

УДК 631.527:633.358

DOI 10.30679/2587-9847-2020-29-127-131

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ У УСАТЫХ СОРТОВ ГОРОХА В РЕЗУЛЬТАТЕ СЕЛЕКЦИИ НА ВЫСОКУЮ СЕМЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ

Гайнуллина К.П.^{1,2}, канд. биол. наук, Давлетов Ф.А.², д-р с.-х. наук,

¹Институт биохимии и генетики – обособленное структурное подразделение
Федерального государственного бюджетного научного учреждения

Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук (Уфа),

²Башкирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – обособленное
структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного
учреждения Уфимского федерального исследовательского центра
Российской академии наук (Уфа)

Реферат. Горох – основная зернобобовая культура в Республике Башкортостан. Народнохозяйственное значение гороха определяется, прежде всего, высоким содержанием белка в его семенах и зеленой массе. В результате селекции гороха на высокую семенную продуктивность в Башкирском НИИСХ был создан ряд современных урожайных, технологичных сортов усатого морфотипа. Мы провели анализ изменений элементов структуры урожая у данных сортов за последние 10 лет. Наши исследования показали, что у новых безлисточковых сортов Юлдаш и Памяти Попова по сравнению с высокопродуктивным сортом Памяти Хангильдина озерненность боба увеличилась на 5,6 и 25,0% соответственно. Общая озерненность растений гороха сорта Памяти Попова возросла на 26,4%.

Ключевые слова: горох, селекция, усатый морфотип, сорт, элементы структуры урожая.

Summary. Pea is the main leguminous crop in the Republic of Bashkortostan. The national economic significance of pea is primarily determined by the high protein content in its seeds and herbage. As a result of pea selection for high seed productivity in the Bashkir Research Institute of Agriculture, a number of modern productive, technological leafless cultivars were created. We analyzed changes in yield structure elements in these cultivars over the last 10 years. Our studies have shown that the new leafless cultivars Yuldash and Pamyati Popova in comparison with the highly productive cultivar Pamyati Khangil'dina have an increased number of seeds in bean by 5.6 and 25.0% respectively. A total number of seeds in bean in pea plants of cultivar Pamyati Popova increased by 26.4%.

Key words: pea, selection, leafless morphotype, cultivar, yield structure elements.

Введение. Важнейшей зернобобовой культурой в мире считается горох посевной (*Pisum sativum* L.) [1, 2]. Возделывание гороха играет важную роль в решении проблемы дефицита растительного белка в питании человека и кормопроизводстве [3]. В зависимости от сортовых особенностей и условий возделывания содержание белка в зрелых семенах гороха составляет от 18 до 35%, в зеленой массе – от 14 до 24% [4]. В 1 кг зерна гороха содержится 158 г перевариваемого протеина, в то время как у зернофуражных культур данный показатель значительно ниже: у кукурузы – 59 г, у ячменя – 70 г, у овса – 83 г. Белок гороха содержит все незаменимые аминокислоты, особенно важные для нормальной жизнедеятельности животного организма [5, 6]. В Республике Башкортостан селекция гороха ведется с 1938 г. За это время был создан ряд сортов гороха, соответствующих требованиям производства [7].

Значительная роль в повышении урожайности и увеличении валовых сборов зерна гороха принадлежит селекции новых сортов [8]. В результате продолжительной целенаправленной селекционной работы за последние 80 лет урожайность гороха в Республике Башкортостан возросла с 12-15 до 25-30 ц/га, а в благоприятные по погодным условиям годы она составляет 40-45 ц/га. Однако резервы селекционного улучшения растений гороха пока ещё не исчерпаны. Сорта гороха, включенные в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, в не в полной мере удовлетворяют требованиям производства по технологичности возделывания и урожайности, что и определило цель и задачи наших исследований.

Целью исследования является изучение изменений морфобиологических и хозяйственно-ценных признаков и свойств, произошедших у безлисточковых сортов гороха селекции Башкирского НИИСХ в результате селекции на высокую семенную продуктивность в течение последних 10 лет, для прогнозирования последующего улучшения селекционно-важных признаков при создании новых сортов.

Задачи исследования включали: изучение продолжительности полного вегетационного и межфазных периодов у сортов гороха усатого морфотипа башкирской селекции; оценка данных сортов по элементам структуры урожая; анализ изменений элементов структуры урожая у безлисточковых сортов гороха в результате многолетней селекции на высокую семенную продуктивность.

Объекты и методы исследований. Исследования проводились в Чишминском селекционном центре по растениеводству Башкирского НИИСХ УФИЦ РАН в 2017-2019 гг. Материалом исследования послужили безлисточковые сорта гороха башкирской селекции Памяти Хангильдина, Юлдаш и Памяти Попова. В 2018 и 2019 гг. погодные условия в зоне проведения опытов были жаркими и засушливыми, в 2017 г. температурный режим был близким к норме, однако обильные осадки, выпавшие в конце июля, затруднили уборку, что привело к снижению урожая гороха. Стоит отметить, что контрастные погодные условия в годы проведения исследований позволили объективно оценить изучаемый материал.

Посев осуществляли селекционной сеялкой СН-10Ц в трёхкратной повторности. Площадь питания растений – 15 × 5 см. Норма высева – 1,2 млн. шт. всхожих семян на гектар. Общая площадь одной делянки – 25 м², учетная – 24 м². Уборку проводили комбайном «Хеге-125». После уборки семена очищали от мертвого сора, определяли урожай с делянки и влажность семян, после чего урожай с каждой делянки приводили к 14% влажности и 100% чистоте. Фенологические наблюдения, учет урожая гороха вели в соответствии методическими указаниями ВИР (1975) и методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1985). Статистическая обработка данных была проведена методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [9].

Обсуждение результатов. Важнейшим биологическим свойством растений является продолжительность вегетационного периода. В наших опытах продолжительность полного вегетационного периода в большей степени определялась генотипом сорта и в среднем за 2017-2019 гг. составила 68-72 суток. В зависимости от суммы осадков и температурного режима года продолжительность периода всходы – созревание у изучаемых сортов изменялась по годам и колебалась от 4 до 13 суток. (таблица 1).

Как видно из данных, представленных в таблице 1, погодные условия, сложившиеся в период вегетации гороха в 2017 г., значительно удлинители продолжительность полного вегетационного периода: у сортов Памяти Хангильдина, Юлдаш продолжительность периода всходы – созревание составила 75 сут., у сорта Памяти Попова – 78 сут.

Таблица 1 – Продолжительность полного вегетационного и межфазных периодов у безлисточковых сортов гороха в 2017-2019 гг.

Сорта	Всходы – цветение, сут.				Цветение – созревание, сут.				Всходы – созревание, сут.			
	2017 г.	2018 г.	2019 г.	среднее	2017 г.	2018 г.	2019 г.	среднее	2017 г.	2018 г.	2019 г.	среднее
Памяти Хангильдина	39	35	37	37	36	27	30	31	75	62	67	68
Юлдаш	39	35	38	37	36	27	30	31	75	62	68	68
Памяти Попова	44	38	39	40	34	29	32	32	78	67	71	72

Основным показателем оценки сортов является продуктивность, которая зависит от генетических особенностей, метеорологических факторов, агротехнических приемов и других причин. В формирование продуктивности сортов гороха вносят вклад такие признаки, как количество продуктивных узлов на растении, количество бобов на продуктивном узле, семян в бобе и масса 1000 семян [11]. Показано, что их роль неодинакова при выращивании гороха в различных почвенно-климатических условиях. Так, в условиях Республики Башкортостан наиболее сильное влияние на урожайность оказывает озерненность боба.

Количество бобов на растении зависит от количества продуктивных узлов и бобов на продуктивном узле. Из таблицы 2 видно, что в среднем за 2017-2019 гг. наибольшим количеством бобов на растении характеризовались сорта Памяти Хангильдина ($3,6 \pm 0,13$ шт.) и Памяти Попова ($3,6 \pm 0,14$ шт.).

По количеству семян в бобе наиболее выделялись сорта Памяти Попова ($4,5 \pm 0,12$ шт.) и Юлдаш ($3,8 \pm 0,10$ шт.), в то время как озерненность боба у сорта Памяти Хангильдина составила $3,6 \pm 0,08$ шт. (таблица 2). Таким образом, в результате селекции на высокую семенную продуктивность за последнее десятилетие озерненность боба у усатых сортов Юлдаш и Памяти Попова по сравнению с высокопродуктивным сортом Памяти Хангильдина увеличилась соответственно на 5,6 и 25,0%. Общая озерненность растений гороха сорта Памяти Попова возросла на 26,4%. Это позволило не только компенсировать снижение у данного сорта массы 1000 семян (до 205 г), но и добиться существенного роста урожая зерна, а также оптимизировать некоторые показатели элементов структуры урожая.

Таблица 2 – Элементы структуры урожая сортов гороха усатого морфотипа
(в среднем за 2017-2019 гг.)

Сорта	Число, шт.			Масса, г	
	бобов на растении	семян в бобе	семян с растения	1000 семян	семян с растения
Памяти Хангильдина	3,6±0,13	3,6±0,08	12,9±0,57	226±5,1	3,18±0,30
Юлдаш	3,4±0,12	3,8±0,10	12,8±0,55	232±4,7	3,27±0,25
Памяти Попова	3,6±0,14	4,5±0,12	16,3±0,63	205±4,2	3,48±0,23

В наших исследованиях в среднем за 2017-2019 гг. наибольшей массой 1000 семян характеризовался сорт гороха Юлдаш, наименьшей – сорт Памяти Попова. Наиболее высокой семенной продуктивностью выделялись сорта Памяти Попова и Юлдаш. Масса семян с растения у сорта Памяти Хангильдина составила 3,18±0,30 г (таблица 2).

В характеристике сортов гороха важнейшее место занимает показатель урожайности зерна. Урожайность зависит от продуктивности отдельного растения и количества растений на единицу площади [10]. В 2017-2019 гг. в наших опытах урожай зерна у исследуемых сортов гороха значительно колебался по годам. В 2018 г., неблагоприятном для роста и развития растений гороха, наблюдалось резкое снижение урожайности (таблица 3). В более благоприятном 2017 г. урожай зерна у безлисточковых сортов гороха башкирской селекции составил 19,0-26,9 ц/га. Наиболее высокоурожайными оказались сорта Памяти Попова (26,9 ц/га) и Юлдаш (25,3 ц/га). Кроме того, сорт Памяти Попова показал наибольшую прибавку урожая зерна в среднем за годы исследований (+3,4 ц/га).

Таблица 3 – Показатели урожайности зерна безлисточковых сортов гороха башкирской селекции в 2017-2019 гг.

Сорта	Урожайность зерна, ц/га				Отклонение от стандарта, + ц/га
	2017 г.	2018 г.	2019 г.	сред-нее	
Памяти Хангильдина – стандарт	19,0	16,5	18,3	17,9	–
Юлдаш	25,3	16,9	16,2	19,5	+1,6
Памяти Попова	26,9	16,9	20,2	21,3	+3,4
НСР ₀₅ , ц/га	1,4	1,1	1,3		

Выводы. Создание урожайных, высокотехнологичных, устойчивых к стрессовым факторам среды сортов гороха сопровождается значительным изменением у растений элементов структуры урожая. В наших исследованиях лучшими показателями элементов структуры урожая характеризовался безлисточковый сорт Памяти Попова. Сорт Памяти Попова отличается не только высокой продуктивностью семян, но и засухоустойчивостью, высокими темпами роста на ранних этапах онтогенеза, устойчивостью к полеганию. В настоящее время сохраняется возможность улучшения элементов структуры урожая у сортов гороха за счет их внутреннего генетического потенциала методами селекции.

*Работа выполнена в рамках государственного задания Минобрнауки России АААА-А19-119021190011-0.

Литература

1. Зотиков, В.И. Современное состояние отрасли зернобобовых и крупяных культур в России / В.И. Зотиков, Т.С. Наумкина, В.С. Сидоренко // Вестник ОрелГАУ. – 2006. – № 1 (1). – С. 14.
2. 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.
3. Тапова, Г.М. Продуктивность и технологические показатели разнопоспевающих сортов овощного гороха в степной зоне Кабардино-Балкарии : дис. ...канд. биол. наук: 06.01.09 / Тапова Галина Михайловна. – Нальчик, 2006. – С. 9.
4. Давлетов, Ф.А. Наследование морфологических признаков у гороха / Ф.А. Давлетов, К.П. Гайнуллина // Роль науки в инновационном развитии сельского хозяйства. Ч. 2. Инновационные технологии – основа конкурентоспособности сельского хозяйства : сб. науч. тр., посвященный 75-летию со дня рождения У.Г. Гусманова. – Уфа, 2010. – С. 83-87.
5. Бенкен, И.И. Некоторые показатели питательной ценности кормового гороха / И.И. Бенкен, Р.Х. Макашева // Бюллетень ВИР. – 1977. – Вып. 73. – С. 77-80.
6. Вербицкий, Н.М. Селекция гороха в условиях Северного Кавказа / Н.М. Вербицкий. – Ростов-на-Дону: Лугань, 1992. – 258 с.
7. Гайнуллина, К.П. Исходный материал для селекции гороха в условиях Республики Башкортостан / К.П. Гайнуллина, Ф.А. Давлетов, Ф.Ф. Сафин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 3 (77). – С. 103-106.
8. Лысенко, А.А. Влияние погодных условий на урожайность сортов гороха в условиях Приазовской зоны Ростовской области / А.А. Лысенко, А.П. Коробов, Ю.В. Шапошникова // Известия ОГАУ. – 2017. – № 3 (65). – С. 37.
9. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – 6-е изд., стер. – М.: Альянс, 2011. – 352 с.
10. Филатова, И.А. Продуктивность гороха и элементы структуры урожая в зависимости от норм высева / И.А. Филатова // Земледелие. – 2019. – № 2. – С. 36-38.
11. Шетов, М.Н. Урожай и качество зерна зимующего гороха в зависимости от технологии возделывания в горной зоне КБР : автореф. дис. ...канд. с.-х. наук: 06.01.09 / Шетов Мачраил Нугманович. – Нальчик, 2000. – С. 12.