

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ФАСОЛИ ОБЫКНОВЕННОЙ В КОЛЛЕКЦИОННОМ ПИТОМНИКЕ

М. Н. АВРАМЕНКО

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Беларусь, 213407

(Поступила в редакцию 26.03.2018)

Фасоль – ценная высокобелковая культура, которая используется в пищевых, медицинских целях, а также на корм животным и является хорошим предшественником для сельскохозяйственных растений. В Беларуси фасоль выращивают, в основном, на приусадебных участках. Это объясняется недостаточным уровнем механизации при ее возделывании в производстве, а также отсутствием достаточного сортового разнообразия. Для более широкого внедрения фасоли, особенно зернового направления, необходимо создание конкурентных, импортозамещающих, высокоурожайных и патентоспособных сортов, которые будут возделываться не только на приусадебных участках, но на производстве. Данная статья посвящена сравнительной оценке сортов фасоли обыкновенной в коллекционном питомнике по фенологическим наблюдениям и длине вегетационного периода, элементам структуры семенной продуктивности и урожайности семян. В результате оценки было установлено, что продолжительность вегетационного периода в зависимости от сорта варьировала от 83 до 102 дней. Более скороспелым с периодом вегетации 83 дня являлся сорт Эврика, который можно использовать в качестве источника скороспелости. Сорт Прето может служить исходным материалом для создания высокоурожайных сортов, так как у него отмечены высокие показатели элементов структуры урожайности семян (количество бобов – 10,3 штук, семян в бобе – 9,3 штук, семян с одного растения – 96,1 штук, масса семян с одного растения – 18,6 г и масса 1000 семян – 758 г). Установлено, что коэффициент варьирования элементов структуры урожайности изменяется в сильной степени ($V > 20\%$), что дает возможность проведения эффективного внутрисортного отбора для создания высокоурожайных сортов фасоли. Выделены сорта, которые характеризовались наибольшей урожайностью: Сумпораши ($509,4 \text{ г/м}^2$), Паланачки ($474,9 \text{ г/м}^2$), Тип-топ ($473,1 \text{ г/м}^2$) и Прето ($446,0 \text{ г/м}^2$), которые превысили стандартный сорт Мотыльская белая соответственно на 155,6; 121,1; 119,3 и 92,2 г/м².

Ключевые слова: фасоль обыкновенная, фенотип, фенологические наблюдения, урожайность, элементы структуры урожайности.

Beans are a valuable high-protein crop that is used for food, medical purposes, and also for animal feed and is a good predecessor for agricultural plants. In Belarus, beans are grown, mainly, in household plots. This is due to the insufficient level of mechanization during its cultivation, as well as the lack of variety diversity. For the wider introduction of beans, especially grain beans, it is necessary to create competitive, import-substituting, high-yielding and patentable varieties that will be cultivated not only on household plots but also in state farms. This article is devoted to a comparative assessment of common bean varieties in the collection nursery according to phenological observations and the length of the growing season, the elements of structure of seed productivity and the yield of seeds. As a result of the assessment, it was established that the duration of growing season, depending on the variety, ranged from 83 to 102 days. Eureka variety was more early-maturing with a vegetation period of 83 days, which can be used as a source of early ripening. Preto variety can serve as a source material for creating high-yielding varieties, since it has high indicators of the elements of structure of seed yield (the number of beans – 10.3 pieces, 9.3 seeds in a bean, 96.1 seeds from a single plant, the weight of seeds from one plant is 18.6 g and the weight of 1000 seeds is 758 g). We have established that the coefficient of variation of elements of yield structure changes to a strong degree ($V > 20\%$), which makes it possible to conduct effective intra-variety selection for the creation of high-yielding bean varieties. We have chosen varieties with the highest yields: Sumporash (509.4 g / m^2), Palanachki (474.9 g / m^2), Tip-top (473.1 g / m^2) and Preto (446.0 g / m^2), which exceeded the standard variety Motylskaia white, respectively, by 155.6; 121.1; 119.3 and 92.2 g/m².

Key words: common bean, phenotype, phenological observations, productivity, elements of the yield structure.

Введение

Фасоль обыкновенная (*Phaseolus vulgaris* L.) является одной из древнейших растений планеты [1]. В Россию фасоль попала в 17–18 веках [2]. Она является наиболее распространенной среди продовольственных культур и занимает второе место по посевным площадям после сои [3]. Фасоль – ценная высокобелковая культура, широко используемая в пищу. В ней содержится в среднем 22,2–24,3 % белка [4, 5], что в 1,5–2 раза больше, чем в зерне пшеницы, ржи, кукурузы. Это источник протеина, минеральных веществ и витаминов. Благодаря высокому содержанию необходимых для человеческого организма незаменимых аминокислот, в частности лизина, триптофана, метионина, белок фасоли по своей питательности приравнивается к белкам животного происхождения – мяса, молока или куриным яйцам. За что ее и называют «мясом с грядки». Кроме того, в зерне фасоли имеется значительное количество других питательных веществ: крахмала – около 50 %, сахаров – до 4%, жира – 36 %. В семенах этой культуры содержится железа – в 3,2 раза, фосфора – в 3,3, калия – в 4,4, магния – в 10,4 и кальция – в 19,6 раза больше, чем в мясе.

Из витаминов следует назвать каротин, В1; В2, С и др. Все это сочетание полезных компонентов придает фасоли особую ценность как пищевому продукту. В пищу используют бобы и зерно фасоли.

Створки зерновой фасоли даже в зеленом состоянии очень грубые и не пригодны в пищу. Спаржевая фасоль возделывается в основном ради зеленых бобов, хотя ее зерно также обладает высокими вкусовыми качествами. Значение фасоли не ограничивается использованием только в пищевых целях. Ее семена, мука, кожура, сухие створки бобов и листья нашли применение в народной медицине при заболеваниях желудка, печени, почек, глазных болезнях, для лечения ожогов и свежих ран, при диабете и как антибиотик. Специально для кормления сельскохозяйственных животных фасоль не возделывается. Однако в качестве фуража можно использовать отходы, образующиеся при очистке и сортировке семян, зерно, непригодное для пищевых целей, а также солому и полосу, которые характеризуются высокими кормовыми достоинствами. Следует учесть, что зерно и зерновые отходы фасоли в сыром виде рекомендуют скормить только овцам (по 0,2–0,3 кг в день). Крупному рогатому скоту и свиньям зерно фасоли можно скормить лишь после термической обработки. Это связано с тем, что в зеленых растениях и сыром зерне содержится ядовитый гликозид фазеолунатин, который может привести к отравлению животных [5].

Фасоль, как и другие бобовые культуры, накапливает азот в почве, усваивая его из воздуха при помощи азотфиксирующих бактерий, поселяющихся на ее корнях, в стернекорневых остатках накапливая до 100 кг/га азота, более 310 кг/га фосфора и 130 кг/га калия. Кроме того она является отличной санитарной культурой в овощном севообороте и оставляет после себя чистое от сорняков поле [6].

В мире посевные площади под фасолью составляют около 30 млн га. Наибольшее распространение она получила в Индии, Бразилии, Мексике, Китае и США. В Европе ее больше всего выращивают в балканских и средиземноморских странах. Много сеют фасоли в Венгрии, Румынии, Болгарии, Италии, Испании и других странах. В СНГ посевы фасоли занимают около 50 тыс. га. Основные районы ее возделывания – Средняя Азия, Закавказье, Северный Кавказ, Украина и Молдавия. В странах с менее теплым климатом предпочтение отдают возделыванию спаржевой фасоли, недооценивая фасоль зерновую. Такая тенденция характерна и для Беларуси [7, 8].

В Беларуси фасоль выращивают, в основном, на приусадебных участках. Это объясняется недостаточным уровнем механизации при ее возделывании в производстве, а также отсутствием достаточного сортового разнообразия [7]. В Государственном реестре сортов Республики Беларусь 2017 г. включено 22 сорта фасоли, из которых только 4 сорта зернового направления использования [9].

Для более широкого внедрения фасоли зернового направления необходимо создание конкурентных, импортозамещающих, высокоурожайных и патентоспособных сортов фасоли. Для создания таких сортов необходимыми условиями являются наличие исходного материала с широким спектром разнообразия качественных и количественных признаков и эффективность применяемых методов селекции. Поэтому целью наших исследований было провести оценку сортов фасоли обыкновенной по комплексу хозяйственно полезных признаков.

Основная часть

Исследования проводилась на опытном поле кафедры селекции и генетики УО БГСХА в 2015–2017 гг. Почва опытного участка дерново-подзолистая, легкосуглинистая, подстилаемая с глубины 1 м мореным суглинком. Содержание гумуса составляет 2,2 %, подвижных форм фосфора 293 г, а обменного калия 215 г на 1 кг почвы. Кислотность почвы находится на уровне рН в КС1– 6,4. Метеорологические условия в годы проведения исследований значительно различались по температурному режиму и количеству выпавших осадков, что отразилось в результатах исследований. Закладка коллекционного питомника проводилась на делянках площадью 1 м². Форма делянок квадратная. На делянке располагалось 4 рядка с междурядьями 30 см, глубина заделки 5–6 см. При норме высева 60 шт./м². Объектами исследований служили 9 сортов фасоли, в качестве стандарта использовался сорт Мотольская белая. Основные наблюдения и учеты проводились в соответствии с методическими рекомендациями [10].

Посев семян фасоли обыкновенной в 2015 г. проводился 29 апреля, а в 2016 и 2017 годах – 6 мая. Всходы в 2015 г. появились через 13–25 дней и через 10–15 дней всходы появились в 2016 и 2017 годах. Период от посева до появления всходов был более продолжительным в 2015 г. Так, в данный период осадков выпало незначительное количество, а для набухания семян вода должна составлять 105 % массы семян фасоли [3].

Фаза бутонизации у сортов фасоли в зависимости от года исследования и сорта наступила с 10 по 22 июня в 2015 г., с 4 по 12 июня – в 2016 г. и с 25 июня по 9 июля в 2017 г., а через 10–12 дней по всем годам исследования наступила фаза цветения. Фаза созревания в 2015 г. в зависимости от сорта отмечена с 11 по 30 августа, в 2016 г. – с 5 по 20 августа и в 2017 г. – с 3 по 25 сентября.

Таким образом, длина вегетационного периода в зависимости от сорта варьировала в 2015 г. от 79 до 103 дней (рис. 1).

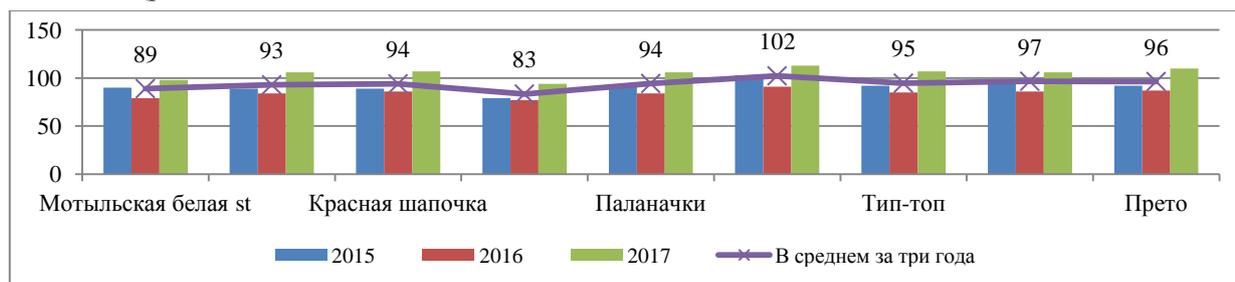


Рис. 1. Длина вегетационного периода сортов фасоли, дней

Наиболее короткий вегетационный период у изучаемых сортов отмечен в 2016 г. (77–91 день). Сокращение вегетационного периода связано с тем, что в фазу созревания наблюдалась теплая и сухая погода, а в 2017 г. более прохладном и дождливом, вегетационный период был более продолжительным и варьировал от 94 до 113 дней. Самый короткий период вегетации по годам исследования отмечен у сорта Эврика (77–94 дня), а наиболее продолжительный у сорта Незабудка (91–113 дней). В среднем за три года исследований длина вегетационного периода была в пределах от 83 (Эврика) до 102 дней (Незабудка), против стандартного сорта Мотыльская белая с вегетационным периодом 89 дней.

Результаты оценки сортов фасоли по полевой всхожести и сохраняемости растений показали, что полевая всхожесть семян в среднем за три года исследований находилась в пределах от 57 до 87 % (рис. 2).

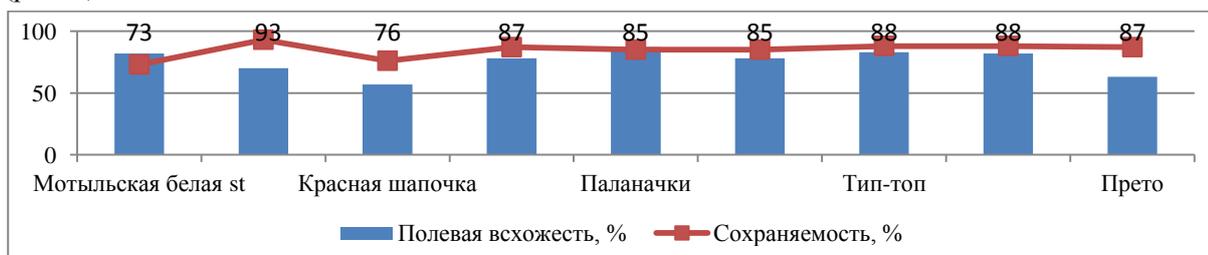


Рис. 2. Полевая всхожесть и сохраняемость растений у сортов фасоли обыкновенной в среднем за три года, %

Наибольшую полевую всхожесть имели сорта Паланачки (87 %), Тип-топ (83 %), которые превысили сорт стандарт Мотыльская белая на 5 и 1 % соответственно. Меньшего всего вошло растений у сортов Красная шапочка (57 %) и Прето (63 %), уступивших стандарту соответственно на 25 и 19 %. Сохраняемость растений варьировала по сортам от 73 до 93 %. Наибольшее количество сохранившихся растений к уборке отмечено у сортов Сумпораш (93 %), Садовод (88 %) и Тип-топ (88 %), превысив стандарт на 20 и 15 % соответственно. Наименьший процент сохранившихся растений имели сорта Мотыльская белая (73 %) и Красная шапочка (76 %). Таким образом, наибольшую полевую всхожесть семян и сохраняемость растений к уборке имел сорт Тип-топ.

Уровень семенной продуктивности фасоли зависит от сорта и формируется за счет более высокого количества бобов в кисти и семян в бобе, более высокой по сравнению с другими сортами массы 1000 семян, а также количества растений на единице площади.

В среднем за три года исследований количество растений на единице площади варьировало от 26 (Красная шапочка) до 44 шт./м² (Тип-топ), высота растений находилась в пределах от 43,0 (Сумпораш) до 87,7 см (Красная шапочка), количество бобов на одном растении было в пределах от 5,4 (Незабудка) до 10,3 штук (Прето), в одном бобе формировалось от 3,2 (Красная шапочка, Паланачки) до 10,3 штук (Прето) (табл. 1).

Количество семян с одного растения варьировало от 19,4 до 96,1 штук или от 10,0 до 21,8 г, а масса их 1000 составила 354–758 г. Таким образом, наибольшие показатели элементов структуры урожайности семян отмечены у сорта Прето (количество бобов – 10,3 штук, семян в бобе – 9,3 штук, семян с одного растения – 96,1 штук, масса семян с одного растения – 18,6 г и масса 1000 семян – 758 г). Коэффициент варьирования показал, что все элементы структуры урожайности варьируют в сильной степени ($V > 20\%$), но наибольшее варьирование отмечено по количеству семян с одного растения ($V = 66,1\%$). Сильное варьирование признаков показывает целесообразность проведения внутрисортного отбора с целью получения высокоурожайных сортов фасоли.

Таблица 1. Высота и элементы структуры урожайности у сортов фасоли обыкновенной (в среднем за 2015–2017 гг.)

Сорт	Кол-во растений, шт./м	Высота растений, см	Кол-во бобов, шт.	Кол-во семян в 1 бобе, шт.	Кол-во семян с 1 растения, шт.	Масса семян с 1 растения, г	Масса 1000 семян, г
Мотольская белая st	36	52,0	8,3	3,5	29,1	12,9	446
Сумпораш	39	43,0	8,8	3,8	32,5	16,2	503
Красная шапочка	26	87,7	8,5	3,2	26,9	21,8	735
Эврика	41	49,7	9,6	3,5	33,9	12,0	354
Паланачки	44	60,3	6,1	3,2	19,4	14,6	754
Незабудка	40	54,3	5,4	5,0	25,9	10,0	373
Тип-топ	44	46,3	6,0	3,6	21,5	12,3	596
Садовод	43	55,7	8,6	3,5	30,3	15,3	484
Прето	33	63,0	10,3	9,3	96,1	18,6	758
±S	38,4±5,9	56,9±13,2	8,0±1,7	4,3±1,7	35,1±23,3	14,9±3,6	555,9±161,3
V, %	15,3	23,2	21,4	39,6	66,1	24,2	29,0

Урожайность семян в 2015 г. варьировала от 50,5 до 294,5 г/м², в 2016 г. – от 444,5 до 739,0 г/м² и в 2017 г. – от 268,8 до 669,7 г/м² (табл. 2).

Таблица 2. Урожайность семян у сортов фасоли обыкновенной

Сорт	Урожайность семян г/м ²			
	2015	2016	2017	среднее
Мотольская белая st	294,5	498,0	268,8	353,8
Сумпораш	119,5	739,0	669,7	509,4
Красная шапочка	204,0	451,0	579,7	411,6
Эврика	50,5	591,0	196,9	279,5
Паланачки	126,0	637,5	661,1	474,9
Незабудка	180,5	444,5	351,9	325,6
Тип-топ	142,5	656,5	620,4	473,1
Садовод	95,5	597,5	601,4	431,5
Прето	179,0	507,0	651,9	446,0

Наиболее благоприятные условия для формирования урожайности семян фасоли сложились в 2016 г. (444,5–739,0 г/м²), а менее – в 2015 г. (95,5–294,5 г/м²). В среднем за три года урожайность составила 279,5–509,4 г/м². Наибольшая урожайность семян отмечена у сортов Сумпораш (509,4 г/м²), Паланачки (474,9 г/м²), Тип-топ (473,1 г/м²) и Прето (446,0 г/м²), которые превысили стандартный сорт Мотольская белая соответственно на 155,6; 121,1; 119,3 и 92,2 г/м². Наименьшую урожайность имели сорта Эврика (279,5 г/м²) и Незабудка (325,6 г/м²).

Заключение

Оценка сортов фасоли обыкновенной в коллекционном питомнике показала, что для повышения урожайности целесообразно проводить внутрисортной отбор более продуктивных растений. Также использовать в качестве источников для гибридизации с целью получения нового исходного материала и высокоурожайных сортов фасоли такие сорта как Тип-топ, Красная шапочка, Сумпораш и Прето, которые характеризуются высокими показателями, как отдельных элементов структуры урожайности, так и их совокупности. В качестве источника скороспелости включать в гибридизацию сорт Эврика.

ЛИТЕРАТУРА

1. Текиева, А. И. Урожайность сортов и линий фасоли в условиях Приазовской зоны Ростовской области / А. И. Текиева // Актуальные и новые направления в селекции и семеноводстве сельскохозяйственных культур: матер. Междунар. научно-практ. конф.; редкол.: В. Х. Темираева [и др.]. – Владикавказ, 2012. – С. 73–76.
2. Жуковский, П. М. Культурные растения и их дикие сородичи / П. М. Жуковский. – Ленинград, 1971. – 751 с.
3. Частная селекция полевых культур / В. В. Пыльнев [и др.]; под ред. В. В. Пыльнева. – М., 2005. – 552 с.
4. Туаева, И. В. Влияние туфогенного песка на биохимический состав и белковую продуктивность семян фасоли / И. В. Туаева, М. А. Юлдашева, С. Н. Гогия // Актуальные и новые проблемы с.-х. науки: материалы VI Междунар. конф. молодых ученых, аспирантов и студентов, Владикавказ, 2010 г.; редкол.: Т. К. Лазаров [и др.]. – Владикавказ, 2010. – С. 97–100.
5. Выращивание фасоли // Агроконсультантинформационный сайт о сельском хозяйстве [Электронный ресурс]. – 2011–2017. Режим доступа: <http://www.agrocounsel.ru/vyraschivanie-fasoli>. – Дата доступа: 24.01.2018.
6. Сачивко, Т. В. Оценка новых сортов фасоли овощной по основным хозяйственно полезным признакам / Т. В. Сачивко // Вестник Белорусской гос. с.х. академии. – 2017. – № 1. – С. 48–51.
7. Русских, И. А. Мобилизация, изучение и перспективы использования генетических ресурсов рода Phaseolus L. / И. А. Русских. – Минск: Красико-Принт, 2014. – 264 с.
8. Фасоль: раздел: Растениеводство – зерновые и зернобобовые культуры // Администратор хиты [Электронный ресурс]. – 2013. Режим доступа: <https://ogorodstvo.com/rasteniyevodstvo/zernovyye-i-zernovyye-bobovyye-kultury/fasol.html>. – дата доступа: 23.01.2018.

9. Государственный реестр сортов / ГУ «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений». – отв. ред. В. А. Бейня. – Минск, 2017. – 224 с.

10. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.