

УДК 631.6; 631.45; 633.15; 634.34
AGRIS F60

https://doi.org/10.33619/2414-2948/68/08

ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА НАКОПЛЕНИЕ ОБЩЕГО АЗОТА, ФОСФОРА И КАЛИЯ В НАДЗЕМНОЙ МАССЕ ЛЮЦЕРНЫ

©*Аллахвердиев Э. Р.*, канд. с.-х. наук, Азербайджанский государственный аграрный университет, г. Гянджа, Азербайджан

©*Халилов С. А.*, Гянджинский государственный университет, г. Гянджа, Азербайджан

EFFECT OF ORGANIC AND MINERAL FERTILIZERS ON THE ACCUMULATION OF TOTAL NITROGEN, PHOSPHORUS AND POTASSIUM IN THE SURFACE MASS IN COVER CROP OF ALFALFA

©*Allahverdiyev E.*, Ph.D., Azerbaijan State Agrarian University, Ganja, Azerbaijan

©*Khalilov S.*, Ganja State University, Ganja, Azerbaijan

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по определению влияния органических и минеральных удобрений на накопление общего азота, фосфора и калия в поверхностной массе люцерны на плохо обеспеченных питательными веществами давно орошаемых сероземно-луговых почвах Карабахского региона. Прокомментированы вопросы обеспеченности растений необходимыми элементами питания в период вегетации, урожайности, качества продукции, непосредственно зависящие от наличия в почве легкоусвояемых элементов питания. Выявлено, что для получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур, необходимо ежегодное внесение в почву органических и минеральных удобрений в соответствии с нормами, установленными на основе почвенных картограмм, и правильное соблюдение техники возделывания. Оптимальный рацион для люцерны зависит от оптимизации норм удобрений при различных поливах. Наибольшее количество общего азота, фосфора и калия наблюдалось в первом варианте с годами и уменьшалось в последующих вариантах. В поверхностной массе отмечено высокое содержание азота и калия и низкое содержание фосфора. Во 2-й и 3-й годы содержание в люцерне общего азота, фосфора и калия было выше, чем в первый год по вариантам, что связано с увеличением количества питательных веществ в почве и плодородием. Оно также положительно влияет на регулирование содержания питательных веществ в поверхностной массе люцерны.

Abstract. The article examines the effect of organic and mineral fertilizers on the accumulation of total nitrogen, phosphorus and potassium in the surface mass of alfalfa in the gray-meadow soils, which have long been irrigated and poorly supplied with nutrients in the Karabakh region. issues were commented: Provision of plants with essential nutrients during the growing season, productivity, product quality depends on the availability of easily digestible nutrients in the soil. In order to get high yields from agricultural crops, organic and mineral fertilizers should be applied to the soil every year in accordance with the norms established on the basis of soil cartograms, and cultivation techniques should be properly followed. The optimal diet for alfalfa depends on the optimization of fertilizer rates in different irrigations. The highest amount of total NPK was observed in the first form over the years and decreased in subsequent forms. Each of the formations in the surface mass was high in nitrogen and potassium, and low in phosphorus. In the 2nd and 3rd years of alfalfa condition, the total NPK was higher than in the first year in terms of

formats. This is due to the fact that alfalfa increases the amount of nutrients in the soil and soil fertility. It also has a positive effect on the regulation of nutrients in the surface mass of alfalfa.

Ключевые слова: люцерна, нормы удобрений, урожайность, качественные показатели корма, кормовая единица.

Keywords: alfalfa, fertilizer rates, crop yield, quality indicators of feed, feed unit.

Новым направлением экономической политики Азербайджанской Республики является устойчивое обеспечение страны сельскохозяйственной продукцией. При удовлетворении потребностей населения продовольственными продуктами, продукция животноводства занимает особое место и является приоритетным направлением. Одной из основных факторов в развитии животноводства и сбалансированном развитии сельскохозяйственного производства, является создание устойчивой кормовой базы. В связи с чем, для получения качественной и экологически чистой продукции, необходимо особое внимание уделять на развитие кормового производства.

Основным источником растительных белков при использовании кормов для животных, являются бобовые растения. Наиболее распространенной кормовой культурой в животноводстве является люцерна, которая по сравнению с другими кормовыми культурами более насыщена белковыми витаминами и протеином. В биохимическом составе люцерны имеются различные масла, органоминеральные соединения, кальций, фосфор, калий, магний, серо, натрий азота и др. С развитием люцерны происходит изменение количественного соотношения питательных веществ в самом растении [1–2].

Анализ и результаты

Исследования, проведенные в Республике Дагестан показали, что, несмотря на высокий потенциал люцерны, урожай сухой травы у нее низкий, составляя — 3,0–4,0 т/га, основная причина этого — недостаточная изученность технологий возделывания люцерны, сроков посева, нормы высева и других факторов возделывания [4, 6].

В исследованиях, проведенных в Прикаспийской зоне в Республике Дагестан с люцерной, было получено 39,6–40,2 т/га кормовой единицы и 6,9–7,1 т/га переваримого протеина из расчета 160 кг/га при внесении двойном суперфосфатном удобрении [6, 8].

В исследованиях, проведенных К. Ю. Мамедовой [7] в Гянджа-Казахском регионе, изучалось влияние растения люцерны на урожайность в зависимости от применения удобрений, почвенно-климатических условий и возделывания культуры в течение многих лет. Установлено, что продуктивность ситуации на поле четырехлетней стационарной практики по годам составила 1175 ц/га урожая зеленой массы люцерны в эффективных нормах удобрений ($N_{30}P_{90}K_{60}$ и навоз 10 т/га + P_{65}). с учетом вышеизложенного нами было проведено исследование по определению эффективных норм минеральных удобрений, влияющих на урожайность и качество люцерны на орошаемых серо-коричневых (каштановых) почвах Гянджа-Казахского региона.

Исследования проводились на орошаемых серо-коричневых (каштановых) почвах в Гянджинском региональном аграрном научно-инновационном центре Министерства сельского хозяйства Азербайджанской Республики, расположенной в Самухском районе, где опыты были поставлены сортом люцерны Азникси-262. Влияние внесения минеральных удобрений на урожайность зеленой массы люцерны показано представлено в Таблице 1.

Таблица 1

ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ЛЮЦЕРНЫ

Варианты	Продуктивность	Прирост	
		ц/га	в %
Контроль б/у	645,2	—	—
P ₉₀ K ₆₀	746,8	101,4	15,7
N ₃₀ P ₉₀ K ₆₀	858,2	212,8	32,0
N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀	1010,5	365,1	56,6
N ₉₀ P ₉₀ K ₆₀	928,3	283,0	44,0

E=1,45–8,00 ц/га P=1,32–2,95%. Как видно из таблицы, урожайность зеленой травы люцерны составляет в среднем 645,0 ц/га за 3 года. В варианте с внесением P₉₀K₆₀ — 746,8 ц/га, прирост по сравнению с контролем составляет 101,4 ц/га или 15,7%. N₃₀P₉₀K₆₀ значительно повысил производительность по сравнению с контрольным и фоновым вариантами. Так, по варианту N₃₀P₉₀K₆₀ эти показатели составляют 858,2 ц/га, 212,8 ц/га или 33,0%, а наибольшая урожайность была получена в варианте N₆₀P₉₀K₆₀ и 1010,5 ц/га соответственно; 361,5 ц/га или 56,6%, 928,3 в варианте N₉₀P₉₀K₆₀; 283,0 ц/га или 44,0%. Как видно, увеличение нормы внесения удобрений не оказывает положительного влияния на урожайность. Избыточные нормы удобрений отрицательно сказываются на урожайности люцерны, а также на качественных показателях. Точность опыта P = 1,32–2,95%, прибавка по вариантам E = 1,45–8,00 ц/га, E, ц/га в 3 и более раза выше.

Таким образом, внесение минеральных удобрений под люцерну на орошаемых серо-коричневых (каштановых) почвах оказывает существенное влияние на прирост урожая зеленой травы люцерны. По средним результатам, полученным при трехлетнем состоянии люцерны, максимальная урожайность зеленой травы составила 1010,5 ц/га. При внесении минеральных удобрений из расчета N₆₀P₉₀K₆₀, прирост составил 365,1 ц/га или 56,6% по сравнению с контролем.

Высокое содержание нитратного азота в кормовых растениях опасно не только для здоровья сельскохозяйственных животных, но и в составе молока, что в конечном итоге наносит серьезный ущерб здоровью человека. Поэтому количество нитратов в кормовых растениях теперь принято как показатель биологического качества кормов. Исследования в Германии показывают, что в 1970 г 29% животных, убитых в стране, были непосредственно отравлены нитратами. Среди сельскохозяйственных животных более чувствительны к нитратам крупнорогатый скот и свиньи. С другой стороны, овцы не отравляются, если потребляют в 10 раз больше нитратов, чем другие животные. Нитраты и нитриты не только вредят здоровью человека, но и ставят под угрозу жизнь сельскохозяйственных животных. Зеленые корма, силос и др., содержащие большое количество нитратов опасны для здоровья сельскохозяйственных животных. Выявлено, что от 5,5 до 14,7 мг нитратов содержится в каждом литре молока коров травяного откорма, выращенных на 180 и 360 кг азота. Если количество нитратного азота в кормовых культурах превышает 0,25%, это представляет опасность для некоторых сельскохозяйственных животных и приводит к снижению их продуктивности. Накопление нитратов в растениях тесно связано с обменом азота в почве. Количество азота зависит от плодородия почвы, интенсивности разложения органических веществ и т. д. зависит от факторов.

С точки зрения физиологии растений, накопление нитратов в растительных продуктах, их ассимиляция, доставка из корневой системы к поверхностным органам и их ассимиляция в этих органах, то есть интенсивность их распада и включения в синтез белка. Эти процессы,

в свою очередь, определяются почвенными и экологическими условиями, применяемыми методами ведения сельского хозяйства и генетическими факторами. Результаты многолетних экспериментов показывают, что количество накопленных в растении нитратов больше зависит от количества азотных удобрений, чем от времени внесения. Результаты исследований азотных удобрений в нашей стране и в ряде зарубежных стран показывают, что существует тесная математическая зависимость между дозой азота и количеством нитратов, накопленных в продукте. Фермы меньше интересуются качеством урожая, но результаты научных исследований показывают, что можно создать определенный баланс между количеством продукта и его качеством.

Один из наиболее эффективных способов предотвратить накопление нитратов в растительных продуктах — обеспечить оптимальное количество азотных удобрений. Азот следует вносить таким образом, чтобы количество накопленной в продукте нитрата не превышало определенного предела. Для этого азот следует подавать таким образом, чтобы количество полученного продукта было на 5–10% ниже его максимального уровня. Таким образом, чрезмерное внесение азота в почву приводит к накоплению большого количества нитратов в растениях. Однако не всегда этот фактор играет решающую роль в накоплении нитратов в растительных продуктах. Так, при внесении от 0 до 896 кг сульфатного удобрения аммония на гектар, количество нитратного азота в люцерне в первой форме составляло 0,015–0,079%. Этот показатель намного ниже нормы для кормовых культур. В другом эксперименте высокая доза азота (895 кг) не вызывала чрезмерного накопления нитратов в растении люцерны. При внесении азотных удобрений в количестве 60, 90 и 120 кг на гектар в кормовых растениях накапливалось меньше нитратов, чем принятая норма [3, 5, 7]. Исследование показало, что внесение минеральных удобрений под люцерну, наряду с увеличением урожая зеленой травы люцерны, значительно повысило ее качество. Влияние минеральных удобрений на качество зеленой травы люцерны, удельный вес кормовой единицы и количество перевариваемого протеина (Таблица 2).

Таблица 2

КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ ЛЮЦЕРНЫ

<i>Варианты</i>	<i>Сухое вещество, %</i>	<i>Сырой протеин, %</i>	<i>Нитратный азот в сырой массе</i>	<i>Выход кормовой единицы, кг/га</i>	<i>Потребленный протеин, кг/га</i>
Контроль б/у	19,5	14,56	125,6	14199,0	2452,7
P ₉₀ K ₆₀	20,1	14,88	130,3	16430,3	2231,3
N ₃₀ P ₉₀ K ₆₀	20,7	15,51	145,4	18880,4	3261,2
N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀	21,5	16,31	162,4	22231,7	3840,0
N ₉₀ P ₉₀ K ₆₀	20,9	15,88	158,3	20422,6	3647,3

Количество сырого протеина в растительном образце определяли путем умножения общего азота на 6,25 раза. Количество сухого вещества, сырого протеина и нитратного азота уменьшалось каждые три года состояния люцерны и в конце вегетации, которое было значительно выше в первой форме. Во второй и третий годы состояния люцерны количество сухого вещества, сырого протеина и нитратного азота значительно увеличилось по сравнению с первым годом, что можно объяснить тем, что люцерна поглощает атмосферный азот, обеспечивает ежегодные минеральные удобрения и увеличивает количество питательных веществ в почве.

Как следует из Таблицы 2, количество сухого вещества (в воздухе) в массе зеленой травы люцерны в неоплодотворенном варианте составляет 19,5%, В случае сырого протеина 14,56%, во влажной массе нитратного азота 125,6% мг/кг $P_{90}K_{90}$ (фон) значительно увеличился в обоих форматах на 20,1% соответственно; 14,88%; Это было 130,3 мг/кг. 20,7% по варианту $N_{30}P_{90}K_{60}$; 15,51%, 145,4 мг/кг, наибольшее количество составило 21,5% в варианте $N_{60}P_{90}K_{60}$, 16,31 162,4 мг/кг, в варианте $N_{90}P_{90}K_{60}$ показатели составили 20,9%, 15,88%, 158,3 соответственно (мг/кг).

Количество нитратов в зеленой массе люцерны было меньше допустимого уровня у кормовых растений (200 мг/кг сырой массы). В соответствии с трехлетним статусом люцерны, удельный урожай и количество перевариваемого белка в общем продукте зеленой травы определялись расчетным путем. Так как на 1 ц люцерны приходится 22 кормовых единицы в сыром весе, общий урожай в год умножается на 22, а усвояемый белок составляет 3,8 кг перевариваемого белка на 1 ц зеленой массы.

В контрольном (без удобрений) варианте урожайность кормовой единицы в среднем составляет 14 199,0 кг/га за 3 года, а переваримый белок — 2452,7 кг/га. Под влиянием минеральных удобрений урожайность люцерны увеличивалась с единицы площади в зеленой травяной массе и количество усвояемого протеина. Так, в фоновом варианте ($P_{90}K_{60}$) урожайность кормовой единицы составляет 16430,3 ц/га, прибавка по сравнению с неоплодотворенным вариантом на 2231,3 кг/га или на 15,7%, переваримый белок 2838,0 кг/га, прибавка на 385.

В случае $N_{30}P_{90}K_{60}$ урожай кормовой единицы составляет 18880,4 кг/га, прирост составляет 4681,4 кг/га или 33,0%, а перевариваемый белок составляет 3261,2 кг/га, 3 кг/га или 15,7%.

Наивысшее количество выхода кормовой единицы и перевариваемого белка в варианте $N_{60}P_{90}K_{60}$ составляет 22231,7 выхода кормовой единицы, соответственно; 8032,7 кг/га или 56,6%; Переваренный белок составил 3840,0 кг/га, прирост 1387,3 кг/га или 57,0% по сравнению с контролем.

Установлено, что внесение минеральных удобрений под люцерну оказывает существенное влияние на урожайность и качество продукции. Так, внесение минеральных удобрений в норме $N_{60}P_{90}K_{60}$ увеличило урожай зеленой травы люцерны в среднем до 1010,5 ц/га за 3 года, прирост составил 361,5 ц/га или 56,6% по сравнению с контролем (без удобрений). В варианте, количество нитратов, однако, допустимый предел (200 мг/кг сырой массы) не превышено.

Список литературы:

1. Аллахвердиев Э. Р., Халилов С. А. Рациональное использование земельных и агроклиматических ресурсов // Российская наука в современном мире. 2019. С. 3-5.
2. Аллахвердиев Э. Р., Исаева Д. А. Влияние норм поливов и удобрений на изменение питательного режима почвы смешанных посевов (сорго и гороха) по стерне // Аграрная наука. 2021. Т. 344. №1. С. 136-139. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-344-1-136-139>
3. Гасанова А., Гахраманова Р. Влияние минеральных удобрений на пищевой режим и прирост сухого вещества люцерны // The Caucasus. Economic and Social Analysis Journal of Southern Caucasus. 2020. Т. 1. №35. С. 44-46.
4. Мовсумов З. Р., Агаев М. А. Накопление нитратов в растительных продуктах. Баку, 1994. 59 с.
5. Гусейнов А. А., Арсланов М. А., Гасанов Г. Н., Мусаев М. Р., Давудов М. Д. Продуктивность звеньев севооборота с люцерной разных сроков посева, норм высева семян и

способов выращивания в Терско-Сулакской низменности Прикаспия // Земледелие. 2017. №6. С. 29-32.

6. Дедов А. А., Дедов А. В., Несмеянова М. А. Технология возделывания люцерны синей на кормовые цели // Кормопроизводство. 2016. №12. С. 24.

7. Мамедова К. Ю. Влияние удобрений на урожайность люцерны и плодородие малопродуктивных почв Гянджа-Казахской зоны: дисс. ... канд. с.-х. наук. Баку, 2007. 19 с.

8. Осипов М. А. Совершенствование системы удобрения люцерны, возделываемой на черноземе выщелоченном Западного Предкавказья: дисс. ... канд. с.-х. наук. Краснодар, 2009. 139 с.

References:

1. Allahverdiyev, E. R., & Khalilov, S. A. (2019). Ratsional'noe ispol'zovanie zemel'nykh i agroklimaticheskikh resursov. *Rossiiskaya nauka v sovremennom mire*, 3-5. (in Russian).

2. Allahverdiyev, E. R., & Isayeva, D. A. (2021). Influence of irrigation and fertilizer rate on changing the nutritional regime of mixed crops (sorghum and pea) soil on stubble. *Agrarian science*, 344(1), 136-139. (in Russian). <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-344-1-136-139>

3. Gasanova, A., & Gakhramanova, R. (2020). Vliyanie mineral'nykh udobrenii na pishchevoi rezhim i prirost sukhogo veshchestva lyutserny. *The Caucasus. Economic and Social Analysis Journal of Southern Caucasus*, 1(35), 44-46.

4. Movsumov, Z. R., & Agaev, M. A. (1994). Nakoplenie nitratov v rastitel'nykh produktakh. Baku. (in Azerbaijani).

5. Guseinov, A. A., Arslanov, M. A., Gasanov, G. N., Musaev, M. R., & Davudov, M. D. (2017). Produktivnost' zven'ev sevooborota s lyutsernoi raznykh srokov poseva, norm vyseva semyan i sposobov vyrashchivaniya v Tersko-Sulakskoi nizmennosti Prikaspiya. *Zemledelie*, (6), 29-32. (in Russian).

6. Dedov, A. A., Dedov, A. V., & Nesmeyanova, M. A. (2016). Tekhnologiya vzdelyvaniya lyutserny sinei na kormovye tseli. *Kormoproizvodstvo*, (12), 24. (in Russian).

7. Mamedova, K. Yu. (2007). Vliyanie udobrenii na urozhainost' lyutserny i plodorodie maloproduktivnykh pochv Gyandzha-Kazakhskoi zony: Ph.D. diss. kand. Baku. (in Azerbaijani).

8. Osipov, M. A. (2009). Sovershenstvovanie sistemy udobreniya lyutserny, vzdelyvaemoi na chernozeme vyshchelochennom Zapadnogo Predkavkaz'ya: Ph.D. diss. Krasnodar. (in Russian).

Работа поступила
в редакцию 30.05.2021 г.

Принята к публикации
05.06.2021 г.

Ссылка для цитирования:

Аллахвердиев Э. Р., Халилов С. А. Влияние органических и минеральных удобрений на накопление общего азота, фосфора и калия в надземной массе люцерны // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №7. С. 62-67. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/68/08>

Cite as (APA):

Allahverdiyev, E., & Khalilov, S. (2021). Effect of Organic and Mineral Fertilizers on the Accumulation of Total Nitrogen, Phosphorus and Potassium in the Surface Mass in Cover Crop of Alfalfa. *Bulletin of Science and Practice*, 7(7), 62-67. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/68/08>