

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, СЕЛЕКЦИЯ, РАСТЕНИЕВОДСТВО

УДК 633.2.031

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРА РОСТА НА УРОЖАЙНОСТЬ СЕЯНОГО ТРАВСТОЯ

Н. И. ПЫЛЫПИВ, А. Г. ДЗЮБАЙЛО

Институт сельского хозяйства Карпатского региона НААН,
с. Оброшино, Украина, 81115, e-mail: nataliya_pylypiv@ukr.net

(Поступила в редакцию 08.05.2020)

Приведены результаты исследований по изучению влияния минерального и биолого-минерального удобрения на формирование кормовой продуктивности сеяного бобово-злакового травостоя, а также его ботанического и видового состава. Установлено положительное влияние стимулятора роста органик-баланс и полного минерального удобрения $N_{60}P_{60}K_{90}$ на развитие и сохранение в травостое ценных видов как злаковых, так и бобовых трав.

Многолетние бобово-злаковые травосмеси играют основную роль в обеспечении животноводства полноценными высокобелковыми кормами: зелеными, сеном, сенажом, силосом, травяной мукой, гранулами и т. д.

Бобово-злаковые травостои менее требовательны к азотным удобрениям, содержат больше протеина, макро- и микроэлементов, лучше стравливаются скотом в более поздние фазы развития. Бобовые травы содержат эстрогены, которые положительно влияют на привес живой массы и оплодотворённость коров. Однако бобовые компоненты (особенно клевер луговой) выпадают уже через 2–3 года из травостоя, а при стравливании вызывают заболевание скота на тимпанию. Наиболее продуктивным оказался агрофитоценоз, состоящий из плевела лугового, тимофеевки луговой, ежи сборной, клевера лугового и лядвенца розатого, при удобрении полными минеральными удобрениями $N_{60}P_{60}K_{90}$ и дополнительной внекорневой подкормкой органик-балансом по 0,2 л/га. На этом бобово-злаковом травостое получено по 12,7 т/га сухого вещества, что на 7,1 т/га или 44,1 % больше по сравнению с контрольным вариантом.

Ключевые слова: агрофитоценоз, удобрение, сбор сухой массы, органик-баланс, ботанический состав.

We have presented results of research into the influence of mineral and biological-mineral fertilizers on the formation of fodder productivity of sown legume-cereal herbage, as well as its botanical and species composition. The positive effect of organic-balance growth stimulator and the complete mineral fertilizer $N_{60}P_{60}K_{90}$ on the development and preservation of valuable species of both cereals and legumes in the herbage has been established.

Perennial legume-cereal grass mixtures play a major role in providing livestock breeding with high-grade high-protein feed: green feed, hay, haylage, silage, grass flour, granules, etc.

Legume-cereal grasses are less demanding on nitrogen fertilizers, contain more protein, macro- and microelements, and are better grazed by livestock in later stages of development. Legumes contain estrogens, which have a positive effect on body weight gain and fertility in cows. However, leguminous components (especially meadow clover) fall out of the herbage after 2–3 years, and when grazed, they cause tympanic disease of cattle. The most productive was the agrophytocenosis, which consisted of meadow chaff, timothy grass, cock's-foot (*Dactylis glomerata*), meadow clover and bird's-foot trefoil (*Lotus corniculatus*), when fertilized with full mineral fertilizers $N_{60}P_{60}K_{90}$ and additional foliar feeding with organic-balance in the amount of 0.2 l/ha. On this legume-cereal grass stand, 12.7 t/ha of dry matter was obtained, which is 7.1 t/ha, or 44.1 % more than in the control variant.

Key words: agrophytocenosis, fertilizer, dry matter collection, organic-balance, botanical composition.

Введение

Кормовая база большинства аграрных формирований состоит в основном из кормов низкой питательной ценности, которые из-за недостаточного содержания переваримого протеина и других соединений не способствуют обеспечению потенциальной продуктивности сельскохозяйственных животных [1, 3, 11].

Известно, что сено лугов и зелёная трава пастбищ являются полноценными кормами, богатыми на переваримый протеин, минеральные вещества, микроэлементы и витамины. Такие корма лучше поедаются животными, а также обеспечивают более высокую урожайность и кормовую питательность по сравнению с травами одновидовых травостоев полевых севооборотов. Это имеет большое значение для оздоровления животных [8, 12, 15, 16].

Считается, что тот травостой, в составе которого есть не только злаковые, но и бобовые травы, наиболее полно отвечает потребностям скота. Такой травостой богат необходимыми питательными веществами, особенно протеином, жиром и минеральными солями [7, 11, 12, 17]. В нём также содержится полезное разнотравье, которое в количестве до 15 % не ухудшает качества корма. И в смешанных травостоях лучше, чем в одновидовых посевах сохраняются наиболее ценные по питательности листья бобовых трав [17; 21].

Использование бобово-злаковых травосмесей способствует увеличению сбора кормовых единиц на 25–30 %, переваримого протеина – на 30–40 % по сравнению с одновидовыми посевами [3, 12, 13]. При этом белок травосмесей сбалансированный по аминокислотам и почти на 80 % усваивается животными [3, 8]. Также травосмеси обеспечивают высшую урожайность и питательную ценность, характеризуются продуктивным долголетием и устойчивостью к неблагоприятным погодным условиям [6; 22].

В зелёной массе злаковых трав при подкормке их азотными удобрениями повышается содержание нитратного азота, снижается уровень сахаров и микроэлементов. Злаковые травы содержат по сравнению с бобовыми меньше калия, фосфора и кальция, но больше азота, которым их частично обеспечивают бобовые [21, 16].

Многолетние травы в биологическом земледелии играют важную роль в структуре посевных площадей, а также в решении проблемы кормового белка. Главной особенностью многолетних трав является их долговечность, быстрое вегетативное возобновление после скашивания, высокая адаптивность к условиям выращивания и повышение плодородия почвы [1, 2].

Основная часть

Полевые исследования проводили на экспериментальной базе отдела кормопроизводства Института сельского хозяйства Карпатского региона НААН, на серых лесных глееватых легкосуглинистых на лесовидных суглинках почвах.

По данным агрохимического обследования, пахотный слой (0–20 см) почвы характеризуется следующими физико-химическими показателями: содержание гумуса (по Тюрину) – 3,81 %, pH_{KCl} – 4,87, гидролитическая кислотность (Нг) – 3,33, сумма поглощённых оснований (Ca + Mg) – 6,7 мг-экв/100 г почвы, азот легкогидролизуемый (по Корнфилду) – 86,8, фосфор подвижный (P_2O_5) (по Чирикову) – 74,0, калий обменный (K_2O) (по Чирикову) – 80,0 мг/кг почвы. Опыты проводили по методике Института кормов и сельского хозяйства Подолья [19], учёт урожая – путём скашивания и взвешивания зелёной массы с учётной площади. Урожайные данные обрабатывали дисперсионным анализом (В. О. Ушкаренко, Р. А. Вожегова, С. П. Голобородько и др.) [18].

Определение видового, ботанического состава, структуры урожая и плотности травостоя проводили путём отбора образцов зелёной массы с участков каждого варианта по 0,25 м² из первого и третьего повторений, которые разделяли на ботанико-хозяйственные группы: злаки, бобовые, разнотравье. В отобранных образцах тех же групп определяли плотность травостоя путём подсчёта количества побегов на 1 м². Выход сухого вещества рассчитывали путём естественного высушивания зелёной массы весом 2 кг до постоянного веса.

Условия погоды в годы проведения исследования были типичными для Западной Лесостепи Украины, хотя наблюдались некоторые отклонения температурного режима и количества осадков на протяжении вегетации многолетних трав в сравнении с многолетними показателями.

Так, в апреле 2018 г. температура воздуха была на 6,3 °С выше средней многолетней и выпало на 29,4 мм осадков меньше нормы. Такая же картина наблюдалась в мае и июне.

Метеорологические условия вегетационного периода 2019 г. характеризовались ранним и стремительным нарастанием тепла. Уже с I декады марта среднесуточные температуры воздуха пересекли отметку в 5,2 °С. Увеличение температурных показателей на 2,6–6,9 °С по сравнению со средними многолетними наблюдалось также в апреле, мае и июне. Относительно осадков, то в марте их выпало лишь 45 % от нормы, а в первой декаде июня их совсем не было. Повишенным температурным режимом и неравномерным распределением осадков характеризовались и последующие месяцы вегетационного периода 2019 г. Всё это отрицательно сказалось на урожае травостоя. Исследования проводили в двухфакторном опыте: фактор А – удобрения, фактор Б – внекорневая подкормка препаратом органик-баланс.

Площадь посевного участка 42 м², учётного – 25 м². Повторность опыта четырёхкратная.

Агротехника на опытном участке была общепринятой для выращивания сеяных многолетних трав в зоне Предкарпаття. Травосмесь, состоящую с ежи сборной (6 кг/га), плевела лугового (10 кг/га),

тимофеевки луговой (6 кг/га), клевера лугового (5 кг/га) и люцерны ситчатой (4 кг/га), высевали летним беспокровным посевом сеялкой СН-1,5.

Ранней весной бобово-злаковой травостой первого и второго года использования подкармливали минеральными удобрениями согласно схеме опыта (табл. 1). Из минеральных удобрений использовали аммиачную селитру, гранулированный суперфосфат и хлористый калий.

Внекорневую подкормку травостоя органик-балансом проводили в фазе кущения злаков. Убирали травосмесь на сено в начале цветения клевера лугового.

В среднем за 2018–2019 гг. сформированный луговой травостой обеспечил на контрольном варианте (без удобрения) за три укоса 5,6 т/га сухого вещества. Внесение ранней весной фосфорно-калийных удобрений с расчёта $P_{60}K_{90}$ дало возможность повысить урожай сенокосного травостоя до 9,9 т/га сухого вещества, что на 4,3 т/га или 76,8 % больше по сравнению с контролем. Внесение азота с расчёта N_{30-60} на фоне фосфорно-калийных удобрений ($P_{60}K_{90}$) увеличивало сбор сухого вещества с единицы площади по сравнению с контролем на 5,3–6,1 т или на 94,6–108,9 %.

Положительное влияние на урожайность сеяного травостоя, как показали наши исследования, имеет внекорневая подкормка биопрепаратом органик-баланс. Если на контрольном варианте (без удобрений) сбор сухого вещества составил 5,6 т/га, то при внекорневой подкормке биопрепаратом он повысился до 6,0 т/га или на 7,1 %. На фоне минеральных удобрений привес от внекорневой подкормки также колебался от 0,4 до 1,0 т/га или от 3,7 до 8,6 %.

В среднем за 2018–2019 гг. наиболее продуктивным оказался травостой при удобрении полными минеральными удобрениями из расчёта $N_{60}P_{60}K_{90}$ и дополнительной внекорневой подкормкой биопрепаратом органик-баланс по 0,2 л/га. На этом варианте получено 12,7 т/га сухого вещества, что на 7,1 т/га или 44,1 % больше по сравнению с контролем.

Урожайность сухого вещества сеяного травостоя в зависимости от вида удобрений (2018–2019 гг.)

Варианты опыта	Урожай сухого вещества, т/га	Привес сухого вещества от удобрений			
		NPK		органик-баланс	
		т/га	%	т/га	%
контроль	5,6	–	–	–	–
контроль + органик-баланс	6,0	–	–	0,4	7,1
$P_{60}K_{90}$	9,9	4,3	76,8	–	–
$P_{60}K_{90}$ + органик-баланс	10,5	–	–	0,6	6,1
$N_{30}P_{60}K_{90}$	10,8	5,3	94,6	–	–
$N_{30}P_{60}K_{90}$ + органик-баланс	11,2	–	–	0,4	3,7
$N_{60}P_{60}K_{90}$	11,7	6,1	108,9	–	–
$N_{60}P_{60}K_{90}$ + органик-баланс	12,7	–	–	1,0	8,6

Ботанический и видовой состав травостоя – один из важных показателей качества корма, его биологической полноценности, стабильности урожая и долголетия травостоя. От этого зависит питательность кормовой массы, её поедаемость и переваримость [5, 14].

Значительное влияние на динамику ботанического состава агрофитоценоза имеет интенсивность его использования. При частом скашивании выпадают из травостоя прежде всего высокорослые многолетние травы, однолетние и двухлетние растения, которые не успевают осемениться [4, 14]. Исследованиями И. П. Мининой [20] установлено, что важным условием устойчивости агроценоза является замена малолетних сеяных трав более долголетними, которые в дальнейшем составляют основание культурного формирования.

Многочисленными исследованиями отечественных ученых установлено, что видовой состав сформированных агрофитоценозов не является постоянным, он изменяется в зависимости от состава травосмесей и почвы, на которой их выращивают, погодных условий, системы удобрения, ухода и длительности их использования [5, 12, 22]. За этим показателем возможно определять взаимоотношения видов в агрофитоценозах, конкурентоспособность отдельных из них, соотношение бобовых и злаковых растений, долголетие травостоя [7]. Учитывая то, что ботанический состав – важный показатель формирования фитомассы и качества корма, необходимо улучшать его за счёт продуктивных злаковых и бобовых трав. Бобовые многолетние травы (клевер луговой, люцерна рогатая) в составе травосмесей за счёт азотфиксации в зоне достаточного увлажнения имеют возможность накапливать в урожае до 60–120 кг/га азота [21]. По данным ВНИИ кормов после 3–4-летнего использования травосмесей почвы обогащаются на 210–250 кг/га азотом, а за счёт корневой массы образуется 7–12 т/га гумуса, что по содержанию азота идентично 40–50 т/га навоза [9, 10, 21]. Наш бобово-злаковый травостой в среднем за вегетационный период 2018 и 2019 гг. состоял на 35–85 % с злакового и на 20–50 % бобового компонентов.

Как показали наши исследования, в среднем за вегетационный период наиболее высокий процент злаковых трав (72,7 %) был в агрофитоценозе при удобрении его полными минеральными удобрениями с расчёта $N_{60}P_{60}K_{90}$. Наибольший процент бобовых трав (47,3 %) наблюдался на агрофоне фосфорно-калийного удобрения $P_{60}K_{90}$ (рисунок).

При внесении минеральных удобрений в сочетании с внекорневой подкормкой органик-балансом наибольший процент злаковых трав (73,5 %) в бобово-злаковом травостое наблюдался на варианте с основным удобрением полными минеральными удобрениями $N_{60}P_{60}K_{90}$, бобовых же трав (48,1 %) наиболее зафиксировано на варианте с фосфорно-калийными удобрениями ($P_{60}K_{90}$).

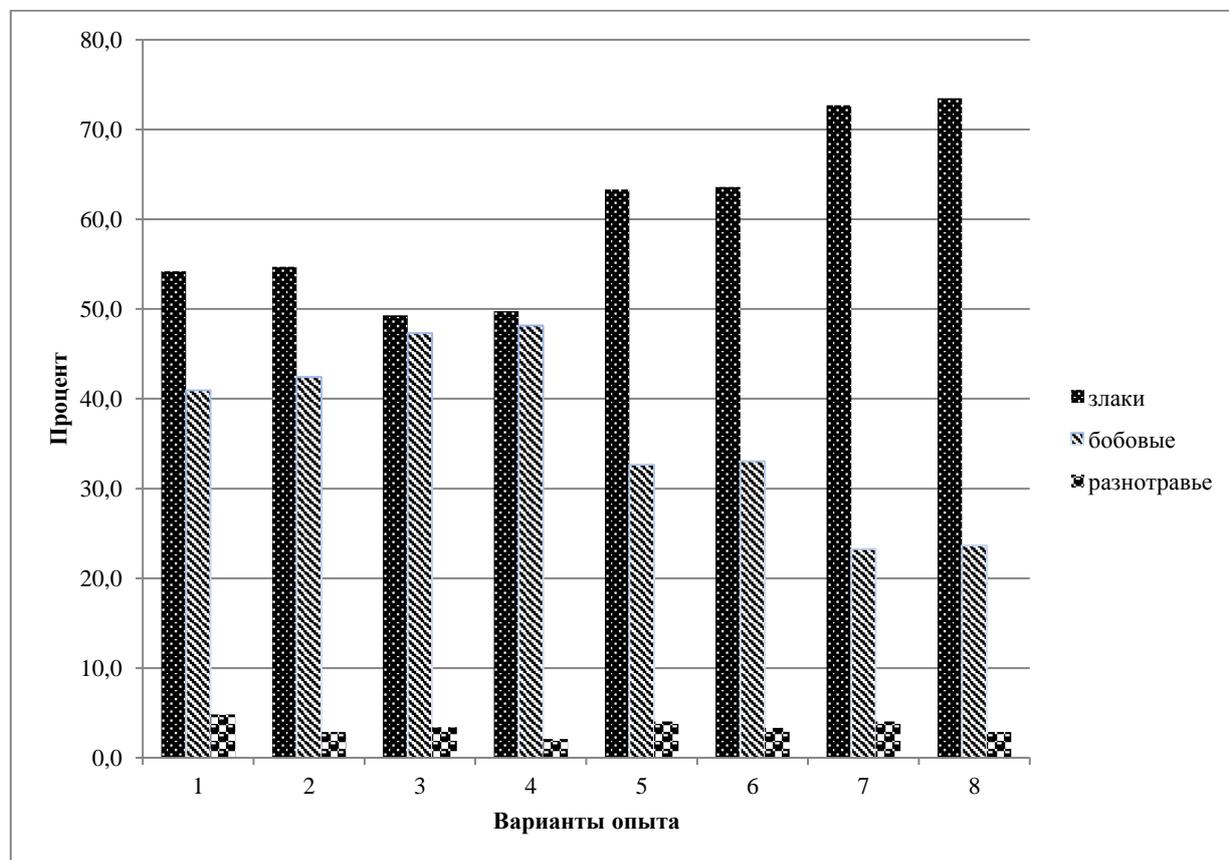


Рис. Ботанический состав травостоя

Разнотравье, которое появилось в сеянном агрофитоценозе (одуванчик лекарственный, горошек мышиный, ромашка, подорожник, осот полевой и т. д.), с увеличением его участия в травостое может иметь отрицательное значение, так как оно снижает урожайность зеленой массы и ухудшает её качество. Но полезное разнотравье может и улучшать качество корма за счёт повышения поедаемости травяной массы, если его содержание не превышает 5–10 % [4].

В наших опытах наибольшее содержание разнотравья (4,8 %) наблюдалось на контрольном варианте (без удобрения). Наблюдалась тенденция положительного влияния применения биопрепарата органик-баланс на формирование сеяного агрофитоценоза, внесения минеральных удобрений совместно с биопрепаратом на рост и развитие составляющих травосмеси.

Заключение

1. Таким образом, внесение полных минеральных удобрений совместно с внекорневой подкормкой является важным и быстродействующим резервом увеличения урожая и улучшения качества сеяных многолетних бобово-злаковых травосмесей.

2. Наиболее продуктивной оказалась травосмесь, состоящая с плевела лугового, тимфеевки луговой, ежи сборной, клевера лугового и лядвенца рогатого при удобрении полными минеральными удобрениями $N_{60}P_{60}K_{90}$ и дополнительной внекорневой подкормкой биопрепаратом органик-баланс по 0,2 л/га. При таком подборе многолетних трав и их удобрении можно получить до 12,7 т/га сухого вещества, что на 7,1 т/га или 44,1 % больше по сравнению с контролем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агробіологічне обґрунтування поліпшення продуктивності природних кормових угідь / Я. І. Машак [та ін.] // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. – 2012. – Вип. 54, ч. 1. – С. 40–45.
2. Агроєкологічні основи створення та використання лучних фітоценозів / М. Т. Ярмолюк [та ін.]. – Львів, 2013. – 304 с.
3. Бабич, А. О. Проблема кормового білка і шляхи її вирішення в регіонах / А. О. Бабич, А. А. Побережна // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво : міжвід. темат. наук. зб. – 2001. – Вип. 43 (1). – С. 11–15.
4. Бадамшина, Е. Ю. Влияние минеральных удобрений на урожайность и качество сена бобово-злакового агрофитоценоза / Е. Ю. Бадамшина // Аграрный вестник Урала. – 2012. – № 1 (93). – С. 13–15.
5. Ботанічний склад травостою залежно від обробітків ґрунту та удобрення / Я. І. Машак [та ін.] // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. – 2010. – Вип. 52 (1). – С. 70–79.
6. Волошин, Д. В. Изменение климата: экономика-экологические проблемы / Д. В. Волошин. – Одесса, 2007. – 308 с.
7. Дзюбайло А. Г., Стеців М. В., Лагуш Н. І. Продуктивність багаторічних бобових трав і бобово-злакових травосумішок у кормовій сівозміні Передкарпаття. Корми і кормовиробництво. К. : Аграрна наука. 1999. Вип. 46. С. 102–106.
8. Драганов, И. Ф. Кормление животных / И. Ф. Драганов, Н. Г. Макарецов, В. В. Калашников. – М.: РАГУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2010. – 341 с.
9. Екологічні проблеми землеробства / [І. Д. Примаць, Ю. П. Манько, Н. М. Рідей та ін.]. – К., 2010. – 456 с.
10. Землеробство з основами ґрунтознавства і агрохімії / Гудзь В. П., Лісовал А. П., Андрієнко В. О., Рибак М. Ф. – 2-ге вид., перероб. та доп. – К. : Центр учбової літератури, 2007. – 408 с.
11. Квітко, Г. П. Науково-методологічні аспекти оцінки продуктивності кормових культур / Г. П. Квітко, В. Ф. Петриченко, Н. Я. Гетман // Збірник наукових праць ВДАУ. – 2009. – Вип. 39, т. 1. – С. 73–84.
12. Козляр, О. М. Підбір одновидових і змішаних посівів багаторічних трав для створення високопродуктивних сіножатей в умовах Правобережного Лісостепу України / О. М. Козляр // Науковий вісник Національного аграрного університету. – 2002. – № 48. – С. 216.
13. Кормопроизводство / Н. В. Парахин, И. В. Горбачев, Н. Н. Лазарев [и др.]. – М.: Библиотечка «Гармонь», 2015. – 384 с.
14. Кургак, В. Г. Динаміка ботанічного складу травостоїв на суходолах Лівобережного Лісостепу / В. Г. Кургак, В. М. Товстошкур // Землеробство. – 2010. Вип. 82. – С. 119–129.
15. Кургак, В. Г. Лучні агрофитоценози / В. Г. Кургак. – К.: ДІА, 2010. – 376 с.
16. Лихочвор, В. В. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур / В. В. Лихочвор, В. Ф. Петриченко / Львів: НВФ «Українські технології», 2006. – 730 с.
17. Машак, Я. І. Продуктивність злаково-бобових травосумішок залежно від удобрення та їх складу в умовах Західного Лісостепу України / Я. І. Машак, І. Л. Тригуба // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. – 2009. – Вип. 51 (1). – С. 119–126.
18. Методика польового дослідження (Зрошувальне землеробство): навч. посіб. / В. О. Ушкаренко [та ін.]. – Херсон, 2018. – 448 с.
19. Методика проведення дослідів по кормовиробництву / УААН, Інститут кормів УААН; під ред. А. О. Бабича. – Вінниця: [б. в.], 1994. – 88 с.
20. Минина, И. П. Луговые травосмеси / И. П. Минина. – М.: Колос, 1972. – 287 с.
21. Савченко, В. О. Формування продуктивності бобів кормових в умовах Правобережного Лісостепу / В. О. Савченко // Вісник аграрної науки. – 2013. – № 9. – С. 65–68.
22. Яхтанигова, Ж. М. Влияние минеральных, органических и микробиологических удобрений на агрохимические показатели почвы и на развитие растений / Ж. М. Яхтанигова, А. Х. Занилов // Научное обозрение. – 2015. – № 6. – С. 14–19.