

Ф.А. Давлетов, доктор сельскохозяйственных наук,
заведующий лабораторией селекции и семеноводства
зернобобовых культур;

К.П. Гайнуллина, кандидат биологических наук,
старший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства
зернобобовых культур;

И.К. Каримов, аспирант
ФГБНУ «Башкирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»
(450059, г. Уфа, ул. Рихарда Зорге, д. 19; davletovfa@mail.ru; karina28021985@yandex.ru;
biktimirov.rifx@yandex.ru);

ВЛИЯНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ ЗЕРНА ГОРОХА

Статья посвящена изучению изменчивости продолжительности вегетационного и межфазных периодов гороха посевного (*Pisum sativum* L.) в условиях Предуральской степи Башкортостана. Приводится сравнение вегетационного и межфазных периодов с отдельными метеорологическими факторами и урожайности семян по коэффициентам вариации (V). Горох – основная зернобобовая культура в Башкортостане. Продолжительность вегетационного и межфазных периодов гороха определяется сортовыми особенностями и их взаимодействием с условиями окружающей среды. Подробное изучение этих периодов у различных сортов в конкретных условиях представляет определенный научный и практический интерес для селекции. Климат Республики Башкортостан континентальный, с холодной продолжительной зимой, жарким и сухим летом. Агрометеорологические условия во время роста и развития гороха в 1999–2013 гг. были по большей части контрастными, что позволило оценить влияние неблагоприятных факторов среды на продолжительность вегетационного и межфазных периодов гороха. В наших исследованиях продолжительность периода «посев – всходы» у сортов гороха зависела в основном от среднесуточной температуры воздуха ($r=-0,875$). Длительность периода «всходы – цветение», кроме сортовых особенностей, обусловлена температурным режимом ($r=-0,874 - -0,886$). Осадки увеличили продолжительность периода «всходы – цветение» ($r=0,626 - 0,668$). На продолжительность вегетационного периода «посев – созревание» у сортов гороха в равной степени влияли осадки и температура. Коэффициенты корреляции составили соответственно $r=-0,653 - -0,658$ и $r=0,629 - 0,650$. Урожайность семян имела достоверно положительную зависимость от продолжительности вегетационного периода «посев – созревание» – $r=0,548$. Повышение среднесуточной температуры воздуха отрицательно влияло на урожайность семян ($r=-0,769$). Взаимосвязь между урожайностью семян и суммой осадков и гидротермическим коэффициентом оказалась равной $r=0,301$ и $r=0,290$ соответственно.

Ключевые слова: горох, сорт, урожайность, среднесуточная температура воздуха, осадки, гидротермический коэффициент.

growing;

K.P. Gaynullina, Candidate of Biological Sciences, senior research associate of the laboratory of legumes breeding and seed-growing;
I.K. Karimov, post graduate student
FSBSI "Bashkiriya Research Institute of Agriculture"
(450059, Ufa, Rikhard Zorge Str., 19; davletovfa@mail.ru; karina28021985@yandex.ru; biktimirov.rifx@yandex.ru)

THE EFFECT OF METEOROLOGICAL CONDITIONS ON THE FORMATION OF PEAS PRODUCTIVITY

The article is devoted to the study of changeability of the length of vegetation and interphase periods of peas (*Pisum sativum* L.) in the Pre-Ural Steppe of Bashkortostan. The article gives the comparison of the vegetation and interphase periods with separate meteorological factors and seed productivity through the coefficients of variation (V). Peas is the main leguminous crop in Bashkortostan. The length of vegetation and interphase periods of peas is determined through the varietal features and their interconnections with the environmental conditions. A detailed study of these periods for different varieties in the definite conditions is of great scientific and practical interest for the plant-breeding. The climate of the Republic of Bashkortostan is continental with long cold winter and hot dry summer. The agro meteorological conditions during the periods of peas growth and development in 1999-2013 were largely contrasting, which allowed assessing the effect of unfavourable environmental conditions on the length of vegetation and interphase periods of peas. In our experiments the length of the period 'seeding-sprouting' largely depended on average daily temperature of air ($r=-0.875$). The length of the period 'sprouting-flowering', except the varietal peculiarities, depended on the temperature regime ($r= -0.874 - -0.886$). The precipitations increased the length of the period of 'sprouting-flowering' ($r=0.626 - 0.668$). Both precipitations and temperature influenced a lot on the length of the period of 'seeding-maturing' of the peas varieties. The coefficients of the correlation were $r=-0.653 - -0.658$ and $r=0.629 - 0.650$ respectively. The seed productivity was positively dependent on the length of the period of 'seeding-maturing' with $r=0.548$. The increase of average daily temperature of air negatively affected on the seed productivity ($r=-0.769$). The interrelation between the seed productivity and the sum of precipitations and the hydrothermal coefficient turned to be $r=0.301$ and $r=0.290$ respectively.

Keywords: *peas, variety, productivity, average daily temperature of air, precipitations, hydrothermal coefficient.*

Введение. Горох является основным источником растительного белка и занимает в России ведущее место в посевах зернобобовых культур. Его успешно выращивают в разных почвенно-климатических зонах. Больше всего горох высевают в Центрально-Черноземном, Средневолжском, Нижневолжском, Северо-Кавказском, Северо-Западном, Волго-Вятском, Уральском регионах РФ. Ареал и зоны распространения гороха говорят о его большой биологической пластичности.

Для полной характеристики культуры биоклиматическое изучение играет важную роль. Изучение изменчивости биологических свойств и хозяйственно-ценных признаков гороха под влиянием погодных условий в нашей стране проводили Л.И. Говоров, В.С. Федотов, Н.З. Иванова-Зубкова, О.П. Адамова [1,

2, 3, 4]. Наиболее важное сортовое и биологическое свойство развития растений – продолжительность вегетационного периода [5], изменчивость которого легче проследить при многолетнем изучении.

Оптимальной температурой роста и развития гороха при достаточной влажности В.С. Федотов, Р.Х. Макашева считают 25°C [2, 6]. Общая потребность в тепле в зависимости от вегетационного периода – 1350-2800°C. Прохладные погодные условия увеличивают вегетационный период, а в жаркую погоду, наоборот, происходит ускорение развития и уменьшение общей суммы тепла [4].

Многолетнее изучение (в 1999-2013 гг.) селекционного материала гороха в условиях Предуральской степи Башкортостана позволило нам при сопоставлении биологических и хозяйственных признаков с погодными условиями выявить некоторые общие закономерности их изменчивости и взаимосвязей.

Материалы и методы. Чишминский селекционный центр по растениеводству ФГБНУ БНИИСХ, где проводили научные исследования по гороху, расположен в Предуральской степной подзоне. Климат Чишминского района, как и всей республики, находится под влиянием Уральского хребта. По температурному режиму и количеству выпавших осадков Чишмы относятся к наиболее теплым, но слабо увлажненным районам Башкортостана. Климат резко континентальный с большими колебаниями температуры от зимы к лету. Для осадков характерно неустойчивое количество по годам и довольно неравномерное распределение по месяцам. Горох удается при возделывании скороспелых, среднеспелых сортов.

Погодные условия в годы исследований существенно различались по режиму увлажнения. Засушливые условия в период цветения и налива бобов в 1999, 2010, 2012, 2013 гг. привели к значительному снижению урожайности гороха. Наиболее благоприятные условия для гороха сложились в 2001, 2002 гг., когда были получены максимальные урожаи.

Объектами исследований явились 2 сорта гороха (Чишминский 95, Чишминский 229). Ежегодно в конкурсном сортоиспытании опытные сорта выращивали на делянках площадью 30 м², в шестикратной повторности. Посев проводили сеялкой СН-10. Уход за посевами – общепринятый для зоны. Фенологические наблюдения, учет урожая семян проводили по методике Госкомиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур (1985). Результаты исследований подвергали математической обработке общепринятыми методами [7].

Результаты. Продолжительность вегетационного периода является важным биологическим свойством растений. Она складывается из следующих основных периодов: посев – всходы, всходы – цветение, цветение – созревание. Подробное изучение этих периодов у различных сортов в конкретных условиях представляет определенный научный и практический интерес для селекции. Продолжительность вегетационного и межфазных периодов гороха определяется сортовыми особенностями и их взаимодействием с условиями окружающей среды.

Посев – всходы. Минимальной температурой прорастания семян гороха является температура от 1 до 4°C [6, 8]. При повышении температуры от 12 до 20°C продолжительность периода от посева до всходов сокращается с 20 до 8 суток. В условиях Предуральской степи Башкортостана средняя

температура в первой декаде мая 1999-2013 гг., когда обычно производили посев гороха, была близкой к среднесуточной. Продолжительность периода от посева до всходов составляла 8-20 суток (коэффициент вариации – 28,0%). Средняя температура воздуха за указанный период составляла от 7,2 до 21,2°C (коэффициент вариации – 27,4%). В наших условиях недостаток тепла (средняя температура в 2000 г. – 7,2°C), дождливая погода после посева удлинит этот период, всходы появились на 20 суток (табл. 1). Минимальная продолжительность периода от посева до всходов была отмечена в 2005, 2007 гг., когда средняя суточная температура за период составляла соответственно 19,0°C, 21,2°C.

Таким образом, чем выше средняя суточная температура воздуха при достаточной влажности, тем короче период от посева до всходов. Решающее влияние на быстроту появления всходов в нашей зоне оказывала среднесуточная температура ($r=-0,875$), так как запасы влаги в пахотном слое почвы перед посевом были в достаточном количестве (по годам – 45-50 мм).

Всходы – цветение. Многочисленными исследованиями, выполненными в ВИР и других научно-исследовательских учреждениях, установлено, что общая продолжительность вегетационного периода зависит в основном от продолжительности периода «всходы – цветение». Продолжительность данного периода зависит от условий года и в большей степени определяется генотипом [9, 10]. В наших исследованиях период от всходов до цветения колебался от 30 до 48 суток. У сортов Чишминский 95, Чишминский 229 изменчивость периода по годам равнялась 18-21 суткам ($V=14,5-15,1\%$). Продолжительность периода тем больше, чем ниже средняя температура в этот период: так, в 1999, 2002 и 2003 гг. при температуре 12,4-14,6°C у сорта Чишминский 95 этот период продолжался 41-48 суток, при 12,5-14,7°C у сорта Чишминский 229 – 43-53 сут. Минимальная продолжительность периода от всходов до цветения отмечена в 2009, 2012 гг., когда средняя суточная температура за период составляла соответственно 19,9°C, 18,8°C. Продолжительность этого периода у сорта Чишминский 95 была 30 сут, а у сорта Чишминский 229 – 32 суток (табл. 1).

Как видно из данных таблицы 1, повышение температуры с 12,4 до 19,9°C в условиях Предуральской степи Башкортостана сокращает период до цветения у сорта Чишминский 95 с 48 до 30 суток, а у сорта Чишминский 229 – с 53 до 32 суток. Таким образом, продолжительность данного периода у сортов была теснее связана с уровнем температуры: у сорта Чишминский 95 $r=-0,874$, у сорта Чишминский 229 $r=-0,886$, а с суммой осадков и ГТК несколько меньше: соответственно $r=0,544$, $r=0,618$ (табл. 3).

Цветение – созревание. Продолжительность периода от цветения до созревания приходится на вторую половину лета. В данный период онтогенеза потребность гороха в тепле наиболее высока. Нижний предел температуры для него должен быть не менее 10°C, а оптимальный уровень составляет 18-20°C. В наших исследованиях в период от цветения до созревания основное влияние на продолжительность периода оказывали осадки и температурный режим. Так, избыток осадков затягивал развитие растений и уборку. Максимальный период (35 сут) от цветения до созревания был отмечен в прохладном 2005 г. (средняя температура воздуха – 18,8°C, сумма осадков – 43,5 мм). Наиболее быстрые темпы развития растений гороха отмечены в 1999, 2010, 2013 гг. Межфазный период от цветения до

созревания у сортов Чишминский 95, Чишминский 229 был самый короткий – 22-25 суток. Изменчивость этого периода за годы изучения составила 12,2-12,9%, что было обусловлено изменчивостью погодных условий: коэффициент вариации ГТК и осадков за годы составляет соответственно 60,7-61,7% и 58,6% (табл. 2).

1. Продолжительность вегетационного и межфазных периодов гороха (сут.) в зависимости от погодных условий в Предуральской степи Башкортостана (1999-2013 гг.)

Период	Продолжительность сут.			Сумма температур, °С			Среднесуточная температура, °С			Количество осадков, мм			ГТК		
	максимальная	минимальная	средняя	максимальная	минимальная	средняя	максимальная	минимальная	средняя	максимальное	минимальное	среднее	максимальный	минимальный	средний
сорт Чишминский 95															
посев – всходы	20	8	11,9±0,90	170	128	151,0±3,4	21,2	7,2	13,6±0,99	49,0	1,4	16,7±4,1	3,40	0,03	1,15±0,29
всходы – цветение	48	30	35,9±1,40	669	525	586,5±10,1	19,9	12,4	16,6±0,53	148,2	12,3	63,5±10,8	2,49	0,21	1,09±0,18
цветение – созревание	35	22	28,6±0,99	713	442	582,0±19,7	22,5	17,7	20,4±0,39	88,2	5,0	34,4±5,4	1,62	0,10	0,60±0,10
посев – созревание	89	65	76,4±1,80	1421	1041	1220,0±32,9	19,9	12,7	16,1±0,60	204,7	43,2	114,6±13,9	1,61	0,23	0,94±0,10
сорт Чишминский 229															
посев – всходы	20	8	11,9±0,90	170	128	151,0±3,4	21,2	7,2	13,6±0,99	49,00	1,4	16,7±4,1	3,40	0,03	1,15±0,29
всходы – цветение	53	32	38,7±1,57	722	567	632,2±10,8	19,9	12,5	16,6±0,52	14,82	12,3	63,5±10,8	2,24	0,19	1,00±0,17
цветение – созревание	34	22	28,1±0,91	738	442	573,0±19,8	22,5	17,7	20,4±0,38	88,20	5,0	34,4±5,4	1,62	0,10	0,61±0,10
посев – созревание	93	66	78,7±2,00	1532	1080	1249,0±32,1	19,9	12,7	16,1±0,60	204,70	43,2	114,6±13,9	1,55	0,23	0,91±0,10

В наших исследованиях продолжительность периода «цветение – созревание» у сортов была теснее связана с суммой температур: у сорта Чишминский 95 $r=0,845$, у сорта Чишминский 229 $r=0,846$, а с суммой осадков – слабее: соответственно $r=0,187$, $r=0,241$ (табл. 3).

Посев – созревание. Продолжительность вегетационного периода гороха от посева до созревания подвержена значительным колебаниям – 65-93 суток. У сорта Чишминский 95 изменчивость периода по годам составляет 24 суток (коэффициент вариации – 9,0%) при сумме температур от 1041 до 1473°C, у сорта Чишминский 229 – 27 суток (коэффициент вариации – 9,6%) при сумме температур от 1080 до 1552°C (табл. 2).

2. Коэффициенты вариации (%) межфазных периодов развития гороха и погодных условий
(1999-2013 гг.)

Межфазные периоды	Сорт Чишминский 95				Осадки	Сорт Чишминский 229			
	количество суток	сумма температур	средне-суточная температура	ГТК		количество сут	сумма температур	средне-суточная температура	ГТК
посев – всходы	28,0	8,4	27,4	95,7	92,8	28,0	8,4	27,4	95,7
всходы – цветение	14,5	6,4	12,0	62,7	63,8	15,1	6,4	11,8	62,8
цветение – созревание	12,9	12,6	7,2	61,7	58,6	12,2	12,9	7,0	60,7
посев – созревание	9,0	10,1	13,4	39,4	45,2	9,6	9,6	13,4	40,7

Продолжительность периода от посева до созревания тем больше, чем ниже средняя температура в этот период. Так, в 1999, 2000 и 2008 гг. при температуре 12,7-14,4°C у сорта Чишминский 95 этот период продолжался 82-89 суток, при 12,7-15,5°C у сорта Чишминский 229 – 85-93 суток. Средняя температура воздуха в период «посев – созревание» составляла 16,1°C, или колебалась от 12,7 до 19,9°C. Коэффициент вариации составлял 13,4%. По нашим наблюдениям, чем выше средняя суточная температура воздуха, тем короче период от посева до созревания. Недостаток тепла (средняя температура в 2002 г. – 14,4°C), дождливая погода (сумма осадков – 195,7 мм) удлинители продолжительность вегетационного периода: Чишминский 95 – 89 суток, Чишминский 229 – 93 сут. Минимальная продолжительность периода от посева до созревания отмечена в 2010 г. (Чишминский 95 – 65 суток, Чишминский 229 – 66 суток), когда средняя суточная температура воздуха за этот период составляла 19,9°C, а количество осадков и ГТК были минимальными (соответственно 29,7 мм и 0,23).

Коэффициенты корреляции продолжительности периода «посев – созревание» с уровнем среднесуточных температур составили у сорта Чишминский 95 $r=-0,658$, у сорта Чишминский 229 $r=-0,653$, а с суммой осадков и ГТК соответственно $r=0,629-0,650$ и $r=0,669-0,682$ (табл. 3).

3. Зависимость продолжительности вегетационного и межфазных периодов гороха от температуры, осадков и ГТК (1999-2013 гг.)

Межфазные периоды	Коэффициенты корреляции							
	сорт Чишминский 95				сорт Чишминский 229			
	сумма температур	средне-суточная температура	осадки	ГТК	сумма температур	средне-суточная температура	осадки	ГТК
посев – всходы	-0,100	-0,875*	0,470*	0,434*	-0,100	-0,875*	0,470*	0,434*
всходы – цветение	0,431*	-0,874*	0,626*	0,544*	0,540*	-0,886*	0,668*	0,618*
цветение – созревание	0,845*	-0,337*	0,187*	0,050	0,846*	-0,271*	0,241*	0,099
посев – созревание	-0,206	-0,658*	0,629*	0,669*	0,103	-0,653*	0,650*	0,682*

Примечание: * – коэффициент корреляции существенен на 5% уровне значимости.

В таблице 2 приведено сравнение вегетационного и межфазных периодов с отдельными метеорологическими факторами по коэффициентам вариации (%). Из всех погодных условий наиболее изменчивы осадки и зависящий от них и суммы температур гидротермический коэффициент (ГТК), особенно в период от посева до всходов, от всходов до цветения, от цветения до созревания. Погодные условия в различные фазы развития сильно варьируют. Сопоставляя весь вегетационный период с погодными условиями, можно убедиться в отрицательном влиянии избытка осадков, пониженной температуры воздуха, особенно в сочетании этих условий в период цветения, на темпы развития гороха.

Многолетние исследования ученых и специалистов показали неустойчивость и сильное варьирование урожая гороха в разные годы возделывания. Варьирование вызывается влиянием погодных условий в период роста, развития растений и особенно в период цветения и оплодотворения, когда образуются генеративные органы и закладывается урожай. Максимальный урожай семян гороха сорта Чишминский 95 получен в 2001 году (табл. 4).

4. Урожайность семян (ц/га) и продуктивность растений (г на 1 растение) гороха

Годы	Чишминский 95		Чишминский 229	
	урожайность семян, ц/га	продуктивность, г	урожайность семян, ц/га	продуктивность, г

1999	6,5	2,14	5,5	2,17
2000	17,6	1,59	20,1	1,71
2001	39,1	4,23	38,3	3,79
2002	25,9	3,58	31,7	3,92
2003	16,4	2,75	23,3	2,68
2004	25,3	2,93	29,4	3,06
2005	13,8	2,14	15,1	2,28
2006	18,6	2,58	21,7	2,53
2007	10,5	2,04	11,6	2,21
2008	21,7	1,73	24,9	1,86
2009	12,9	1,41	13,8	1,42
2010	7,0	1,14	7,4	0,83
2011	26,4	2,16	27,1	2,94
2012	9,4	1,59	8,9	1,60
2013	5,6	1,91	5,8	1,96
среднее	17,1	2,26	19,0	2,33
коэффициент вариации, %	54,5	37,2	53,7	36,5

Как видно из данных таблицы 4, варьирование урожайность семян по годам у сортов Чишминский 95, Чишминский 229 составляло соответственно от 5,6 до 39,1 и от 5,5 до 38,3 ц/га (коэффициент вариации – 54,5, 53,7%), а массы семян с растения (продуктивности) – от 1,14 до 4,23, от 0,83 до 3,92 г (коэффициент вариации – 37,2, 36,5%).

Расчет корреляционной зависимости между урожайностью семян и продолжительностью вегетационного и межфазных периодов показывает, что урожайность семян находится в тесной положительной взаимосвязи с периодом «посев – созревание» ($r=0,548$), относительно слабее связан с периодами «всходы – цветение» ($r=0,243$), «цветение – созревание» ($r=0,155$), а с периодом «посев – всходы» связь отсутствовала ($r=0,071$).

В наших исследованиях урожайность имела высокую отрицательную корреляцию ($r=-0,769$) с уровнем среднесуточных температур, среднюю отрицательную корреляцию с суммой температур ($r=-0,462$) в период посев – созревание. Влияние суммы осадков и ГТК на урожайность семян гороха была положительная. Коэффициенты корреляции составили соответственно $r=0,301$, $r=0,290$ (табл. 5).

5. Зависимость урожайности семян гороха от продолжительности вегетационного, межфазных периодов, температуры, осадков и ГТК
(1999-2013 гг.)

Сопоставляемые признаки	Коэффициенты корреляции, r
урожайность семян и период «посев – всходы»	0,071
урожайность семян и период «всходы – цветение»	0,243*

урожайность семян и период «цветение – созревание»	0,155*
урожайность семян и период «посев – созревание»	0,548*
урожайность семян и среднесуточные температуры в период «посев – созревание»	-0,769*
урожайность семян и сумма температур в период «посев – созревание»	-0,462*
урожайность семян и сумма осадков в период «посев – созревание»	0,301*
урожайность семян и ГТК в период «посев – созревание»	0,290*

Примечание: * – коэффициент корреляции существенен на 5% уровне значимости.

Выводы

В результате многолетних исследований была установлена отрицательная взаимосвязь ($r=-0,769$) между повышенной среднесуточной температурой воздуха и урожайностью семян гороха. Коэффициент корреляции между урожайностью семян и суммой осадков составил $r=0,301$, урожайностью и гидротермическим коэффициентом – $r=0,290$. Сравнительное изучение взаимосвязи вегетационного, межфазных периодов с отдельными метеорологическими факторами и урожайностью должно оказать содействие селекционерам в подборе исходного материала при создании новых сортов гороха для условий Республики Башкортостан: пластичных, высокоурожайных, с хорошими технологическими качествами, наиболее полно реализующих почвенно-климатический потенциал региона и отвечающих требованиям сельскохозяйственного производства.

Литература

1. Говоров, Л. И. Горох / Л. И. Говоров // Культурная флора СССР / Под ред. Е. В. Вульфа. – М. - Л. : Сельхозгиз, 1937. – Т. 4. – С. 229-336.
2. Федотов, В. С. Горох / В. С. Федотов. – М. : Сельхозгиз, 1960. – С. 3-150.
3. Иванова–Зубкова, Н.З. Агроклиматические показатели развития, роста и формирования урожая гороха / Н.З. Иванова–Зубкова // Тр. Центрального института прогнозов. – М., 1965. – Вып. 145. – С. 115–122.
4. Адамова, О. П. Зависимость некоторых биологических и хозяйственных признаков гороха от условий выращивания / О. П. Адамова // Тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции. – Л., 1976. – Т. 57, вып. 3. – С. 46-58.
5. Вавилов, Н. И. Ботанико-географические основы селекции (Учение об исходном материале в селекции) / Н. И. Вавилов // Теоретические основы селекции. – М.; Л.: Сельхозгиз, 1935. – Т. 1. – С. 17-74.
6. Макашева, Р.Х. Культурная флора СССР / Р. Х. Макашева; под ред. О.Н. Коровиной. – Л. : Колос, 1979. – Т. 4, Ч. 1. – 324 с.
7. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – 6-е изд., стер. – М. : Альянс, 2011. – 352 с.

8. Панина, В. Ф. Показатели оценки агрометеорологических условий формирования урожая зерна гороха / В. Ф. Панина // *Метеорология и гидрология*. – 1965. – № 2. – С. 27–29.

9. Бугрий, В. П. Исходный материал для селекции гороха в таежной зоне Западной Сибири : автореф. дис. ...канд. с.-х. наук : 06.01.05 / В. П. Бугрий. – Л., 1973. – 24 с.

10. Давлетов, Ф. А. Селекция неосыпающихся сортов гороха в условиях Южного Урала / Ф. А. Давлетов. – Уфа : Гилем, 2008. – 236 с.

Literature

1. Govorov, L.I. Peas / L.I. Govorov // *Cultural flora of the USSR*/ Ed. By E.V. Vulf. – M.,L.: Selkhozgiz, 1937. – V. 4. – PP. 229-336.

2. Fedotov, V.S. Peas / V.S. Fedotov. – M. : Selkhozgiz, 1960. – PP. 3-150.

3. Ivanova-Zubkova, N.Z. Agroclimatic indexes of the development, growth and formation of peas yield / N.Z. Ivanova-Zubkov // *Works of the Central Institute of Forecasts*. – M., 1965. – Iss. 145. – PP. 115–122.

4. Adamova, O.P. The dependence of some biologic and economic traits of peas on growing conditions / O.P. Adamova // *Works on the applied botany, genetics and plant-breeding*. – L., 1976. – V. 57, Iss. 3. – PP. 46-58.

5. Vavilov, N.I. Botany-geographical basis of breeding (The researchers about initial material in breeding) / N.I. vavilov // *Theoretical basis of breeding*. – M. ; L. : Selkhozgiz, 1935. – V. 1. – PP. 17-74.

6. Makasheva, R.Kh. Cultural flora of the USSR/ R.Kh. Makasheva; add. by O.N. Korovina. – L.: Kolos, 1979. – V. 4, P. 1. – 324 p.

7. Dospekhov, B.A. Methodology of a field trial/ B.A. Dospekhov. – 6-e Iss. – M. : Aliyans, 2011. – 352 p.

8. Panina, V.F. The signs of the assessment of the meteorological conditions of the formation of peas yield / V.F. Panina // *Meteorology and hydrology*. – 1965. – № 2. – PP. 27–29.

9. Bugry, V.P. initial material for the breeding of peas in the taiga area of the Western Siberia: thesis....on Cand.of Sc.: 06.01.05 / V.P. Bugry. – L., 1973. – 24 p.

10. Davletov, F.A. Breeding of peas varieties in the Southern Urals / F.A. Davletov. – Ufa: Gilem, 2008. – 236 p.