

УДК 633.524

**ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ОВСА В ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЕ ЗАУРАЛЬЯ****М. Н. Моисеева***Государственный аграрный университет Северного Зауралья  
625000, г. Тюмень, Российская Федерация*

**Аннотация.** В статье рассматривается влияние удобрений на рост и развитие овса. Одно из значимых свойств зерновых культур, в том числе овса, является высота стебля. При формировании низких и средних урожаев культуры это обстоятельство неактуально, однако при высоких агрофонах часто возникает проблема – ее полегание. Основные сорта овса, которые в настоящее время районированы в лесостепи Зауралья, при внесении удобрений на планируемую урожайность более 4,0 т/га зерна формируют длинный стебель, который не выдерживает метелку, вследствие чего происходит полегание. Поэтому необходима активная совместная работа селекционеров и агрохимиков для разрешения этой давно назревшей проблемы [1], [2]. Овес является ценной продовольственной и зернофуражной культурой. Его зерно богато минеральными веществами, белками, углеводам, жирами, витаминами. Приготовленные на основе зерна овса продукты отличаются высокой питательностью, легкой усвояемостью и низкой калорийностью. Они широко используются в детском и диетическом питании. Около 80 % мирового производства овса – на корм животным, 16 % – для питания человека и 4 % – для промышленных нужд, причем во всех странах наблюдается тенденция постоянного увеличения доли овса, используемого для пищевых целей. Одним из реальных факторов увеличения урожайности культуры является повышение эффективности использования минеральных удобрений, которые также значительно улучшают качество зерна. Принято считать овес культурой, не требовательной к качеству почвы и агротехническим приемам возделывания. Однако современные сорта интенсивного типа очень хорошо отзываются на использование минеральных удобрений [6].

**Ключевые слова:** минеральные удобрения, овес, вегетационный период, фенологические фазы, урожайность, рост, прирост, почва.

**Введение.** Мировая и отечественная практика выращивания овса показывает, что без удобрений нельзя получать стабильные и высокие урожаи зерна, имеющего необходимые биологические качества, и вести интенсивное сельскохозяйственное производство. Было установлено, что удобрения обеспечивают более половины прироста урожая [6]. Кроме того, им принадлежит ведущая роль в сохранении и повышении плодородия почвы.

Действие удобрений зависит от плодородия почвы, её структурного и гранулометрического состава, водно-воздушного режима, содержания в почве подвижных элементов питания, отзывчивости сортов на удобрения, сроков и способов внесения удобрений, погодных условий и других факторов [8].

Принято считать овес культурой, не требовательной к плодородию почвы и агротехническим приемам возделывания. Однако современные сорта интенсивного типа очень хорошо отзываются на применение минеральных удобрений [6], [8]. В последние десятилетия селекционеры создали сорта, способные формировать высокие урожаи на неплодородных почвах, а при внесении удобрений у них не снижается качество зерна [5].

**Цель работы** – исследовать влияние удобрений на рост и развитие сортов овса интенсивного типа, произрастающих в лесостепной зоне Зауралья.

**Материалы и методы исследования.** Исследование влияния минеральных удобрений на рост и развитие овса проводилось на кафедре почвоведения и агрохимии ГАУ Северного Зауралья. Почва опытного участка – чернозем выщелоченный, среднегумусовый, тяжелосуглинистый. В пахотном слое содержание гумуса варьируется в диапазоне от 7,60 до 9,05 %; в слоях, расположенных глубже, оно снижалось до 0,71-0,53 %. Метеорологические условия лесостепной зоны Зауралья оказывают существенное влияние на рост и развитие сельскохозяйственных культур, в том числе и овса. Овес является культурой, произрастающей в зонах умеренного климата. Он холодостоек и влаголюбив [7].

**Экспериментальная часть.** Исследование включало в себя 2 вида опытов:

Опыт № 1. Влияние минеральных удобрений на рост растений, при вносимых на планируемую урожайность овса 3,0; 4,0; 5,0 и 6,0 т/га зерна.

Опыт № 2. Развитие новых сортов овса при разных уровнях минерального питания. Во время опыта использовали сорта Талисман, Фома и Отрада.

Характеристика сорта *Фома*: зерно крупное, масса 1000 зерен – 34-43 г, умеренно устойчив к пыльной головне и корончатой ржавчине, восприимчив к твердой головне и красно-бурой пятнистости.

Характеристика сорта *Отрада*: зерно – от средней крупности до крупного, масса 1000 зерен – 32-41 г.; устойчив к пыльной головне и корончатой ржавчине, восприимчив к твердой головне и красно-бурой пятнистости.

Характеристика сорта *Талисман*: обладает высокой пищевой ценностью, масса 1000 шт. не достигает 40 г, зёрна – удлинённой формы, утолщённые; в средней степени устойчив к заболеваниям и засухе.

Учетная площадь каждой делянки составляла 30 м<sup>2</sup>. Размещение делянок – последовательное, в четырёхкратном повторении. Во время опытов использовалась традиционная для данного региона агротехника [4], [7]. После уборки предшествующей культуры производили обработку почвы отвальным способом на глубину 20-22 см. Весной борошили в 4 следа при физической спелости почвы. Непосредственно перед посевом вносили минеральные удобрения на планируемую урожайность 3,0; 4,0; 5,0 и 6,0 т/га, рассчитанную методом элементарного баланса с учетом содержания питательных веществ в почве перед посевом. Удобрения вносили разбросным способом с последующей культивацией КПС-4,2. Посев производили с помощью сеялки СЗМ-2,0. Гербициды не применяли, так как засоренность почвы была минимальной. Уборка производилась поделочно, чтобы избежать смешивания сортов [3], [4].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Развитие растений в 2020 г. проходило в благоприятных условиях. Vegetационный период характеризовался теплой погодой, наличием достаточного количества осадков. Весна выдалась теплой, не было кратковременных заморозков. В период всходов и кущения растений погода оказывала благоприятное воздействие на прорастание посевов. Средняя температура воздуха на протяжении вегетации овса составляла +23...+26 С, что дало возможность овсу хорошо раскуститься и сформировать мощный листовой аппарат. Влияние минеральных удобрений на формирование продуктивного стеблестоя было достоверным [9], [10].

Сроки прохождения основных фенологических фаз являются важными характеристиками онтогенеза растений, так как дают объективное представление о росте и развитии растений в период вегетации. Рост и развитие вегетативных органов овса тесно связаны с формированием урожая. Процессам роста свойственна периодичность, которая обусловлена особенностями этих процессов и факторами внешней среды. Изменения вегетационного периода, а вместе с тем, и продукционного процесса являются реакцией на несоответствие условий внешней среды биологическим особенностям растений [11], [12].

Среди факторов, определяющих рост, развитие и общую продуктивность сельскохозяйственных культур, в том числе овса, ведущая роль принадлежит фотосинтезу. Формирование фотосинтетического аппарата представляет собой сложный процесс. В ранние фазы роста и развития овса преобладают процессы новообразования и роста листьев, а в более поздние – процессы отмирания, связанные с усиленной транспортировкой пластических веществ в репродуктивные органы. Условия, способствующие ускоренному развитию растений: высокая температура и дефицит влаги – сокращают число вегетативных метамеров. Напротив, прохладная влажная весна, а также обильное азотное питание благоприятствуют закладке большего их количества.

Данные сорта овса на естественном агрофоне показали различный результат. Замеры производили непосредственно перед уборкой. Минимальная высота растения была получена у сорта Отрада, выращиваемого при низком агрофоне, – 40-42 см. Сорт Фома сформировал высоту растения в 43-45 см, что на 12 % выше, чем у сорта Отрада. Максимальную высоту растения при естественном агрофоне показал сорт Талисман – 58-60 см. Таким образом, мы можем сделать следующий вывод: в условиях Северного Зауралья наиболее эффективно использует почвенно-климатические условия сорт Талисман [13], [14].

Внесение минеральных удобрений из расчета 3,0 т/га зерна овса оказало благоприятное влияние на рост и развитие растений. Высота растений сорта Талисман составила 78-82 см, а сорт Фома чуть отстал – 78-81 см, что на 17 % выше, чем у сорта Отрада, высота растений которого составила 72-74 см. Однако разница в росте растений у сортов Фома и Отрада оказалась несущественной.

Внесение минеральных удобрений из расчета 4,0 т/га зерна оказало положительное влияние на рост и развитие всех исследуемых сортов. Однако самый отзывчивым на минеральные удобрения оказался сорт Талисман: его высота составила 82-85 см. Данный факт указывает на то, что все сорта эффективно используют потенциал почвы и вносимых удобрений [15].

Таблица 1 – Влияние минеральных удобрений на высоту растений сортов овса, см

Уровень питания (фактор А)	Сорта (фактор В)		
	Талисман	Фома	Отрада
Контроль, без удобрений	58	45	42
НПК на 3,0 т/га	82	80	74
НПК на 4,0 т/га	85	84	78
НПК на 5,0 т/га	90	86	83
НПК на 6,0 т/га	98	94	92
НСП <sub>05</sub> для фактора А = 8 см; В=5 см; АВ = 7 см			

В условиях Северного Зауралья использование высокого агрофона позволяет получать урожай овса свыше 5,0 т/га. Во время наших опытов изучаемые сорта сформировали определенную высоту растений: минимальной она была у сорта Отрада – 80-83 см, у сортов Талисман и Фома она составляла в среднем 86-90 и 82-84 см [16].

С максимальной дозой внесения минеральных удобрений на 6 т/га сорта Талисман и Фома показали незначительную разницу в высоте растений – 94-98 и 92-94 см. Сорт Отрада показал небольшое отклонение от величин предыдущих сортов, которое является не критичным, поскольку разница приближена к значениям средней разницы.

#### Выводы.

1. Самым эффективным сортом, максимально использующим почвенно-климатический потенциал, является Талисман: высота его растений в варианте без удобрений составила 58-60 см, что на 27 % выше, чем у сорта Отрада.

2. Сорта Талисман и Фома наиболее сильно прореагировали на внесение минеральных удобрений из расчета 3 т/га: их прирост составил 24 и 30 %, соответственно.

3. После проведения исследований было установлено, что применение минеральных удобрений способствовало лучшему росту и развитию растений овса и накоплению ими большей надземной биомассы.

#### Литература

- Белкина, Р. И. Выход крупы и ее качество у сортов овса в условиях северного Зауралья / Р. И. Белкина, М. И. Марикова // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 3. – С. 28-30.
- Васильева, О. Г. Перспективы развития сельхозпроизводства в Чувашской республике / О. Г. Васильева, В. В. Алексеев // Состояние и перспективы развития государства и общества в условиях модернизации: диалог науки и практики: сборник материалов Международной научно-практической конференции. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2015. – С. 74-79.
- Еремина, Д. В. Агрэкономическая оценка наиболее распространенных севооборотов в сельскохозяйственной зоне Тюменской области / Д. В. Еремина, А. Н. Моисеев // Аграрный вестник Урала. – 2014. – № 3(121). – С. 85-88.
- Еремина, Д. В. Агрэкономическая оценка применяемых в Тюменской области минеральных удобрений / Д. В. Еремина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 4 (72). – С. 26-30.
- Еремин, Д. И. Актуальность выращивания овса в России / Д. И. Еремин, М. Н. Моисеева // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 6 (86). – С. 58-61.
- Еремин, Д. И. Минеральные удобрения и плодородие сибирского чернозема. Результаты многолетних исследований / Д. И. Еремин // Вестник Курганской ГСХА. – 2017. – № 4 (24). – С. 36-40.
- Еремин, Д. И. Получение высоких урожаев овса в Западной Сибири / Д. И. Еремин, М. Н. Моисеева // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2020. – № 9-1 (48). – С. 59-62.
- Еремин, Д. И. Продуктивность зернового с занятым паром севооборота в условиях Северного Зауралья: диссертация на соискание степени кандидата сельскохозяйственных наук. – Тюмень, 2002. – 205 с.
- Литвинова, О. В. Экономика органического сельского хозяйства в достижении целей устойчивого развития региона / О. В. Литвинова, О. Г. Васильева, А. Н. Семенова // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию первого выпуска технологов сельскохозяйственного производства. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. – С. 515-522.
- Любимова, А. В. Особенности компонентного состава авенинов овса, возделываемого в Западной Сибири / А. В. Любимова, Д. И. Еремин // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2018. – Т. 179. – № 2. – С. 85-95.
- Миллер, С. С. Основная и послепосевная обработка почвы при возделывании овса в северной лесостепи тюменской области / С. С. Миллер, В. В. Рзаева, В. А. Федоткин // Научные инновации – аграрному производству. – Омск: Омский государственный аграрный университет им. А. П. Столыпина, 2013. – С. 95-98.
- Моисеева, М. Н. Перспективы развития овса в земледелии Западной Сибири / М. Н. Моисеева // Агропродовольственная политика России. – 2020. – № 3. – С. 24-26.
- Остапенко, А. В. Применение метода электрофореза проламинов овса для определения гибридной природы зерён F1 / А. В. Остапенко, Г. В. Тоболова // Вестник КрасГАУ. – 2017. – № 2 (125). – С. 14-21.
- Фомина, М. Н. Использование метода электрофореза проламинов в первичном семеноводстве на примере сорта овса Отрада / М. Н. Фомина, Г. В. Тоболова, А. В. Остапенко // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – Т. 30. – № 12. – С. 14-16.
- Харалгина, О. С. Минимализация обработки почвы в лесостепи Тюменской области: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / О. С. Харалгина. – Тюмень, 2007. – 18 с.

16. Шахова, О. А. Урожайность овса при разных способах обработки чернозёма выщелоченного в условиях северной лесостепи Тюменской области / О. А. Шахова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 8. – С. 84-87.

#### Сведения об авторе

**Моисеева Мария Николаевна**, аспирант кафедры почвоведения и агрохимии, Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 625000, г. Тюмень, ул. Республики, 7; e-mail: moiseevamn@gausz.ru, тел. 8(904)4951650.

### INFLUENCE OF FERTILIZERS ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF OATS IN THE ZAURALIE FOREST-STEPPE ZONE

**M. N. Moiseeva**

*State Agrarian University of the Northern Trans-Urals  
625000, Tyumen, Russian Federation*

**Brief abstract.** *The article considers the influence of fertilizers on the growth and development of oats. One of the significant properties of cereals, including oats, is the height of the stem. With the formation of low and medium crop yields, this circumstance is irrelevant, however, with high agricultural backgrounds, a problem often arises - its lodging. The main varieties of oats, which are currently zoned in the forest-steppe of the Trans-Urals, when fertilizing for the planned yield of more than 4.0 t / ha, grains form a long stem that cannot withstand the panicle, as a result of which lodging occurs. Therefore, active joint work of breeders and agrochemists is necessary to resolve this long-standing problem [1], [2]. Oats are a valuable food and forage crop. Its grain is rich in minerals, proteins, carbohydrates, fats, vitamins. Products prepared on the basis of oat grains are highly nutritious, easily digestible and low in calories. They are widely used in baby and diet food. About 80% of the world's oat production is for animal feed, 16% for human nutrition and 4% for industrial needs, and in all countries there is a trend of a constant increase in the share of oats used for food purposes. One of the real factors in increasing crop yields is an increase in the efficiency of using mineral fertilizers, which also significantly improve the quality of grain. It is generally accepted to consider oats as a crop that is not demanding on the quality of the soil and agrotechnical methods of cultivation. However, modern varieties of intensive type respond very well to the use of mineral fertilizers [6].*

**Key words:** *mineral fertilizers, oats, vegetation period, phenological phases, yield, growth, increment, soil.*

#### References

1. Belkina, R. I. Vyhod krupy i ee kachestvo u sortov ovsa v usloviyah severnogo Zaural'ya / R. I. Belkina, M. I. Marikova // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2012. – № 3. – S. 28-30.
2. Vasil'eva, O. G. Perspektivy razvitiya sel'hozproduktstva v CHuvashskoj respublike / O. G. Vasil'eva, V. V. Alekseev // Sostoyanie i perspektivy razvitiya gosudarstva i obshchestva v usloviyah modernizacii: dialog nauki i praktiki: sbornik materialov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – CHEboksary: CHuvashskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya, 2015. – S. 74-79.
3. Eremina, D. V. Agroekonomicheskaya ocenka naibolee rasprostranennyh sevooborotov v sel'skohozyajstvennoj zone Tyumenskoj oblasti / D. V. Eremina, A. N. Moiseev // Agrarnyj vestnik Urala. – 2014. – № 3(121). – S. 85-88.
4. Eremina, D. V. Agroekonomicheskaya ocenka primenyaemyh v Tyumenskoj oblasti mineral'nyh udobrenij / D. V. Eremina // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2018. – № 4 (72). – S. 26-30.
5. Eryomin, D. I. Aktual'nost' vyrashchivaniya ovsa v Rossii / D. I. Eremin, M. N. Moiseeva // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2020. – № 6 (86). – S. 58-61.
6. Eryomin, D. I. Mineral'nye udobreniya i plodorodie sibirskogo chernozema. Rezul'taty mnogoletnih issledovanij / D. I. Eremin // Vestnik Kurganskoj GSKHA. – 2017. – № 4 (24). – S. 36-40.
7. Eremin, D. I. Poluchenie vysokih urozhaev ovsa v Zapadnoj Sibiri / D. I. Eremin, M. N. Moiseeva // Mezhdunarodnyj zhurnal gumanitarnyh i estestvennyh nauk. – 2020. – № 9-1 (48). – S. 59-62.
8. Eremin, D. I. Produktivnost' zernovogo s zanyatym parom sevooborota v usloviyah Severnogo Zaural'ya: dissertaciya na soiskanie stepeni kandidata sel'skohozyajstvennyh nauk. – Tyumen', 2002. – 205 s.
9. Litvinova, O. V. Ekonomika organicheskogo sel'skogo hozjajstva v dostizhenii celej ustojchivogo razvitiya regiona / O. V. Litvinova, O. G. Vasil'eva, A. N. Semenova // Nauchno-obrazovatel'nye i prikladnye aspekty proizvodstva i pererabotki sel'skohozyajstvennoj produkcii: sbornik materialov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 20-letiyu pervogo vypuska tekhnologov sel'skohozyajstvennogo proizvodstva. – CHEboksary: CHuvashskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya, 2018. – S. 515-522.
10. Lyubimova, A. V. Osobennosti komponentnogo sostava aveninov ovsa, vozdeleyvaemogo v Zapadnoj Sibiri / A. V. Lyubimova, D. I. Eremin // Trudy po prikladnoj botanike, genetike i selekcii. – 2018. – T. 179. – № 2. – S. 85-95.

11. Miller, S. S. Osnovnaya i posleposevnaya obrabotka pochvy pri vozdeleyvanii ovsа v severnoj lesostepi tyumenskoj oblasti / S. S. Miller, V. V. Rzaeva, V. A. Fedotkin // Nauchnye innovacii – agrarnomu proizvodstvu. – Omsk: Omskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet im. A. P. Stolypina, 2013. – S. 95-98.
12. Moiseeva, M. N. Perspektivy razvitiya ovsа v zemledelii Zapadnoj Sibiri / M. N. Moiseeva // Agroproduktovostvennaya politika Rossii. – 2020. – № 3. – S. 24-26.
13. Ostapenko, A. V. Primenenie metoda elektroforeza prolaminov ovsа dlya opredeleniya gibridnoj prirody zeryon F1 / A. V. Ostapenko, G. V. Tobolova // Vestnik KrasGAU. – 2017. – № 2 (125). – S. 14-21.
14. Fomina, M. N. Ispol'zovanie metoda elektroforeza prolaminov v pervichnom semenovodstve na primere sorta ovsа Otrada / M. N. Fomina, G. V. Tobolova, A. V. Ostapenko // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2016. – Т. 30. – № 12. – S. 14-16.
15. Haralgina, O. S. Minimalizaciya obrabotki pochvy v lesostepi Tyumenskoj oblasti: avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni kandidata sel'skohozyajstvennyh nauk / O. S. Haralgina. – Tyumen', 2007. – 18 s.
16. SHahova, O. A. Urozhajnost' ovsа pri raznyh sposobah obrabotki chernozyoma vyshchelochennogo v usloviyah severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / O. A. SHahova // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. – 2018. – № 8. – S. 84-87.

#### **Information about the author**

**Moiseeva Maria Nikolaevna**, postgraduate student of the Department of Soil Science and Agrochemistry, State Agrarian University of the Northern Trans-Urals, 625000, Tyumen, st. Republic, 7; e-mail: moiseevamn@gauz.ru, tel. 8 (904) 4951650.

УДК 619.616

### **ВЛИЯНИЕ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СОРТОВ ФАСОЛИ**

**О. П. Нестерова, Л. В. Елисеева, М. В. Прокопьева, Н. В. Серeda**

*Чувашский государственный аграрный университет  
428003, г. Чебоксары, Российская Федерация*

**Аннотация.** В статье исследуется проблема влияния погодных условий на качественные показатели зерна сортов фасоли. Опыты проводились в УНПЦ «Студенческий» Чувашской ГСХА в 2017 – 2018 гг. Погодные условия 2017 – 2018 гг. оказались малоблагоприятными для роста и развития фасоли. В период прорастания семян было достаточно прохладно, сумма положительных температур за вегетацию была несколько ниже нормы. В целом за вегетацию сумма активных температур оказалась выше в 2018 г. в сравнении с 2017 г.

Объектом исследования являлись сорт Баллада, имеющий семена бежевого цвета с фиолетовым точечно-полосатым рисунком, сорт Мечта хозяйки, имеющий семена белого цвета, сорт Шоколадница, имеющий семена коричневого цвета. Семена фасоли высевались с нормой высева в 350 тыс.шт. / га на глубину 5 см рядовым (15 см) и широкорядным (30 см) способами.

Оптимальный температурный режим августа месяца 2018 г. благоприятно сказался на массе 1000 семян всех изучаемых сортов в сравнении с 2017 г.

Сорта фасоли отличались величиной семян. Самые крупные были зафиксированы у сорта Баллада: масса 1000 штук в среднем по годам посева составила 540,7 – 599,4; наименьшие – у сорта Шоколадница – 256,4 – 326,9.

В целом анализ химического состава семян показал, что они соответствуют основным характеристикам изучаемых сортов. Больше сырого протеина содержалось в семенах сортов Баллада и Шоколадница – 24,94 и 24,5 %, соответственно. У сорта Шоколадница в семенах содержалось больше жира – 1,71 %, в семенах сорта Мечта хозяйки – клетчатки – 5,64 %.

**Ключевые слова:** сорта фасоли, погодные условия, качественные показатели семян.

**Введение.** Фасоль обыкновенная (*Phaseolus vulgaris*) – одна из ценнейших бобовых культур России, богатая полезными веществами. В современных условиях в сельском хозяйстве актуальной является проблема оценки сортов бобовых культур [3], [4], [5], [8], [9], воздействия на ее рост и развитие микробиологических удобрений [1], подкормок [2], регуляторов роста [3], разнокачественности семян [9], влияния погодных условий [7], а также способов предпосевной обработки почвы [6]. Согласно данным научных исследований, фасоль, в сравнении с другими зернобобовыми культурами, предпочитает тепло, требовательна к почвам [8].

Для нее характерны следующие оптимальные условия: температура – 22-25 °С, суммарное количество осадков – 80-95 мм, суммарное количество положительных температур – более 900 °С [10].

Опытным путем было доказано, что в зависимости от погодных условий и географической зоны произрастания культуры количество белка в ней варьируется в пределах 5 – 10 %.