



УДК 633.34:631.52

ИЗУЧЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ВЫРАЩИВАНИЯ СЕМЯН ФАСОЛИ ОВОЩНОЙ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ЗАПАДА ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОГО РЕГИОНА

Н.В. Коцарева

Белгородская государственная
сельскохозяйственная академия
им. В.Я. Горина,
Россия, 308503, Белгородская
область, п. Майский,
ул. Вавилова, 1,
E-mail: nadine151059@rambler.ru

В статье представлены результаты изучения возможной урожайности и установлена зависимость семенной продуктивности сортов фасоли овощной от условий выращивания на юго-западе ЦЧР. Выделено четыре сорта фасоли овощной с высокой семенной продуктивностью для ведения семеноводства в условиях Белгородской области

Ключевые слова: фасоль овощная, семенная продуктивность, потенциальная урожайность, действительно возможная урожайность, лимитирующий фактор.

Введение

К основным районам возделывания фасоли относятся Центрально-Черноземный регион [1]. Но производственные посевы фасоли овощной в регионе незначительны, и выращивается она в основном в мелких фермерских и личных хозяйствах. Основная причина небольшой распространенности фасоли овощной – ручные сборы бобов, на которые приходится до 80% всех затрат, связанных с выращиванием этой культуры.

По утверждению В. Вдовина, коммерческого директора Саранского консервного завода, потенциал рынка для фасоли овощной достаточно большой. Его рост на 30% и более реален с огромным потенциалом отечественного производства в плане замещения зарубежной доли. Анализ внутреннего рынка страны показал, что объемы потребления фасоли овощной в замороженном виде могут составить 34000 т. Если будет достигнута урожайность европейских производителей, то площади, занятые фасолью овощной, должны составлять 2900 га [2].

При хорошей агротехнике урожайность фасоли составляет в опытных сельскохозяйственных учреждениях и на государственных сортоучастках 1.5–2.0 т/га, в отдельные наиболее благоприятные годы – 2.5–3.5 т/га [3, 4].

В связи с потребностью производства особую актуальность приобретает изучение потенциальных особенностей фасоли овощной в конкретных климатических условиях.

Основной задачей исследований являлось изучение потенциала новых сортов фасоли селекции ВНИИССОК в условиях юго-запада ЦЧР.

Объекты и методы исследования

Исследования проводили в 2010–2011 гг. на кафедре селекции, семеноводства и растениеводства Белгородской ГСХА им. В.Я. Горина.

Почва опытного участка чернозем типичный тяжелосуглинистый среднемощный. Средневзвешенная мощность гумусового горизонта – 74 см. Содержание гумуса в пахотном слое – 4.54%. рН солевой вытяжки 6.7 содержание легкогидролизуемого азота – 137.2 мг/кг, подвижного фосфора – 138.0, обменного калия – 126.0 мг/кг почвы.

Предшественник фасоли – капуста брокколи. Агротехника общепринятая для региона.

Изучали 10 сортов фасоли овощной: Дива, Лика, Миробела, Морена, Магура, Настена, Золушка, Аришка, Пагода, Рашель.

Учетная делянка 4 м² в четырехкратной повторности. Общая площадь опыта 160 м². Фенологические наблюдения проводили в каждом повторении опыта, отмечали дату посева, фазы начала и массовых всходов, бутонизации, образования бобов, технической и биологической спелости.

Биометрические измерения на 20 растениях каждой делянки.

Учет семенной продуктивности проводили при созревании 70–80% бобов и характерной для сорта окраске зерновок.

Результаты и их обсуждение

В работе установлено влияние условий выращивания на семенную продуктивность фасоли овощной.

За период вегетации фасоли овощной в условиях Белгородской области приход солнечной энергии составляет 95.38 кДж/см². Потенциальная урожайность семян фасоли (сухая биомасса) при КПД ФАР 2% может составить 4.12 т/га. В ЦЧР при оптимальных условиях выращивания можно получить 4.79 т/га фасоли при стандартной влажности 14%.

Лимитирующим фактором для условий юго-запада ЦЧР является влагообеспеченность. Количество продуктивной влаги приведено в таблице 1.

Таблица 1
Количество продуктивной влаги при выращивании фасоли

Год	Запасы влаги метровом слое почвы, мм		Осадки за период вегетации, мм
	Перед посевом	Перед уборкой	
2010	146.1	48.2	110.2
2011	134.4	25.6	166.7
Среднее	140.3	36.9	138.5

Количество продуктивной влаги для фасоли за годы изучения в среднем составило $(140.3+138.5 \times 0.8 - 36.9) = 214.2$ мм. Действительно возможный урожай фасоли овощной в регионе при таком количестве продуктивной влаги может быть получен 2.78 т/га.

Климатически обеспеченный урожай определяли по гидротермическому показателю,

который наряду с термическим режимом учитывает и условия увлажнения. Сопоставление прихода суммарной радиации с содержанием влаги в почве за вегетационный период в условиях юго-запада ЦЧР имеет большое практическое значение.

Коэффициент увлажнения фасоли в ЦЧР равен 0.504. Период вегетации фасоли овощной в среднем за 3 года составил 9.1 декады, а ГТП=2.11. Действительно возможный урожай фасоли овощной по гидротермическому показателю может быть получен на уровне 1.60 т/га. Таким образом, температурный режим способствует снижению урожая фасоли.

Очень часто размеры урожаев ограничивают не климатические факторы, а недостаток элементов питания, урожаи часто остаются невысокими, так как действует закон минимума (ограничивает размеры урожаев фактор, находящийся в минимуме, в данном случае почвенное плодородие или отдельный элемент питания).

Урожайность культур рассчитывали по каждому элементу питания (фосфор, калий).

При соотношении семян и соломы, равном 1:1.7, на формирование 1 т зерна фасоли затрачивается 12 кг азота, 30 кг фосфора и 16 кг калия. Вынос питательных веществ на 1 т основной продукции с учетом побочной составляет: азота – 44–55 кг, фосфора – 20–24 кг, калия – 26–30 кг. Коэффициент использования элементов питания из почвы в засушливых условиях для фасоли составляет – 0.16 фосфора, 0.20 калия.

Действительно возможный урожай фасоли овощной по почвенному плодородию может составить по содержанию фосфора – 4.51 т/га; по содержанию калия – 4.12 т/га.

Длительность периода «посев – всходы» у изучаемых сортов напрямую зависела от количества продуктивной влаги на момент посева и составила в среднем 10 суток. Влагообеспеченность почвы и влажность воздуха оказала большое влияние на образование и развитие генеративных органов фасоли – цветков и бобов, начиная с ранних стадий развития (рис. 1).

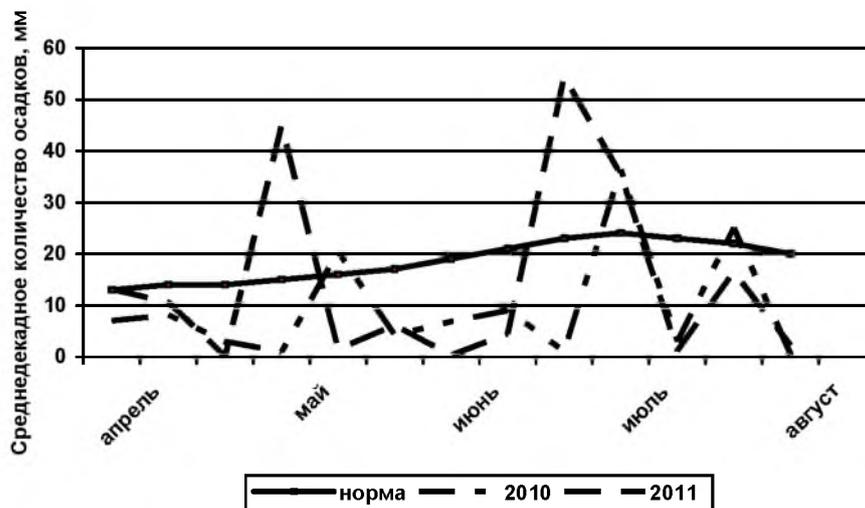


Рис. Климатические условия за период вегетации фасоли

Осадки по годам исследований отличались резкими колебаниями в течение вегетации. В 2010 году осадков было меньше нормы, но их выпадение было более равномерным, что способствовало формированию урожая фасоли.

В 2011 году осадков было больше, чем в 2010 году. Осадки в начале вегетации способствовали нарастанию вегетативной массы. В период цветения – образования бобов и их созревания количество осадков было ниже среднеголетних значений на фоне высоких среднесуточных температур, что в сильной степени негативно повлияло на урожайность сортов фасоли овощной.

Всходы в 2010 году отмечали на 8 сутки, в 2011 году из-за низких запасов влаги в почве на момент посева появление всходов произошло на 12 сутки. Цветение у сортов фасоли наступало на 30–42 сутки с момента появления всходов (табл. 2).

По фазам «всходы – цветение» сорта распределились на группы: 30–35 суток – Настена, Морена, Мирабелла, Дива, Лика; 36–40 суток – Аришка, Пагода Рашель. Наступление фазы «всходы – цветение» у сорта Золушка отмечали на 40–42 сутки.

Наступление технической спелости отмечали на 49–61 сутки. В зависимости от погодных условий по годам изучения биологическая спелость наступала у сортов фасоли на 67–81 сутки. Раннее созревание отмечали у сортов Рашель, Аришка, Магура на 67–70 сутки; Дива, Настена, Морена, Мирабелла, Лика, Пагода – 71–79 сутки; Золушка – 81 сутки.

Таблица 2

Наступление фенологических фаз сортов фасоли овощной

Сорт (Фактор А)	Количество суток от всходов								
	д/До цветения			технической спелости			биологической спелости		
	годы (фактор В)			годы (фактор В)			годы (фактор В)		
	2010	2011	среднее	2010	2011	среднее	2010	2011	среднее
Лика - st	34	34	34	50	54	52	71	72	72
Морена	37	32	35	51	48	50	80	77	79
Мирабелла	32	31	32	51	48	50	78	76	77
Магура	36	32	34	49	48	49	69	69	69
Дива	36	30	33	59	48	54	71	69	70
Настена	36	32	34	57	48	53	73	71	72
Золушка	40	42	41	54	56	55	81	81	81
Аришка	36	40	38	50	54	52	68	68	68
Пагода	38	34	36	65	56	61	74	71	73
Рашель	35	37	36	49	52	51	66	67	67
НСР ₀₅	3.12			4.17			1.69		
НСР А	2.21			2.95			1.19		
НСР В и АВ	0.99			1.32			0.54		

На высоту растений фасоли существенное значение оказали условия года. Это связано с запасами влаги в период посева и осадками в начале роста и развития. Между сортами по высоте существенных различий не отмечено. Так в 2010 году высота растений фасоли не превышала 37 см, в то время как в 2011 году этот показатель колебался по сортам от 37.0 см до 56.1 см (табл. 3). В среднем высота растений варьировала в пределах 33–43 см.

Длина боба варьировала от 9.8 см у сорта Настена до 14.3 см у сорта Пагода в 2010 году. В 2011 году длина бобов колебалась от 11.6 см до 15.5 см у этих же сортов. Ширина бобов варьировала незначительно, и в наших исследованиях этот показатель равнялся 0.8–0.9 см.

Важным показателем, характеризующим сорта фасоли, является высота закрепления первого боба. Она в сильной степени зависела от условий выращивания и высоты растения. Благоприятные условия сложились для роста фасоли в 2011 году, и высота закрепления боба увеличилась до 16.2–21.4 см. В среднем высота закрепления бобов колебалась от 14.0 см у сорта Морена до 17.4 см у сорта Рашель.

Таблица 3

Биометрические измерения при изучении сортов фасоли овощной, см

Сорт (Фактор А)	Высота растений			Длина боба			Высота закрепления боба,		
	годы (фактор В)			годы (фактор В)			годы (фактор В)		
	2010	2011	среднее	2010	2011	среднее	2010	2011	среднее
Лика - st	31.0	40.3	35.7	10.5	12.8	11.7	13.3	17.2	15.3
Морена	25.0	41.7	33.4	11.8	12.2	12.0	11.3	16.6	14.0
Мирабелла	30.3	37.0	33.7	10.0	14.1	12.1	11.8	17.4	14.6
Магура	27.0	38.7	32.9	11.8	13.4	12.6	11.8	19.6	15.7
Дива	29.5	36.1	42.8	11.5	12.5	12.0	12.8	16.7	14.8

Окончание таблицы 3

Настена	28.3	38.3	33.3	9.8	11.6	10.7	13.5	16.2	14.9
Золушка	34.5	37.1	35.8	12.8	13.9	13.4	14.8	17.4	16.1
Аришка	28.5	48.4	38.5	11.5	11.9	11.7	17.5	16.5	17.0
Пагода	37.0	47.1	42.1	14.3	15.5	14.9	14.8	17.5	16.2
Рашель	29.0	40.2	34.6	11.0	14.6	12.8	13.3	21.4	17.4
НСР о5	4.36			0.36			0.49		
НСР А	3.09			0.25			0.35		
НСР В и АВ	1.38			0.11			0.16		

По признаку «количество бобов на растении» результаты исследований различались как по сортам, так и годам. В среднем количество бобов на растении колебалось в 2010 году от 16 бобов у сорта Магура до 29 бобов у сорта Золушка (табл. 4). В 2011 году отмечали уменьшение количества бобов на растении до 13–23 штук. В среднем варьирование по количеству бобов по сортам составило 15–26 штук.

Таблица 4

Структура урожая и посевные качества семян фасоли овощной

Сорт (фактор А)	Число бобов, шт.			Число семян с растения, шт.			Масса семян с 1 растения, г			Масса 1000 семян, г		
	годы (фактор В)			годы (фактор В)			годы (фактор В)			годы (фактор В)		
	2010	2011	среднее	2010	2011	среднее	2010	2011	среднее	2010	2011	среднее
Лица - st	27	17	22	115	87	101	25.2	17.7	21.5	242.0	220.7	231.4
Морена	23	20	22	103	84	94	41.8	31.8	36.8	311.0	241.3	276.2
Мирабелла	19	16	18	53	68	61	30.6	36.8	33.7	286.3	246.2	266.3
Магура	16	13	15	104	91	98	30.0	22.3	26.1	328.8	300.3	314.6
Дива	24	17	21	187	163	175	40.5	29.8	35.2	168.5	154.6	161.6
Настена	24	22	23	100	93	97	25.1	18.5	21.8	241.3	198.46	219.9
Золушка	29	23	26	140	105	123	24.6	20.4	22.5	184.3	193.5	188.9
Аришка	21	21	21	177	109	143	29.8	18.9	24.3	286.5	255.4	271.0
Пагода	25	19	22	79	88	84	24.7	26.1	25.4	228.3	183.6	206.0
Рашель	18	17	18	141	108	125	41.5	26.5	34.0	260.0	217.2	238.6
НСР о5	3.08			10.49			0.49			33.80		
НСР А	2.18			7.42			0.35			23.90		
НСР В и АВ	0.97			3.32			0.16			10.69		

Число семян с растения также различалось по годам изучения и сортам. До 100 семян отмечено у сорта: Мирабелла – 53–68 штук, Пагода – 79–88 штук и Настена – 93–100 семян. Наибольшим выходом семян с одного растения отличался сорт Дива – 163–187 штук.

У сортов по массе семян с одного растения различия по годам были неоднозначными. Отмечали по большинству сортов снижение массы семян. Сорт Мирабелла в меньшей степени реагировал на изменение условий выращивания по годам, и у него отмечали увеличение массы семян с растения с 30.6 г до 36.8 г. По выходу семян с одного растения превысили стандарт сорта Морена – 36.8 г, Мирабелла – 33.7 г, Дива – 35.2 г, Рашель – 34.0 г.

Масса 1000 семян в среднем колебалась от 161.6 г до 314.6 г. Минимальные значения этого показателя отмечали у сорта Дива – 154.6–168.5 г, а максимальные – у сорта Магура 300.3–328.8 г. Фактическая урожайность семян сортов фасоли приведена в таблице 5.

Таблица 5

Семенная продуктивность сортов фасоли овощной

Сорт (фактор А)	Урожайность семян, т/га			
	годы (фактор В)			
	2010	2011	среднее	± к стандарту
1	2	3	4	5
Лица - st	0.70	0.48	0.59	-
Морена	1.16	0.88	1.02	+0.43
Мирабелла	0.85	1.02	0.94	+0.35
Магура	0.83	0.62	0.73	+0.14
Дива	1.13	0.83	0.98	+0.39
Настена	0.70	0.51	0.60	+0.01
Золушка	0.68	0.53	0.61	+0.02



Окончание таблицы 5

1	2	3	4	5
Аришка	0.83	0.53	0.68	+0.09
Пагода	0.69	0.73	0.71	+0.12
Рашель	1.15	0.74	0.95	+0.36
НСР 05			0.19	
НСР А			0.13	
НСР В и АВ			0.06	

Выводы

В среднем урожайность семян фасоли была получена на уровне 0.59–1.02 т/га, что свидетельствует о низком использовании ФАР посевами.

Высокой урожайностью семян отличились сорта: Морена – 0.88–1.16 т/га, Рашель – 0.74–1.15 т/га, Дива – 0.83–1.13 т/га, Мирабелла – 0.85–1.02 т/га.

Анализ расчетов программируемой урожайности в зависимости от почвенно-климатических факторов и фактически полученной урожайности свидетельствует о том, что количества продуктивной влаги достаточно для получения высоких урожаев семян фасоли в условиях юго-запада ЦЧР. Но неравномерное распределение осадков и затраты тепла на испарение способствовали существенному снижению продуктивности сортов фасоли овощной. В условиях юго-запада ЦЧР необходимо фасоль выращивать с использованием агротехники, обеспечивающей уменьшение испарения влаги из почвы или на орошении.

Выделено четыре сорта фасоли овощной с высокой семенной продуктивностью для ведения семеноводства в условиях Белгородской области.

Список литературы

1. Добруцкая Е.Г. Экологические основы селекции и адаптивного семеноводства овощных культур: Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – М., 1997. – 46 с.
2. Российский рынок замороженных овощей / Электронный журнал: Гастрономия. Бакалея. – 2011. – №5 (319). [Электронный ресурс] URL://http://www.my-gb.ru/articles
3. Барабан О.Ю. Особливості вирощування овочевих культур у західних районах України. – Київ: Урожай, 1990. – С. 168–173.
4. Казыдуб Н.Г., Казыдуб В.М., Клинг А.П. Продуктивность и качество фасоли овощной в условиях южной лесостепи Западной Сибири // Селекция и семеноводство овощных культур: Сборник научных трудов ВНИИССОК. – М., 2009. – Вып. 43. – С. 76–79.

STUDY OF THE POTENTIAL GROWING OF VEGETABLE BEAN SEEDS IN CONDITIONS OF THE SOUTH-WEST OF THE CENTRAL CHERNOZEM REGION

N.V. Kotsareva

V.Y. Gorin Belgorod State
Agricultural Academy,
Vavilov St., 1, Maysky Set.,
Belgorod Reg., 308503, Russia
E-mail: nadine151059@rambler.ru

The article presents the results of a study of possible yield and the dependence of seed production of vegetable varieties of beans on the growth conditions in the south-west CCR. Four varieties of vegetable beans with a high seed production for management of seed growing in the Belgorod region were selected.

Key words: vegetable beans, seed production, potential yield, actually possible yield, limiting factor.