

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ОВОЩНОЙ ФАСОЛИ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ

BIOLOGICAL FEATURES AND PRODUCTIVITY OF VEGETABLE BEANS IN THE CONDITIONS OF THE NORTHERN FOREST-STEPPE

*M. Kastornova
O. Kulyasova*

Summary. The article presents the results of research on biometric indicators of plants, biological productivity and chemical composition of green beans of vegetable beans of the Dialog variety in the conditions of the northern forest-steppe of the Tyumen region, depending on the seeding rate. At seeding rates of 200–400 thousand pieces of germinating seeds per 1 hectare 60 days after the emergence of seedlings, the plant weight was 241.3–361.8 g, the number, area and weight of leaves — 23.1–28.9 pcs., 3231.1–4644.8 cm², 118.2–183.4 g, the number and weight of beans — 15.9–19.8 pcs. and 70.4–96.8 d, respectively. On average, the yield of green beans of vegetable beans was obtained at the level of 17.8–22.1 t/ha. The analysis of the chemical composition of green beans showed that the protein content, depending on the seeding rate, varied from 6.90 to 7.39 %, sugar — 5.21–5.59 %.

Keywords: vegetable beans, northern forest steppe, seeding rate, green beans, productivity, chemical composition.

Касторнова Марина Геннадьевна

к. с.-х. н, доцент, Государственный аграрный университет Северного Зауралья (г. Тюмень)
morskae.t90@mail.ru

Кулясова Оксана Алексеевна

к. б. н., доцент, Государственный аграрный университет Северного Зауралья (г. Тюмень)
oksana-2505kul@mail.ru

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по биометрическим показателям растений, биологической продуктивности и химическому составу зеленых бобов овощной фасоли сорта «Диалог» в условиях северной лесостепи Тюменской области в зависимости от нормы высева. При нормах высева 200–400 тыс. шт. всхожих семян на 1 га через 60 суток после появления всходов масса растения составила 241,3–361,8 г, количество, площадь и масса листьев — 23,1–28,9 шт., 3231,1–4644,8 см², 118,2–183,4 г, количество и масса бобов — 15,9–19,8 шт. и 70,4–96,8 г, соответственно. В среднем урожайность зеленых бобов овощной фасоли была получена на уровне 17,8–22,1 т/га. Анализ химического состава зеленых бобов фасоли показал, что содержание белка в зависимости от нормы высева варьировала от 6,90 до 7,39 %, сахара — 5,21–5,59 %.

Ключевые слова: фасоль овощная, северная лесостепь, норма высева, зеленые бобы, продуктивность, химический состав.

Введение

В связи с повышенным интересом к проблеме растительного белка особое место принадлежит бобовым культурам, которые являются источником растительного белка для человека и животных. Особенно востребованной из бобовых культур является фасоль, которая занимает второе место в мире по площадям, и очень ценится как продовольственная культура [1].

Овощная фасоль обладает многими достоинствами, она является источником белка, содержание которого в лопатках овощной фасоли составляет 6 % и более. Так же овощная фасоль содержит витамины группы В (В₁, В₂, В₆, В₁₂), витамины А, С, К, РР, сахара, минеральные вещества, такие как кальций, железо, калий, фосфор, магний и другие вещества необходимые организму человека. Белок овощной фасоли содержит ценные для организма человека аминокислоты: триптофан — 0,8–2,5 %, лизин — 2,2–7,9 %, аргинин — 4,3–8,4 %. Повышенное содержание водорастворимой фракции в белке способствует хорошему усвоению его организмом человека.

По мнению многих авторов, в том числе и Е.Г. Гринберг [2], фасоль по своей питательности стоит выше всех других видов овощей и является таким пищевым продуктом, в котором имеются почти все вещества, необходимые для нормального питания человека. Кроме того, фасоль, как и другие бобовые культуры обладают способностью симбиоза с клубеньковыми азотфиксирующими бактериями и способны повышать уровень плодородия почвы [2,3].

Но, не смотря на многие достоинства фасоли, в нашей стране она не является традиционной культурой, хотя в последнее время спрос увеличился. Раньше фасоль выращивали преимущественно в южных районах, но теперь благодаря успехам селекции, зона возделывания значительно расширилась на север.

Густота стояния растений и соответственно норма высева являются важнейшими элементами технологии возделывания. Правильно выбранная норма высева в значительной степени зависит от почвенно-климатических условий местности и биологических особенностей сортов [4,5].

Для формирования высокой продуктивности фасоли необходимо обеспечить оптимальное в определенных условиях количество растений на единице площади, что достигается соответствующей нормой высева. Как при изреженных, так и при чрезвычайно густых посевах продуктивность фасоли снижается [2].

Высокие показатели продуктивности фасоли можно получить при разных нормах высева. В зависимости от биологических особенностей сорта и почвенно-климатических условий норма высева семян фасоли составляет от 200–500 тысяч штук на гектар.

В условиях северной лесостепи Тюменской области норма высева овощной фасоли изучена недостаточно, поэтому целью исследований являлось изучение влияния нормы высева семян на биометрические показатели, биологическую продуктивность и химический состав зеленых бобов фасоли.

Материалы и методы

Исследования проводили в условиях северной лесостепи Тюменской области на черноземных почвах.

Климат данной природно-климатической зоны относится к среднеконтинентальному, характеризуется суровой и многоснежной зимой, теплым, но непродолжительным летом, продолжительность дня в летние месяцы составляет 15–18 часов, что является благоприятным фактором для развития сельскохозяйственных культур. Средняя месячная температура воздуха июля составляет 17,5–18,5°C, января — 17–20°C. Продолжительность теплого периода в среднем по территории колеблется от 181 до 199 суток [6]. Анализ климатических условий северной лесостепи Тюменской области показывает, что средних летних температур достаточно для развития овощных культур, в том числе и овощной фасоли.

В качестве объекта исследования использован сорт овощной фасоли «Диалог». Посев семян фасоли проводили 30 мая, расстояния между рядами составили 45 см, глубина посева семян фасоли — 4–6 см. В период вегетации для уничтожения сорной растительности проводили рыхление между рядами. Учетная площадь делянки — 10,8 м² (1,8 x 6 м), повторность четырехкратная.

Биометрические измерения проводили через 20, 40 и 60 дней после появления всходов. В ходе их определяли высоту и массу растений, количество, массу и площадь листьев растений, количество бобов и их массу на 1 растении.

При проведении биометрических измерений за основу принималась методика физиологических исследований в овощеводстве и бахчеводстве [7]. В растительных

образцах сухое вещество определяли высушиванием, сахар по Бертрону, белок по Кьельдалю, нитраты ионометрически [8]. Учет урожая проводится по количеству, качеству и срокам поступления.

Результаты и обсуждение

В наших исследованиях норма высева семян овощной фасоли по вариантам опыта изменялась от 200 тыс. шт. до 400 тыс.шт. всхожих семян на 1 га (табл. 1).

Таблица 1.

Биометрические показатели фасоли в зависимости от нормы высева

Норма высева тыс.шт./га	Растение		Листья			Бобы	
	высота, см	масса, г	кол-во, шт.	площадь, см ²	масса, г	кол-во, шт.	масса, г
через 20 суток после появления всходов							
400 (контроль)	31,2	14,9	3,9	222,3	10,4	–	–
350	28,9	16,3	4,2	249,7	11,8	–	–
300	27,1	17,9	4,4	273,4	13,2	–	–
250	25,8	20,1	4,8	307,3	14,1	–	–
200	24,1	22,3	5,1	349,1	15,2	–	–
через 40 суток после появления всходов							
400 (контроль)	44,7	110,1	13,8	1684,3	68,9	–	–
350	42,9	123,3	14,9	1801,4	79,4	–	–
300	41,0	136,0	16,3	1968,5	86,3	–	–
250	39,2	144,2	17,7	2133,7	94,6	–	–
200	37,9	149,5	18,2	2278,0	109,3	–	–
через 60 суток после появления всходов							
400 (контроль)	60,7	241,3	23,1	3231,1	118,2	15,9	70,4
350	58,2	269,9	24,3	3463,8	131,4	17,1	79,0
300	56,1	291,8	25,7	3772,5	151,0	17,7	83,7
250	53,9	329,1	27,2	4195,3	169,2	18,6	89,3
200	52,2	361,8	28,9	4643,8	183,4	19,8	96,8

Проведенные исследования показали, что при норме высева 400 тыс. шт. всхожих семян на 1 га через 60 суток после появления всходов масса растения фасоли составила 241,3 г, количество, площадь и масса листьев — 23,1 шт., 3231,1 см², 118,2 г, количество и масса зеленых бобов — 15,9 шт. и 70,4 г, соответственно.

Снижение нормы высева до 200 тыс.шт. всхожих семян на 1 га увеличило массу растений на 120,5 г, количество, площадь и массу листьев на 5,8 шт., 1412,7 см², 65,2 г, количество и массу зеленых бобов на 3,9 шт., 26,4 г, соответственно.

В ходе наших исследований биологическая продуктивность растений овощной фасоли была проанализирована по таким показателям, как урожайность и масса одного зеленого боба. У контрольного варианта урожайность зеленых бобов фасоли составила 19,9 т/га, при снижении нормы высева семян до 350 тыс.шт./га урожайность зеленых бобов увеличивалась на 11,1 %, и составила 22,1 т/га, при снижении до 200 тыс.шт./га урожайность зеленых бобов уменьшалась на 10,6 % и составила 17,8 т/га (табл. 2).

В результате исследований выявлено, что уменьшение нормы высева семян фасоли и соответственно густоты стояния растений способствовало увеличению массы одного зеленого боба. При норме высева 400 тыс.шт./га масса зеленого боба составила 4,43 г, при норме высева 200 тыс.шт./га масса зеленого боба увеличивалась на 10,4 % и составила 4,89 г.

Таблица 2.

Влияние нормы высева семян на урожайность зеленых бобов фасоли

Норма высева тыс.шт./га	Урожайность		Масса боба, г
	т/га	в % к контролю	
400 (контроль)	19,9	100,0	4,43
350	22,1	111,1	4,62
300	20,9	105,0	4,73
250	18,2	91,5	4,80
200	17,8	89,4	4,89

Анализ химического состава зеленых бобов фасоли показал, что, содержание сухого вещества и белка в зе-

леных бобах с уменьшением нормы высева увеличилось, а содержание сахара, наоборот, уменьшалось (табл. 3).

Таблица 3.

Химический состав зеленых бобов фасоли в зависимости от нормы высева

Норма высева, тыс. шт./га	Содержание			
	сухого вещества, %	белка, %	сахара, %	нитратов, мг/кг
400 (контроль)	10,9	6,90	5,59	47,2
350	11,9	6,98	5,50	63,1
300	12,1	7,17	5,46	60,8
250	12,7	7,26	5,37	54,4
200	13,2	7,39	5,21	53,1

Сухое вещество по вариантам опыта составило 10,9–13,2 %, белок — 6,90–7,39 %, сахар — 5,21–5,59 %. Нитраты по вариантам опыта составили 47,2–63,1 мг/кг. Наибольшее содержание нитратов наблюдалось у варианта с нормой высева 350 тыс. шт. всхожих семян на 1 га и составила 63,1 мг/кг, наименьшее было у варианта 400 тыс. шт./га — 47,2 мг/кг.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что в условиях северной лесостепи Тюменской области оптимальная норма высева семян овощной фасоли для получения зеленых бобов составляет 300–350 тыс. шт. всхожих семян на 1 га, урожайность зеленых бобов при такой норме была получена 20,9–22,1 т/га, масса бобов 4,62–4,73 г, содержание белка 6,98–7,17 %, сахара — 5,46–5,50 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Соромотина Т.В. Влияние возраста рассады и срока посадки на урожайность зеленых бобов овощной фасоли в среднем Предуралье / Т.В. Соромотина, М.А. Зуева // Пермский аграрный вестник. — 2022. — №4 (40). — С.38–44.
2. Гринберг Е.Г. Овощные культуры в Сибири / Е.Г. Гринберг, В.Н. Губко, Э.Ф. Витченко, Т.Н. Мелешкина. — Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2004. — С. 152–159.
3. Соромотина Т.В. Влияние густоты посева на продуктивность овощной фасоли при выращивании на лопатку в открытом грунте среднего Предуралья / Т.В. Соромотина // Вестник Алтайского государственного университета. — 2018. — № 2 (160). — С.16–20.
4. Касторнова М.Г. Влияние сроков посева на урожайность овощной фасоли в условиях северной лесостепи Тюменской области / Касторнова М.Г. // В сборнике: Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России. Сборник трудов национальной научно-практической конференции. — Тюмень, 2022. — С. 100–104.
5. Бухаров А.Ф. Влияние сортовых особенностей нормы высева на формирование продуктивность овощной фасоли / А.Ф. Бухаров, Н.А. Еремина, В.В. Востриков, Ж.В. Летникова // Агрпромышленные технологии Центральной России. — 2023. — № 1(27). — С.73–80.
6. Бухаров А.Ф. Влияние нормы высева на биопроductивность фасоли в условиях Московской области / А.Ф. Бухаров, Н.А. Еремина // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. — 2023. — № 44 (49). — С.11–16.
7. Иваненко А.С., Кулясова О.А. Агроклиматические условия Тюменской области. Тюмень: Изд-во ТГСХА, 2008. — Методика физиологических исследований в овощеводстве и бахчеводстве / Под ред. В.Ф. Белика. — М.: ВАСХНИЛ, 1970. — 205 с.
8. Ермаков А.И. Методы биохимического исследования растений / А.И. Ермаков, В.В. Арсимович, Н.Г. Ярош и др. — М.: Колос, 1972. — 292 с.

© Касторнова Марина Геннадьевна (morskae.t90@mail.ru); Кулясова Оксана Алексеевна (oksana-2505kul@mail.ru)

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»