

Оригинальные статьи / Original articles

<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-1-64-69>
УДК 635.652.2:631.559 (571.1)

Коцюбинская О.А.¹,
Казыдуб Н.Г.¹,
Антошкин А.А.²

¹ ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»
644008, Россия, г. Омск, Институтская пл., д. 1
E-mail: ng-kazydub@yandex.ru,
mag-kotsyubinskaya@mail.ru

² Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
"Федеральный научный центр овощеводства" (ФГБНУ ФНЦО)
143072, Россия, Московская область,
Одинцовский район, п. ВНИИССОК,
ул. Селекционная, д. 14
E-mail: aa_antoshkin@mail.ru

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Коцюбинская О.А., Казыдуб Н.Г., Антошкин А.А. Продуктивность сортов фасоли овощной селекции Омского ГАУ в южной лесостепи Западной Сибири. *Овощи России*. 2020;(1):64-69.
<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-1-64-69>

Поступила в редакцию: 20.04.2019

Принята к печати: 16.12.2019

Опубликована: 25.02.2020

Olga A. Kotsyubinskaya¹,
Nina G. Kazydub¹,
Alexander A. Antoshkin²

¹ Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin
1, Institutskaya square, Omsk, Russia, 644008
E-mail: ng-kazydub@yandex.ru;
mag-kotsyubinskaya@mail.ru

² Federal State Budgetary Scientific Institution
Federal Scientific Vegetable Center (FSBSI FSVC)
14, Selektionnaya str., VNISSOK, Odintsovo district, Moscow region, Russia, 143072
E-mail: aa_antoshkin@mail.ru

Conflict of interest: The authors declare no conflict of interest.

For citation: Kotsyubinskaya O.A., Kazydub N.G., Antoshkin A.A. The productivity of common beans vegetable selection Omsk State Agrarian University in southern forest-steppe of Western Siberia. *Vegetable crops of Russia*. 2020;(1):64-69. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-1-64-69>

Received: 20.04.2019

Accepted for publication: 16.12.2019

Accepted: 25.02.2020

Продуктивность сортов фасоли овощной селекции Омского ГАУ в южной лесостепи Западной Сибири



РЕЗЮМЕ

Актуальность. Фасоль обыкновенная – продукт функционального питания; источник полноценного растительного белка; составляющая часть современных систем экологического земледелия; может иметь высокую значимость для продовольственной, экономической и экологической безопасности Западно-Сибирского региона.

Материал и методы. Экспериментальная часть работы выполнена в 2016-2017 годах в лаборатории селекции и семеноводства полевых культур имени С.И. Леонтьева Учебно-опытного хозяйства Омского ГАУ. Оценку и учет проводили в соответствии с методикой Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Материалом для исследования служили шесть сортов фасоли овощного назначения, из них четыре сорта селекции Омского ГАУ и два сорта иностранной селекции, которые были взяты с целью проведения сравнительной оценки и определения конкурентоспособности местных сортов.

Результаты. За годы исследований сорта фасоли овощной селекции Омского ГАУ превосходили сорта-стандарты Сибирячка и Польша по урожайности, количеству бобов с растения, массе семян с растения. При разных нормах высева продуктивность зеленых бобов и семян у изучаемых сортов была различной. Наибольшая урожайность зеленых бобов и семян была получена у сорта Памяти Рыжковой при норме высева семян 13 шт./м² – 585,8 и 647,5 г/м², соответственно. В ходе проведения опытов зафиксирована зависимость урожайности от гидротермического коэффициента региона возделывания. 2016 год был слабо засушливый (ГТК = 1,1), благоприятный для выращивания фасоли, при этом в августе сложились хорошие метеорологические условия и для созревания семян, в результате была зафиксирована наибольшая урожайность зеленых бобов, что нельзя сказать про засушливый 2017 год (ГТК = 0,72).

Ключевые слова: фасоль овощная, элементы продуктивности, урожайность, норма высева, сроки посева.

The productivity of common beans vegetable selection Omsk State Agrarian University in southern forest-steppe of Western Siberia

ABSTRACT

Relevance. Garden bean *Phaseolus vulgaris* L. is a functional food product; a source of complete plant protein; part of modern ecological farming systems; may be of high importance for the food, economic and environmental security of the West Siberian region.

Methods. The experimental part of the work was carried out in 2016-2017 in the laboratory of selection and seed production of field crops of S.I. Leontiev of the Omsk State Agrarian University. Material for the study were six varieties of beans vegetable of destination, of which four varieties breeding Omsk State Agrarian University and two varieties of foreign selection. Over the years, studies of the varieties of beans vegetable selection Omsk State Agrarian University exceeded the grade standard of the Siberian and Polka yield, number of beans per plant, weight of seeds per plant.

Results. The results of the studies show that at different seeding rates the productivity of green beans and seeds in the studied varieties was different. The highest yield of green beans and seed yields productivity was obtained in the Pamyati Ryzhkovoy variety with a seeding rate of 13 PCs/m² – 585.8 g/m² and 647.5 g/m². The dependence of yield on the hydrothermal coefficient was recorded. 2016 year was slightly arid (SCC = 1,1), favorable for the cultivation of beans, as well as in August there were good weather conditions for the maturation of seeds, recorded the highest yield of green beans, which can not be said about 2017 year – arid (SCC = 0,72).

Keywords: vegetable bean, productivity elements, yield, seeding rate, sowing time.

Фасоль – ценная высокобелковая культура, имеющая многостороннее использование в народном хозяйстве. Основное ее назначение – продовольственное: зеленые бобы являются источником необходимых организму человека аминокислот, макро- и микроэлементов, их употребляют в пищу в свежем и консервированном виде [6]. Целью наших исследований являлось определение оптимального срока посева и нормы высева для различных сортов фасоли овощной, при которых реализуется потенциальная продуктивность зеленых бобов и семян.

Материалы и методика

Исследования проведены на полях селекционного севооборота Учебно-опытного хозяйства Омского ГАУ в 2016-2017 годах (рис. 1).



Рис. 1. Учебно-опытное хозяйство Омского ГАУ, 2017 год
Fig. 1. Educational and experimental farm of the Omsk state agricultural university, 2017

Объектами исследований служили шесть сортов фасоли овощной: Сибирячка – стандарт, Памяти Рыжковой, Золото Сибири и Маруся – селекции Омского ГАУ; два сорта иностранной селекции – Полька (Польша) и Niver (Германия). Сорт Полька (в Государственном реестре с 2005 года) также был взят в качестве стандарта с целью проведения сравнительной оценки и определения конкурентоспособности сортов фасоли овощной селекции

Омского ГАУ с зарубежными аналогами. Предшествующей культурой в годы проведения исследований была пшеница.

Закладку опыта осуществляли по «Методике полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве» (под ред. С.С. Литвинова, 2011). Оценку коллекционного материала проводили по методике ВИР (Методические указания, 1975). Посевные качества семян определяли согласно ГОСТ: энергия прорастания и всхожесть – ГОСТ 12038-84; масса 1000 семян – ГОСТ 12042-80. Полевую оценку устойчивости к болезням оценивали по шкале поражения в соответствии с классификатором (ВИР, 1980). Учет урожайности зеленых бобов фасоли овощной осуществляли в фазу технической спелости. Биохимический анализ зеленых бобов проводили в лаборатории ФГБУ «Федеральный центр оценки безопасности и качества зерна и продуктов его переработки» (Омский филиал), по нормативным документам: ГОСТ 10846-91 (белок), МУК 4.1986-00 (цинк), ГОСТ 28458-90 (йод), ГОСТ 27998-88 (железо). Статистическую обработку экспериментальных данных проводили по методике Б.А. Доспехова (1985).

Результаты исследования

В целом 2016 год был слабо засушливым (ГТК 1,1), но благоприятным для выращивания фасоли. В 2016 году в августе сложились оптимальные метеорологические условия для налива бобов и созревания семян, что нельзя сказать про 2017 год (ГТК 0,72). В августе 2017 года были дожди, и семена в бобах плохо дозревали, что привело к потере урожая.

В задачу наших исследований входило определение оптимальной густоты стояния растений для условий Западной Сибири и оптимальных сроков посева культуры. На изменение урожайности (снижение или повышение) зеленых бобов и семян фасоли овощной оказывали влияние как разные сроки посева и нормы высева, так и потенциальная продуктивность растений изучаемых сортов фасоли, которая определялась складывающимися погодными условиями в период вегетации.

Урожайность зеленых бобов в 2016 и 2017 годах была практически одинакова, это объясняется тем, что в июне и июле сложились благоприятные метеорологические условия, растения фасоли дружно цвели, при этом максимальное завязывание зеленых бобов отмечено при II и III сроках посева.

В целом, продуктивность у фасоли – сложный признак, который определяется следующими количественными

Таблица 1. Элементы продуктивности сортов фасоли овощной в зависимости от сроков посева, 2016-2017 годы
Table 1. Elements of productivity of varieties of vegetable beans depending on from sowing dates, 2016-2017

Сорт	Количество бобов с растения, шт.			Количество семян в бобе, шт.			Масса семян с растения, г			Урожайность семян, кг/м ²		
	I*	II*	III*	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Сибирячка, стандарт	16,5	14,5	13,5	8,0	6,5	6,5	21,8	19,1	13,9	0,25	0,241	0,146
Полька, стандарт	17,0	12,0	11,5	6,0	5,5	5,0	17,2	15,8	12,6	0,22	0,183	0,177
Памяти Рыжковой	21,5	16,5	13,0	6,0	6,0	6,0	33,1	25,7	15,2	0,34	0,246	0,158
Золото Сибири	21,0	13,5	11,5	6,5	6,0	6,0	21,9	15,6	13,4	0,25	0,196	0,191
Маруся	18,5	13,5	12,5	6,0	7,0	6,0	21,3	16,6	13,2	0,25	0,200	0,180
Niver	17,0	12,5	11,0	6,0	5,5	6,0	17,1	15,9	12,6	0,22	0,187	0,172
НСР ₀₅	1,4	1,3	1,1	0,34	0,31	0,29	2,2	1,8	1,2	0,02	0,02	0,01

* - I срок посева – 12 мая, II срок посева – 23 мая, III срок посева – 3 июня



Рис. 2. Сорт Памяти Рыжковой: растение (слева) и семена (справа)
Fig. 2. Cv. Pamyati Ryzhkovoy: plant (left) and seeds (right)



Рис. 3. Сорт Золото Сибири: растение (слева) и семена (справа)
Fig. 3. Cv. Zoloto Sibiri: plant (left) and seeds (right)



Рис. 4. Сорт Маруся: растение (слева) и семена (справа)
Fig. 4. Cv. Marusya: plant (left) and seeds (right)

показателями: количество бобов на растении, число семян в бобе, масса семян с растения. Проведенные исследования показали, что сроки посева оказывали существенное влияние на все признаки, формирующие продуктивность сортов фасоли овощной. В среднем за 2016-2017 годы было установлено, что оптимальный срок посева – I срок (12 мая), при котором наблюдалось максимальное проявление хозяйственно полезных признаков у выделившихся сортов (табл. 1).

Так, по признаку «количество бобов на растения» при I сроке посева достоверно большие показатели у сортов Памяти Рыжковой (21,5 шт.), Золото Сибири (21,0 шт.) и Маруся (18,5 шт.), при снижении этого признака у иностранного сорта Niver (17,0). Минимальное количество бобов в 2016-2017 годах было получено при III сроке посева (3 июня) у сортов иностранной селекции – Польша и Niver – 11,5 и 11,0, соответственно.

По признаку «масса семян с растения» в среднем за 2016-2017 годы выделился сорт Памяти Рыжковой – 33,1 г при I сроке посева, при II и III сроках масса семян снижалась, но при этом превышала показатели стандартов. Минимальными показателями также отличались сорта иностранной селекции: Польша и Niver при III сроке посева (12,6 г; 12,6 г).

По урожайности семян при I сроке посева также выделился сорт фасоли овощной Памяти Рыжковой – 0,34 кг/м², при II и III сроках семенная урожайность снижалась. Минимальные показатели отмечали у сортов при III сроке посева, особенно у стандарта Сибирячка (0,146 кг/м²). Это связано, прежде всего, с ухудшением погодных условий во второй половине августа – в период налива и созревания семян.

Таким образом, по элементам продуктивности в среднем за 2016-2017 годы исследований достоверно превышали стандарт Польша сорта: Памяти Рыжковой (рис. 2), Золото Сибири (рис. 3) и Маруся (рис. 4) при I сроке посева (12 мая). Стандарт Сибирячка эти сорта превышали только по признаку «количество бобов с растения» и также при I сроке посева.

Урожайность исследуемых сортов в наших опытах значительно зависела и от норм высева, которые также оказывали влияние на элементы продуктивности культуры. Известно, что при увеличении площади питания формируется максимальное количество бобов [1,4,5], что было подтверждено и нашими исследованиями. Анализируя полученные нами данные по продуктивности сортов фасоли овощной (табл. 2), следует отметить, что с увеличением нормы высева семян снижались все показатели элементов продуктивности, в том числе, и количество бобов с одного растения. В варианте с нормой высева семян 50 шт./м² у изучаемых сортов количество бобов на растении уменьшалось, а в вариантах от 17 до 13 шт./м² – увеличивалось. Это свидетельствует о том, что при загущенных посевах на растениях завязывается и формируется меньше бобов.

По признаку «количество семян в бобе» между изучаемыми сортами не было существенных различий, данный показатель в целом обусловлен генотипом [8], в нашем опыте варьировал в зависимости от сорта от 5 до 8 шт. в бобе. Максимальное количество семян в бобе (8 шт.) получено у сорта Маруся при норме высева 13 шт./м².

«Масса семян с одного растения» – тоже комплексный признак, который зависит от количества сформировавшихся бобов на одном растении и количества семян в каждом бобе [4,5]. При разных нормах высева данный показатель у сортов значительно варьировал. Так, например, у сорта Niver за 2016-2017 годы масса семян с растения была минимальной и составляла 6,0 г/раст. при норме высева 50 шт./м², наибольшая масса с растения была у сорта Памяти Рыжковой и составляла 43,3 г/раст. при норме высева 13

Таблица 1. Элементы продуктивности сортов фасоли овощной в зависимости от сроков посева, 2016-2017 годы
Table 1. Elements of productivity of varieties of vegetable beans depending on from sowing dates, 2016-2017

Норма высева шт/м ²	Высота растения, см	Количество бобов с растения, шт.	Количество семян в бобе, шт.	Масса семян с растения, г
Сибирячка, стандарт				
50	57,5	10,5	6,0	11,6
25	60,0	11,5	6,0	12,6
17	65,0	15,0	6,5	17,6
13	71,5	23,0	7,0	24,4
НСП ₀₅	6,3	1,4	0,6	1,6
Полька, стандарт				
50	41,0	8,0	5,0	8,0
25	45,0	12,0	5,0	11,4
17	47,5	17,0	6,0	18,9
13	51,0	18,5	6,5	20,1
НСП ₀₅	4,6	1,3	0,5	1,5
Памяти Рыжковой				
50	52,5	11,5	6,0	24,4
25	56,5	14,5	6,0	23,8
17	61,0	19,5	6,5	26,8
13	68,5	26,5	6,5	43,3
НСП ₀₅	5,9	1,7	0,4	2,4
Золото Сибири				
50	57,0	8,0	5,0	7,6
25	58,5	10,0	5,5	8,6
17	62,0	18,0	6,0	22,4
13	65,5	40,0	6,0	25,4
НСП ₀₅	5,8	1,8	0,5	1,8
Маруся				
50	47,5	8,0	6,5	11,5
25	54,0	8,5	6,0	12,2
17	60,5	9,5	6,0	12,2
13	64,0	21,0	8,0	29,2
НСП ₀₅	5,6	1,3	0,6	1,9
Niver				
50	57,0	5,5	4,5	6,0
25	63,0	12,0	5,5	17,2
17	69,0	11,0	6,0	13,7
13	77,5	14,0	6,0	23,8
НСП ₀₅	6,4	1,0	0,5	1,6

Таблица 3. Зависимость урожайности семян и бобов фасоли овощной от нормы высева, 2016-2017 годы
Table 3. The dependence of seed yield productivity and productivity of green beans of varieties vegetable beans on seeding rates, 2016-2017

Сорт	Урожайность семян, г/м ²					Урожайность бобов, г/м ²				
	50*	25*	17*	13*	НСП ₀₅	50	25	17	13	НСП ₀₅
Сибирячка, стандарт	213,9	221,3	285,0	426,2	28,6	352,9	380,3	405,6	445,3	41,7
Полька, стандарт	131,5	158,2	299,5	324,8	22,6	275,2	296,8	322,6	328,2	30,5
Памяти Рыжковой	381,2	374,5	402,0	647,5	45,1	455,7	512,3	555,6	585,8	52,7
Золото Сибири	140,3	152,5	315,8	371,5	24,4	354,6	385,8	435,3	460,9	40,9
Маруся	172,5	161,3	183,0	438,0	23,8	375,7	428,0	473,3	488,2	44,1
Niver	89,3	257,3	205,6	356,3	22,7	220,7	285,5	307,8	338,4	28,8
НСП ₀₅	60,4	48,1	46,3	64,7	-	46,2	47,5	49,5	51,3	-

* - норма высева, шт/м²

шт./м². Достоверно превышали стандарты сорта: Памяти Рыжковой и Маруся при норме высева 13 шт./м² – 43,3 г и 29,2 г, соответственно; Золото Сибири – при норме высева 17 шт./м² – 22,4 г.

Заключительным критерием для проверки эффективности различных норм высева для сортов фасоли овощной является урожайность семян и бобов. Урожайность – хозяйственно полезный признак, который складывается из продуктивности отдельного растения и числа растений на единице площади [9, 10].

Анализ полученных за 2016-2017 годы данных показал, что семенная урожайность изучаемых сортов сильно зависела от нормы высева семян. Максимальная урожайность семян получена у сорта Памяти Рыжковой – 647,5 г/м² при норме высева 13 шт./м²; при других нормах высева он также достоверно превышал стандарты. Сорт Золото Сибири показал высокую семенную урожайность при норме высева 17 и 13 шт./м²: 315,8 г/м², 371,5 г/м² – на уровне показателей лучшего стандарта; сорт Маруся при норме высева 13 шт./м² – 438,0 г/м². Кроме того, при оценке семенной урожайности внутри каждого сорта прослеживалась тенденция к увеличению урожайности при снижении нормы высева семян, таким образом, лучшими были выделены варианты 17 и 13 шт./м².

Урожайность зеленых бобов сортов фасоли овощной также значительно отличалась при изменении норм высева. Наибольшая урожайность бобов, существенно превышающая взятые стандарты, была у сорта Памяти Рыжковой (585,8 г/м²) при норме высева 13 шт./м², при других вариантах норм высева урожайность этого сорта также была достоверно высокой. Сорт Маруся достоверно превышал взятые стандарты по урожайности бобов при нормах высева 25 шт./м², 17 шт./м² – 428,0 г/м²; 473,3 г/м², соответственно, при нормах высева 50 шт./м² и 13 шт./м² урожайность бобов была на уровне лучшего стандарта. Сорт Золото Сибири также был на уровне лучшего стандарта (Сибирячка). Урожайность бобов сорта Niver была невысокой и значительно уступала сортам местной селекции. Так же, как при оценке семенной урожайности, так и при оценке урожайности бобов, внутри каждого сорта прослеживалась тенденция к увеличению урожайности бобов при снижении норм высева семян: как лучшие были выделены варианты 17 и 13 шт./м².

Современные технологии возделывания зернобобовых культур на семена предусматривают использование сортов интенсивного типа с целью получения высоких стабильных урожаев. К факторам, определяющим данные качества

фасоли, относят высоту растения, прикрепление нижнего боба и расстояние от кончика боба до почвы [7]. Результаты исследований представлены в таблице 4.

Анализ экспериментальных данных показал, что высота растения у изучаемых сортов за 2016-2017 годы варьировала как в зависимости от сортов, так и от сроков посева. Длина боба за период 2016-2017 годы в среднем значительно отличалась по сортам фасоли и существенно зависела от сроков посева внутри каждого сорта. С технологической точки зрения зеленые бобы должны быть средней длины: от 9,5 до 12,5 см. В наших исследованиях в среднем за 2016-2017 годы с учетом сроков посева выделились сорта Золото Сибири, Маруся и Niver. Особо следует отметить сорт Маруся: длина боба в среднем около 10 см; при II и III сроке посева прямые, без закручиваний на конце; товарность бобов – от 85 до 90%, что важно для промышленного рынка.

Перерабатывающие предприятия предъявляют к качеству сырья фасоли овощной также свои определенные требования. Спаржевые бобы должны быть выровненными, без волокна и пергаментного слоя, яркой темно-зеленой или желтой окраски, плоскоокруглой формы на срезе поперечного сечения, толщиной 0,6–0,9 см, с нежной и сочной мякотью [2]. По показателям технологичности все изучаемые сорта фасоли овощной оценивали в фазу технической спелости. Так, показатель толщина боба у изучаемых сортов варьировал от 0,5-0,9 см. Все сорта обладали нежной сочной мякотью, за исключением сорта Сибирячка. Сорта Полька, Сибирячка и Niver имели плоскоокруглую форму поперечного сечения, у остальных форма была округлая.

Высота прикрепления нижнего боба является важным признаком при возделывании фасоли овощной в производственных условиях. Для механизированной уборки этот показатель должен быть не менее 18 см и иметь прямую корреляцию с длиной боба [4]. В наших исследованиях высота прикрепления нижнего боба составляла у всех сортов более 20 см. Наибольшим этот показатель был у сорта Сибирячка: от 26,1 до 32,2 см и зависел от сроков посева. Также важно расстояние от кончика боба до почвы, которое у всех исследуемых сортов было более 5,4 см. Признак «расстояние от кончика боба до почвы» зависел от сроков посева и был обусловлен формированием бобов различной длины. В целом по данному признаку все изученные сорта подходят для механизированной уборки с минимальными потерями.

Таблица 4. Технологичность сортов фасоли овощной в зависимости от сроков посева, 2016-2017 годы
Table 4. Manufacturability of varieties of vegetable beans depending on the timing of sowing, 2016-2017

Сорт	Высота растения, см			Длина боба, см			Прикрепление нижнего боба, см			Расстояние от кончика боба до почвы, см		
	I*	II*	III*	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Сибирячка, стандарт	67,2	63,2	64,2	15,5	15,5	13,5	26,1	25,2	32,2	10,6	9,7	18,7
Полька, стандарт	59,4	56,7	55,2	9,2	9,3	10,0	20,4	21,3	24,7	11,1	12,0	14,6
Памяти Рыжковой	63,3	56,9	63,6	16,4	12,6	11,9	21,9	24,1	28,4	5,4	11,6	16,5
Золото Сибири	56,8	58,4	60,2	12,4	8,9	9,1	23,6	23,9	24,5	11,1	15,0	15,4
Маруся	55,6	57,0	57,2	11,1	9,3	9,9	21,2	24,3	23,2	10,0	15,0	13,3
Niver	59,6	63,2	61,5	14,6	10,6	9,8	20,8	21,5	23,5	6,9	10,6	13,7
НСР ₀₅	5,0	4,9	5,2	1,3	1,1	1,0	2,2	2,3	2,6	0,9	1,2	1,5

* - I срок посева – 12 мая, II срок посева – 23 мая, III срок посева – 3 июня

Заключение

По результатам проведенных исследований за период 2016-2017 годы установлено, что оптимальный срок посева фасоли овощной в южной лесостепи Западной Сибири – 12 мая, оптимальная норма высева – 13 шт./м². Однако I срок посева является оптимальным при условии использования временных пленочных укрытий, позволяющих создавать благоприятный искусственный микроклимат, способствующий получению ранней овощной продукции с высокой товарностью. В открытом грунте без использования укрытий оптимальным сроком является 23 мая, который дает возможность исключить неблагоприятные условия при ее более раннем возделывании (в том числе заморозки) и получать высокие урожаи.

Сорта селекции Омского ГАУ превышали стандарты по основным элементам продуктивности в зависимости от сроков посева. Так, **по количеству бобов с растения** при I сроке были выделены сорта Памяти Рыжковой (21,5 шт./раст.), Золото Сибири (21,0 шт./раст.), Маруся (18,5 шт./раст.), при II сроке – сорт Памяти Рыжковой (16,5 шт./раст.).

По признаку масса семян с растения и, как следствие, по урожайности семян были выделены также сорта Памяти Рыжковой, Золото Сибири и Маруся, существенно превысившие стандарты при II сроке посева, при I сроке отличился только сорт Памяти Рыжковой (33,1 г/раст.; 0,034 кг/м²).

Следует отметить, что с увеличением нормы высева семян показатели элементов продуктивности снижались,

эта тенденция прослеживалась у всех сортов. Количество бобов и масса семян с растения были наибольшими при норме высева 13 шт./м².

Количество бобов с растения в среднем за 2016-2017 годы было максимальным у сорта Золото Сибири (40 шт./раст.), а **масса семян с растения** – у сорта Памяти Рыжковой (43,3 г/раст.).

По признаку **урожайности семян** достоверно превышал оба стандарта только сорт Памяти Рыжковой при всех нормах высева, наибольшую урожайность показывал при норме высева 13 шт./м² (647,4 г/м²). Сорт Маруся превышал стандарт Полька при норме высева 13 шт./м² (438 г/м²).

По признаку **урожайности зеленых бобов** сорт Памяти Рыжковой также превышал оба стандарта в четырех вариантах норм высева, особенно при 13 шт./м² (585,8 г/м²). Сорта Золото Сибири и Маруся – на уровне лучшего стандарта Сибирячка.

По признаку длина боба были выделены сорта Золото Сибири, Маруся и Niver со средней длиной боба 9,5-12,5 см. **По признаку прикрепления нижнего боба** наибольший показатель был у сорта Сибирячка (26,1-32,2 см). У других сортов этот показатель был также высоким (> 20 см).

Таким образом, по результатам проведенных исследований за период 2016-2017 годов установлено, что новые сорта фасоли овощной, созданные для южной лесостепи Западной Сибири: Памяти Рыжковой, Маруся, Золото Сибири обладают высокой технологичностью и качеством бобов и семян, стабильной урожайностью.

Об авторах:

Коцюбинская Ольга Андреевна – аспирант кафедры селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений

Казыдуб Нина Григорьевна – доктор с.-х. наук, профессор кафедры садоводства, лесного хозяйства и защиты растений, <https://orcid.org/0000-0002-2234-9647>

Антошкин Александр Александрович – кандидат с.-х. наук, с.н.с. лаб. селекции и семеноводства бобовых культур, <https://orcid.org/0000-0002-3534-2727>

About the authors:

Olga A. Kotsyubinskaya – postgraduate student of the Department of selection and seed growing of agricultural plants

Nina G. Kazydub – Dc. Sci. (Agriculture), Professor of horticulture, forestry and plant protection Department, <https://orcid.org/0000-0002-2234-9647>

Alexander A. Antoshkin – Cand. Sci. (Agriculture), Senior Researcher, <https://orcid.org/0000-0002-3534-2727>

Литература

1. Антон Ш., Смирнова А.М., Антошкин А.А. Оценка коллекционных образцов фасоли овощной по хозяйственно ценным признакам в условиях Московской области. *Овощи России*. 2018;(5):43-46. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-5-43-46>
2. Антошкин А.А., Голубкина Н.А., Антошкина М.С., Пронина Е.П., Смирнова А.М., Кошеваров А.А. Оценка сортов фасоли овощной по накоплению микроэлементов (Fe, Se, Zn, Mn). Материалы III Международной конференции «Роль физиологии и биохимии в интродукции и селекции овощных, плодово-ягодных и лекарственных растений». М.: РУДН, 2017: 11-15.
3. Зеленов А.Н., Задорин, А.М., Зеленов А.А. Первые результаты создания сортов гороха морфотипа хамелеон. *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2018;2(26):10-17.
4. Казыдуб Н.Г. Селекция и семеноводство фасоли в условиях южной лесостепи Западной Сибири: дис. док.с.-х. наук: 06.01.05. Тюмень, 2013: 296.
5. Казыдуб Н.Г., Маракаева Т.В., Коцюбинская О.А. Урожайность и химический состав зеленых бобов сортов фасоли овощной селекции Омского ГАУ в условиях южной лесостепи Западной Сибири. *Овощи России*. 2017;(2):50-54. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2017-2-50-54>.
6. Копылова М.А. «Польская» фасоль в Сибири: история, традиции, генетический потенциал. Сборник материалов, посвященный 80-летию со дня рождения профессора, основателя и руководителя научной школы Ю.И. Ермохина «Управление почвенным плодородием и питанием культурных растений. Экологические аспекты природопользования». Омск: Издательство «Литера». 2015. С.97-101.
7. Котляр И.П., Ушаков В.А., Кайгородова И.М., Пронина Е.П. Селекция гороха овощного на технологичность. *Овощи России*. 2019;(2):34-38. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-2-34-38>.
8. Коцюбинская О.А. Продуктивность и качество фасоли овощной в зависимости от сортовых особенностей в условиях южной лесостепи Западной Сибири: магистерская дис. Омск, 2017: 88.
9. Мусаев Ф.Б., Добруцкая Е.Г., Казыдуб Н.Г., Скорина В.В. Оценка среды природных зон как фактора для отбора на адаптивность и размножение семян фасоли овощной. *Овощи России*. 2013;(1):41-45. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2013-1-41-45>
10. Шпаар Д., Элмер Ф., Постников А., Тарануха Г. и др. Зернобобовые культуры / Под общей редакцией Д. Шпаара. Мн.: «ФУАинформ», 2000. 264 с.
11. Link, W.; W. Ederer; E. von Kitzlitz. Zuchtmethodische Entwicklungen – Nutzung von Hetsbaifababohnen. In: Vorträge zur Pflanzenzüchtung: Produktqualität bei Cj – und wüßpflanzen – Forschung für die GFP, Verlag Th. Mann, Gelsenkirchen. 1994: 201-229.

References

1. Anton S., Smirnova A.M., Antoshkin A.A. Evaluation of collection samples of vegetable beans (*Phaseolus vulgaris* L.) for economically valuable grounds in the conditions of the Moscow region. *Vegetable crops of Russia*. 2018;(5):43-46. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-5-43-46>
2. Antoshkin A. A., Golubkina N.A., Antoshkina M. S., Pronina E.P., Smirnova A.M., Koshevarov A.A. Assessment of varieties of vegetable beans on the accumulation of trace elements (Fe, Se, Zn, Mn). Proceedings of the III International conference "the Role of physiology and biochemistry in the introduction and selection of vegetable, fruit and medicinal plants". Moscow: RUDN, 2017: 11-16.
3. Zelenov A. N., Zadorin, A.M., Zelenov A.A. First results of the creation of pea varieties of the chameleon morphotype. *Legumes and cereals*. 2018;2(26):10-17. (In Russ.)
4. Kazydub N. G. Selection and seed production of beans in the conditions of the southern forest-steppe of Western Siberia: dis. of agricultural Sciences: 06.01.05. Tyumen, 2013. 296 p.
5. Kazydub N.G., Marakaeva T.V., Kotsyubinskaya O.A. Yield capacity and chemical composition of green beans in cultivars of kidney bean bred at Omsk agrarian university in the south forest-steppe of Western Siberia. *Vegetable crops of Russia*. 2017;(2):50-54. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2017-2-50-54>
6. Kopylova M.A. "Polish" bean in Siberia: history, traditions, genetic potential. Collection of materials dedicated to the 80th anniversary of the birth of Professor, founder and head of the scientific school Yu. I. Ermokhin "management of soil fertility and nutrition of cultivated plants. Ecological aspects of nature management", Omsk: publishing house "Litera". 2015: 97-101. (In Russ.)
7. Kotlyar I.P., Ushakov V.A., Kaygorodova I.M., Pronina E.P. Vegetable pea breeding on technology. *Vegetable crops of Russia*. 2019;(2):34-38. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-2-34-38>
8. Kotsyubinskaya O.A. Productivity and quality of vegetable beans depending on varietal characteristics in the conditions of the southern forest-steppe of Western Siberia: master's dis. Omsk, 2017: 88. (In Russ.)
9. Musayev F.B., Dobrutskaia E.G., Kazidub N.G., Skorina V.V. Environmental assessment of natural areas as background for selection for adaptability and bean vegetable seeds multiplication. *Vegetable crops of Russia*. 2013;(1):41-45. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2013-1-41-45>
10. Shpaar D., Elmer F., Postnikov A., Taranukha G. and others. Leguminous cultures / edited by D. Shpaar. Meganewton.: "WinForm", 2000. 264 p. (In Russ.)
11. Link, W.; W. Ederer; E. von Kitzlitz. Zuchtmethodische Entwicklungen – Nutzung von Hetsbaifababohnen. In: Vorträge zur Pflanzenzüchtung: Produktqualität bei Cj – und wüßpflanzen – GFP für die Forschung, Verlag Th. Mann, Gelsenkirchen. 1994: 201-229.