

Органические удобрения и урожайность пастбищ

Кира ПРИВАЛОВА, доктор сельскохозяйственных наук
Руслан КАРИМОВ, кандидат сельскохозяйственных наук
ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»

DOI: 10.25701/ZZR.2022.07.07.001

Основной способ ухода за лугопастбищными угодьями – регулирование их режима питания. Важное условие повышения урожайности луговых травостоев – рациональное использование удобрений. Универсальной и наиболее доступной считается минеральная пастбищная система подкормки растений, базирующаяся на рациональном сочетании всех элементов питания. Однако приобретение минеральных удобрений (особенно азотных) сопряжено со значительными материальными затратами. Поэтому в почву целесообразно вносить доступные и недорогие органические удобрения.

В органических удобрениях содержатся практически все микроэлементы. Они улучшают физические свойства почвы и активизируют в ней микробиологические процессы, способствуют увеличению количества дождевых червей, а при поверхностном внесении (на дернину) оказывают мультирующее действие (Коновалова М.М., 1951; Минина И.П., 1972).

Об эффективности использования в лугопастбищном производстве органических удобрений свидетельствуют данные исследований ученых ВНИИ агрохимии и других научных учреждений (Кулаков В.А., Щербаков М.Ф., Балаева О.Н., 1999; Ларепин Н.А., Кутузова А.А., Косолапов В.М., 2010; Кулаков В.А., Привалова К.Н., Алтунин Д.А., 2018). Техногенно-органическую пастбищную систему, заключающуюся в производстве и накоплении навоза, можно применять в небольших удаленных от промышленных центров хозяйствах (например, в КФК) с невысоким материально-техническим обеспечением.

С целью изучения влияния органических удобрений, в частности навоза, ученые ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» проводят полевой опыт, заложенный на участке с дерново-подзолистой среднесуглинистой почвой еще в 1946 г.

В исходном варианте в слое почвы 0–20 см на долю гумуса приходилось 2,3%, общего азота – 0,12%, подвижного фосфора – 60 мг/кг, обменного калия – 70 мг/кг. В 1946 г. в соответствии с рекомендациями специалистов был выполнен посев семикомпонентной травосмеси. Она включала тимофеевку луговую, кострец безостый, овсяницу луговую, лисохвост луговой, мятылик луговой, клевер луговой и клевер ползучий.

Срок использования травостоев – три цикла за сезон в фазу начала выхода в трубку доминирующих злаков. Площадь делянок – 104 м². В течение всего периода исследований (с 1946 по 2020 г.) участок не перезалужали. Навоз в дозах 10 и 20 т/га вносили поверхностно осенью один раз в четыре года (в последний раз – осенью 2020 г.).

При длительном использовании бобово-злакового травостоя без внесения удобрений произошла регressive сукцессия (упрощение экосистемы, уменьшение ярусности, сокращение численности организмов, снижение продуктивности травостоев, замена одних видовых сообществ другими). Сеянный травостой преобразовался в низовозлаково-разнотравный с внедрением в него на 75-й год жизни 68% дикорастущих низовых злаков –

овсяницы красной, полевицы тонкой, колоска душистого, щучки дернистой и других культур. Из сеянных злаков сохранились только лисохвост луговой и мятылик луговой (их доля составляла 18 и 2,9% соответственно).

Внесение органических удобрений на протяжении 70 лет способствовало формированию на пастбище стабильных полноценных многоярусных растительных сообществ. При систематическом внесении навоза в дозе 10 т/га содержание сеянных трав в фитоценозе 73-го года пользования составило 45,3% (в том числе 36,3% долголетнего корневищного злака – лисохвоста лугового). При внесении навоза в дозе 20 т/га доля сеянных злаков снизилась до 35,8% из-за внедрения в фитоценоз 37,3% растений из группы разнотравья – одуванчика лекарственного, тысячелистника обыкновенного, кульбабы осенней и других. За годы исследований доля лисохвоста лугового при внесении навоза в дозе 10 и 20 т/га в зависимости от погодных условий изменилась от 8 до 33% и от 10 до 38% соответственно, мятылика лугового – от 12 до 34% и от 12 до 37% (Кулаков В.А., Алтунин Д.А., 2016).

Важным критерием оценки эффективности использования органических удобрений принято считать качество пастбищного корма (его протеиновая питательность и энергонасыщенность). По данным исследований в среднем за 1976–2020 гг. в пастбищном корме содержалось 14–14,3% сырого протеина (СП), 23–23,1% сырой клетчатки, 3,4% сырого жира. В целом пастбищный корм, получаемый с удобренных навозом травостоев, отвечал требованиям ГОСТ Р 57482–2017 «Корм пастбищный».

Влияние органических удобрений на урожайность пастбищ								
Вид удобрения и доза, т/га	Период исследований (годы жизни травостоев)	Урожайность, т/га	Прибавка сбора СВ		Период исследований (годы жизни травостоев)	Урожайность, т/га	Прибавка сбора СВ	
			Всего, т/га*	На 1 т навоза, кг			Всего, т/га*	На 1 т навоза, кг
— Навоз, 10 Навоз, 20	1973–1976 (27–30)	1,5	—	—	1997–2000 (51–54)	2,55	—	—
		2,26	3,04	304		3,3	3	300
		2,71	4,84	242		3,85	5,2	260
— Навоз, 10 Навоз, 20	1977–1980 (31–34)	2,45	—	—	2001–2004 (55–58)	2,53	—	—
		4,07	6,48	648		3,86	5,32	532
		4,68	8,92	446		4,55	8,08	404
— Навоз, 10 Навоз, 20	1981–1984 (35–38)	1,74	—	—	2005–2008 (59–62)	2,84	—	—
		2,18	1,76	176		4,86	8,08	808
		2,49	3	150		5,47	10,52	526
— Навоз, 10 Навоз, 20	1985–1988 (39–42)	1,84	—	—	2009–2012 (63–66)	2,74	—	—
		3,06	4,88	488		4,18	5,76	576
		3,68	7,36	368		4,95	8,84	442
— Навоз, 10 Навоз, 20	1989–1992 (43–46)	1,72	—	—	2013–2016 (67–70)	1,89	—	—
		2,87	4,6	460		2,73	3,36	336
		3,28	6,24	312		3,18	5,16	258
— Навоз, 10 Навоз, 20	1993–1996 (47–50)	1,36	—	—	2017–2020 (71–74)	2,3	—	—
		2,23	3,48	348		3,82	6,24	624
		2,51	4,6	230		4,18	7,52	376
— Навоз, 10 Навоз, 20 $N_{60}P_{45}K_{90}$ $N_{120}P_{45}K_{90}$	1976–2020 (30–74)	2,19	—	—				
		3,31	50,4	0,5				
		3,76	70,6	0,35				
		5,07	129,6	—				
		6,45	191,7	—				

* В таблице приведены данные исследований В.А. Кулакова за 1973–2016 гг. (ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса) и показатели, характеризующие прибавку сбора СВ, — за 1976–2020 гг.

Данные (в среднем за четыре года), характеризующие урожайность пастбищ при внесении органических удобрений раз в четыре года, представлены в таблице.

Было установлено, что химический состав зеленого корма изменялся в зависимости от погоды. Например, в засушливом 2012 г. за все месяцы, кроме июля, выпало 38–88% осадков от нормы. Вследствие замедления роста трав в них повысилось содержание СП: во второй цикл — до 15,8–18,1%, в третий — до 20,6–21,9%. За 45 лет урожайность пастбищных травостоев, под которые не вносили удобрения, составила 2,19 т/га СВ (23 ГДж/га обменной энергии, 1883 кормовые единицы и 313 кг СП). Повышению урожайности фитоценозов способствовало периодическое использование навоза: при его внесении в дозах 10 и 20 т/га сбор пастбищного корма увеличился соответственно на 51 и 72%. На 1 т вносимого навоза в дозах 10 и 20 т/га было дополнительно получено 448 и 314 кг СВ.

При включении в пастбищную систему звена «внесение минеральных удоб-

рений» в дозах $N_{60}P_{45}K_{90}$ и $N_{120}P_{45}K_{90}$ урожайность травостоев выросла в 2,3 и 2,9 раза соответственно по сравнению с контрольным вариантом (без внесения удобрений). В течение 45 лет на каждый килограмм смесей NPK ($N_{60}P_{45}K_{90}$ и $N_{120}P_{45}K_{90}$) дополнительный сбор пастбищного корма ежегодно составлял 14,8 и 16,7 кг соответственно.

По результатам 12 ротаций внесения навоза в почву показатели, характеризующие урожайность пастбищ, значительно различались (причина — неодинаковые погодные условия). Так, сбор пастбищного корма в 2005–2008 гг. при внесении навоза в дозах 10 и 20 т/га был в 2,2 раза выше по сравнению с аналогичными показателями 1993–1996 гг. Это объясняется тем, что на протяжении вегетационных периодов 1993–1996 гг. выпадало недостаточно атмосферных осадков. Наименьшее их количество — 184–242 мм (среднемноголетний показатель составляет 297 мм) — зафиксировано в летний период ($t^{\circ}\text{C}$: +10 °C — +10 °C).

В 1995 г. гидротермический коэффициент был равен 0,93, в 1996 г. — 1,25 (среднемноголетний показатель —

1,5). Повышение урожайности долголетних травостоев за ротацию 2005–2008 гг. обусловлено благоприятными погодными условиями в вегетационные периоды. Во все годы показатели, характеризующие тепло- и влагообеспеченность, превышали среднемноголетние. Хорошая погода установилась в 2008 г.: продолжительность вегетационного периода составила 214 дней (среднемноголетнее значение — 135), сумма среднесуточных температур — 2706 °C (норма — 2086 °C), количество осадков — 524 мм (среднемноголетнее значение — 299), гидротермический коэффициент — 1,91 (среднемноголетний показатель — 1,5).

Таким образом, установлено, что система ведения пастбищного хозяйства, включающая звено «внесение в почву навоза один раз в четыре года в дозах 10 и 20 т/га», позволяет повысить урожайность долголетних травостоев и дополнительно получать травяной корм, если тепло- и влагообеспеченность в вегетационные периоды будет оптимальной.