительная характеристика фенологических фаз объединённых выборок сортов *Phaseolus vulgaris*

Факторы	Объединённые выборки	Признаки					
		Всхожесть, %			Число дней от посева до цветения		
		n	$X \pm S_x$	CV, %	n	$X \pm S_x$	CV, %
Годы	$\Sigma 2008$	50	$34,5 \pm 2,58$	53,0	50	$57,0 \pm 2,58$	32,0
	$\Sigma 2009$	50	$86,5 \pm 0,96$	7,8	50	$72,5 \pm 2,30$	22,4
	$\Sigma 2010$	50	$76,7 \pm 3,09$	28,5	50	$65,0 \pm 2,20$	24,0
Высота	$\Sigma 50$ м	75	$67,0 \pm 3,84$	49,7	75	$49,1 \pm 0,95$	16,7
	$\Sigma 1830$ м	75	$64,7 \pm 2,55$	34,2	75	$80,6 \pm 0,96$	10,4
$\Sigma \Sigma$		150	$65,9 \pm 2,30$	42,8	150	$64,9 \pm 1,45$	27,4

Кроме того, средние многогодичные показатели всхожести семян существенно различаются между собой по t – критерию Стьюдента, значения которого дифференцируются по уровням достоверности. Различия всхожести семян 2008 года значимо, на самой высокой степени значимости (99,9 %), от таковых двух других (2009 и 2010) лет при t – критерии Стьюдента, равном $18,888^{***}$ и $10,484^{***}$, соответственно. Разность показателей всхожести семян 2009 и 2010 годов значительно ниже ($t = 3,028^{**}$), хотя и достоверно на 90,0 %-ном уровне. В то же время проведённый дисперсионный анализ показал, что учтённые факторы как высота над ур. м. ($df = 1$), так и сортовое разнообразие ($df = 24$) существенного влияния на изменчивость всхожести не оказывают. В результате регрессионного анализа выяснили, что влияние высотного градиента, равный ($\Delta h = 1830 - 50$) 1780 м, также носит случайный характер. В действительности же всхожесть нормальных семян, которые являются носителями

биологических и хозяйственных свойств растений, должна зависеть, главным образом, не от каких-то внешних факторов, а от посевных качеств и урожайных свойств семян, включая степень их вызревания, условий уборки и сушки и последующего хранения [1]. А вот величина и качество получаемого при их посеве конечного продукта – урожая, на наш взгляд, во многом зависят от сортовых качеств и конкретных условий выращивания.

Кроме того, результаты проведённых фенологических наблюдений показали, что число дней от посева семян до наступления начала цветения растений в условиях разных высотных поясов не одинаково (табл. 3 и 4, рис. 2).

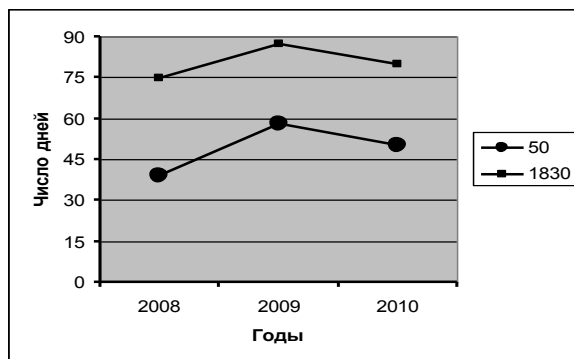


Рис. 2. Число суток от посева семян до наступления начала цветения растений в объединённых выборках сортообразцов *Phaseolus vulgaris* различных высотных уровней по годам

В условиях 50 м высоты над ур. м. средние показатели ($n = 25$) числа суток от посева семян до наступления начала цветения растений в 2008–2010 гг колебались в пределах то 34 до 59. Однако, таковые в условиях среднегорного пояса (1830 м) значительно высоки, и составляют: размах для разных сортов от 72 до 102 суток. При этом максимальные показатели (72,5) сроков до наступления фазы цветения отмечены в условиях 2009 года, а минимальные (57,0) – в первом году испытания. Последние величины существенно, в разной степени достоверности, различаются от двух последующих сроков (2009 и 2010) по t – критерию Стьюдента, который равен 4,485^{***} и 2,359^{*}, соответственно. Сходное различие ($t = 2,356^*$) отмечено между объединёнными выборками 2009 и 2010 года. В то же время разновысотные объединённые выборки незначительно различаются по амплитуде (30–25) и в условиях среднегорного пояса и превышает на 5 суток. При этом сравнительно сходных величинах коэффициента вариации средние показатели числа суток от посева семян до наступления начала цветения растений в условиях низменной зоны в полтора и более (80,6/49,1 = 1,64) раза уступают соответствующим показателям среднегорного пояса. Для объединённой ($n = 150$) выборки амплитуда значительно широка и, соответственно, составляет (102–34) 68 суток. Кроме того, средние показатели разновысотных объединённых выборок ($n = 75$) существенно, на самом высоком уровне достоверности (99,9 %), различаются по t – критерию Стьюдента и $t = 23,316^{***}$ при числе степеней свободы ($df = n_1 + n_2 - 2$), равным 148. Выше изложенное подтверждает и результаты дисперсионного и регрессионного анализов (табл. 5).

Разновысотные условия достоверно, также на самом высоком уровне значимости (99,9 %), влияют на изменчивость сроков – числе суток от посева семян до наступления начала цветения растений при критерии Фишера – $F = 541,400^{***}$. Как обычно, при ($df = n - 1 = 1$) дисперсия равна сумме квадратов отклонений ($mS = SS = 37004,907$) и компонента дисперсии – коэффициенту детерминации ($h^2 = r^2 = 78,5\%$). В конечном счёте, между высотным градиентом (Δh), равный 1780 м и сроками наступления начала цветения растений сортообразцов *Ph. vulgaris* в условиях Дагестана отмечены существенные значения корреляционной связи ($r_{xy} = 0,886^{***}$). Выражаясь другими словами, можно утверждать, что с повышением высоты над ур. м. или в условиях высокогорья число суток от посева семян до наступления начала цветения растений увеличивается. Такая же картина отмечена для разногодичных сроков наступления фенологических фаз.

Результаты дисперсионного и регрессионного анализов сроков наступления начала цветения растений сортообразцов *Phaseolus vulgaris* в условиях Дагестана

Факторы	Дисперсионный анализ				Регрессионный анализ	
	SS	mS	F	h^2 , %	r_{xy}	r^2 , %
A (1) 2008	15806,420	15806,420	999,999***	97,1	0,986***	97,1
A (1) 2009	10628,820	10628,820	218,993***	82,0	0,906***	82,0
A (1) 2010	10892,880	10892,880	521,274***	91,6	0,957***	91,6
ΣA (1)	37004,907	37004,907	541,400***	78,5	0,886***	78,5
B (2)	5993,373	2996,6867	10,711***	12,7		
C (24)	-	-	-	-		

Примечание. Факторы: А – высота над ур. м.; В – годы; С – разнообразие сортового материала. SS – сумма квадратов отклонений; mS – дисперсия; h^2 – сила влияния фактора в процентах; F – критерий Фишера. В скобках указано число степеней свободы и равно ($df = n - 1$). r^2 – коэффициент детерминации, в процентах. Прочерк означает отсутствие существенного влияния фактора. Коэффициент корреляции (r_{xy}) между высотным градиентом и признаком. * - $P < 0,05$; ** - $P < 0.01$; *** - $P < 0,001$.

Разногодичные ($n = 50$) условия выращивания без учёта высотного уровня также существенно, на порядочно высоком уровне значимости, влияют на изменчивость сроков от посева семян до наступления начала цветения растений. Кроме того, средние показатели рассматриваемого признака равнинной зоны и среднегорного яруса достоверно, на 99,9 %-ном уровне значимости, различаются по t – критерию Стьюдента: в 2008 году $t = 40, 317^{***}$, в 2009 – $t = 14,822^{***}$ и в 2010 – $t = 22,886^{***}$. Максимальные значения силы влияния и t – критерия отмечены в первом году испытания, минимальные – в 2009 году. Однако компонента дисперсии данного фактора шесть и более ($78,0/12,7 = 6,18$) раза уступает силе влияния высоты над ур. м. Вышеизложенное обстоятельство подтверждает, соответственно, и результаты сравнения средних значений этого признака. При этом F – критерий фактора – сортового разнообразия несущественен и влияние его носит случайный характер.

Выводы

Таким образом, в разных почвенно-климатических условиях Дагестана (50 и 1830м над ур. м.) в течение трёх лет было произведено интродукционное испытание 25 сортов *Phaseolus vulgaris* L. отечественной и зарубежной селекции, семена которых были получены в 2008 году из Всероссийского института растениеводства (ВИР) им. Н.И. Вавилова (г. Санкт-Петербурга). На обоих высотных уровнях все сорта этой культуры успешно прошли интродукционное испытание, и был получен в достаточном количестве семенной материал. При этом в обеих зонах испытания между всхожестью семян и сроками их хранения не отмечены существенные связи и корреляции носят случайный характер, поскольку сроки хранения семян колеблются незначительно, всего от 1 до 5 лет. Кроме того, факторы – высотный градиент ($\Delta h = 1830 - 50 = 1780$ м ($df = 1$)) и сортовое разнообразие ($df = 24$) существенно влияния на всхожесть не оказывали. В действительности же всхожесть нормальных семян, которые являются носителями биологических и хозяйственных свойств растений, должна зависеть, главным образом, не от каких-то внешних факторов, а от посевных качеств и урожайных свойств семян, включая степень их вызревания, условий уборки и сушки и последующего хранения. Однако число суток от посева семян до наступления начала цветения растений за все годы испытания в условиях среднегорного пояса продвинуты на более поздние сроки. Высотный уровень существенно влияет на изменчивость сроков наступления

начала цветения растений и между высотным градиентом и данной фенологической фазой отмечены существенные значения корреляционной связи. Это связано, на наш взгляд, с разницей суммой положительных температур, необходимых для инициации цветения, для ранне-спелых и поздне-спелых сортов в условиях со значительно различающимся климатом. Кроме того, на изменчивость данного признака достоверно влияют и многолетние условия при случайном характере влияния фактора сортового разнообразия.

Литература (References)

1. *Ivanov N.R.* Beans, 2nd ed., L.–M. Selkhozgiz, 1961. 280 p. (in Russian). *Иванов Н.Р.* Фасоль, 2 изд., Л.–М. Сельхозгиз, 1961. 280 с.
2. The world of cultural plants. Moscow: Idea, 1994. 382 p. (in Russian). Мир культурных растений. М.: Мысль, 1994. 382 с.
3. *Khabibov A.D., Magomedov A.M., Dibirov M.D., Magomedov M.A., Zubairov S.M.* Structure variability characteristics of seeds of leguminous crops // News of the institutions of higher education. The North Caucasus region. Natural science. № 2. 2004. P. 73–78. (in Russian). *Хабибов А.Д., Магомедов А.М., Дибиров М.Д., Магомедов М.А., Зубаирова Ш.М.* Структура изменчивости признаков семян зернобобовых культур // Известия высших учебных заведений. Северо-кавказский регион. Естественные науки. № 2. 2004. С. 73–78.
4. *Khabibov A.D., Magomedov M.A.* The Assessment of the variability of the weight characteristics of fruits, seeds and seedlings of some varieties of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). // Abstracts of the participants of the IV International conference "Biodiversity of Caucasus", devoted to the 60 anniversary since the birth of honored worker of science of Russia, academician of REA, Professor Abdurakhmanov G. M., Makhachkala, 2002. P. 195–96. (in Russian). *Хабибов А.Д., Магомедов М.А.* Оценка изменчивости весовых признаков плодов, семян и проростка некоторых сортов фасоли обыкновенной (*Phaseolus vulgaris* L.). // Тезисы докладов участников IV Междунар. конф. «Биологическое разнообразие Кавказа», посвященной 60-летию со дня рождения заслуженного деятеля науки РФ, академика РЭА, профессора Абдурахманова Г.М., Махачкала, 2002. С. 195–196.
5. *Zaitsev G.N.* The Method of biological calculations. Moscow: Nauka. 1983. 256 p. (in Russian). *Зайцев Г.Н.* Методика биологических расчетов. М.: Наука. 1983. 256 с.
6. *Lakin G.F.* Biometrics. M.: Higher school. 1990. 352 p. (in Russian). *Лакин Г.Ф.* Биометрия. М.: Высшая школа. 1990. 352 с.
7. *Pluchinsky N.A.* Biometrics. M.: The Moscow University, 1970. 342 p. (in Russian). *Плужинский Н.А.* Биометрия. М.: МГУ, 1970. 342 с.
8. *Khabibov A.D.* On the results of the introduction of broad beans (*Vicia faba* L.) on Gunibsky plateau // Introduction resources mining plant, Makhachkala, 1996. P. 45–50. (in Russian). *Хабибов А.Д.* О результатах интродукции кормовых бобов (*Vicia faba* L.) на Гунибском плато // Интродукционные ресурсы горного растениеводства. Махачкала, 1996. С. 45–50.