

9. Манукян, И. Р. Оценка эффективности протравителей семян яровой пшеницы / И. Р. Манукян, Д. А. Румянцев // Защита и карантин растений. – 2020. – №8. – С. 25-29.
10. Трушкина, Ю. С. Фитосанитарное состояние посевов как фактор повышения урожайности / Ю. С. Трушкина, К. Д. Сазонкин, Д. В. Виноградов // Нац. науч.-практич. конф. «Наука и молодежь: актуальные вопросы и пути инновационного развития АПК». – п. Майский: БГАУ, 2023. – С. 302-303.

УДК 633.2+633.28

МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ СОРГОВЫХ КУЛЬТУР

Леоненко М. О.

РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси»
аг. Тулово, Витебский р-н, Республика Беларусь

Аннотация. В статье изложены результаты исследования по изучению влияния минеральных удобрений на урожайность и качество зеленой массы сорговых культур. Установлено, что наибольшую урожайность в среднем за годы исследований на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве обеспечивает доза азотных удобрений N150 – 481,3 ц/га сорго-суданкового гибрида и 369,3 ц/га суданской травы. За счет внесения удобрений в зеленой массе сорго-суданкового гибрида и суданской травы повышается содержание сухого вещества на 65,3 и 41,8 ц/га, сырого протеина на 4,5 и 2,9 ц/га, выход кормовых единиц на 78,2 и 45,8 ц/га соответственно.

Summary. The article presents the results of a study on the effect of mineral fertilizers on the yield and quality of the green mass of sorghum crops. It was found that the highest yield over the years of research on sod-podzolic light loamy soil is provided by a dose of nitrogen fertilizers N150 – 481.3 c/ha of sorghum-Sudanese hybrid and 369.3 c/ha of Sudanese grass. Due to the application of fertilizers in the green mass of sorghum-Sudanese hybrid and Sudanese grass, the dry matter content increases by 65.3 and 41.8 c/ha, crude protein by 4.5 and 2.9 c/ha, and the yield of feed units by 78.2 and 45.8 c/ha, respectively.

Ключевые слова: суданская трава, сорго-суданковый гибрид, азотные удобрения, урожайность, сухое вещество, сырой протеин, выход кормовых единиц.

Key words: sudanese grass, sorghum-sudanese hybrid, nitrogen fertilizers, yield, dry matter, crude protein, yield of feed units.

Повышение эффективности животноводства, увеличение производства животноводческой продукции возможно при создании прочной кормовой базы. Производство и заготовка травяных кормов в настоящее время осуществляется с использованием традиционного ассортимента кормовых культур. Однако в условиях, характеризующихся недостатком влаги и высоким температурным режимом, большое значение для

стабилизации кормовой базы имеет возделывание культур, обеспечивающих высокую урожайность в экстремальных погодных условиях [1]. В этой связи появилась необходимость поиска культур как альтернативы традиционным однолетним кормовым культурам. Большие перспективы в укреплении кормовой базы Витебской области открываются при внедрении в производство сорговых культур: сорго-суданковый гибрид, суданская трава. Указанные культуры обладают высокой экологической пластичностью, урожайностью, отавностью, широким спектром использования (на зеленый корм и консервированные корма), хорошей поедаемостью животными, что относит их к ценным компонентам для создания зеленого и сырьевого конвейера. Кроме того, сорговые культуры засухоустойчивы, отличаются высоким содержанием сахара, что в последнее время весьма актуально и для почвенно-климатических условий северного региона республики [2].

Минеральные удобрения являются эффективным и быстродействующим фактором, повышающим урожайность сельскохозяйственных культур. Научно обоснованное применение оптимальных доз минеральных удобрений позволяет менять направленность обмена веществ, воздействовать на химический состав растений, накопление белков и углеводов, а следовательно, и на качество урожая. Правильное применение оптимальных доз удобрений позволяет более экономично использовать влагу растениями на создание единицы урожая, соблюдать экологическую безопасность, воспроизводить и повышать плодородие почвы [3]. По литературным данным, сорго малотребовательно к плодородию почвы и способно своей мощной корневой системой добывать элементы питания и влагу не только из пахотного, но и из более глубоких горизонтов почвы. В то же время оно отзывчиво на внесение и последствие органических и минеральных удобрений [4].

В последнее время заметный рост производства и потребления минеральных удобрений объясняется не только их влиянием на величину урожая сельскохозяйственных культур, но и на качество продукции, особенно на содержание белка, сухого вещества и выход кормовых единиц. Известно, что улучшение условий питания растений способствует повышению переваримости корма животными, содержания каротина, витамина С и других элементов. Важно внести удобрения в определенном количестве (дозе) и в соответствующие периоды вегетации растений [5].

Целью наших исследований являлось изучение влияния минеральных удобрений на величину и качество урожая сорговых культур, таких как суданская трава и сорго-суданковый гибрид.

Изучение влияния азотных удобрений на урожайность и качество зеленой массы сорговых культур (суданская трава, сорго-суданковый гибрид) проводились в 2019-2022 гг. на полях РУП «Витебский зональный

институт сельского хозяйства НАН Беларуси» в соответствии с общепринятой методикой [6].

Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая, подстилаемая моренным суглинком. Агрохимические показатели пахотного горизонта в годы проведения исследований были следующими: содержание гумуса – 2,71-2,86; pH – 5,3-5,6; P_2O_5 – 208-212; K_2O – 260-267; меди – 2,29-2,40; цинка – 2,32-2,40; бора – 0,41-0,49 мг/кг почвы.

Предшественник изучаемых культур – рапс яровой.

После уборки предшественника на опытном участке проводили лушение стерни, после появления всходов сорняков отвальную вспашку, а весной предпосевную культивацию и обработку агрегатом АКШ-3,6. Фосфорно-калийные удобрения ($P_{60}K_{100}$) вносили под основную обработку почвы, а азотные весной под предпосевную культивацию в дозах N_{30} , N_{60} , N_{90} , N_{120} и N_{150} .

Посев изучаемых культур проводили в 3 декаде мая – 1 декаде июня с помощью комбинированного почвообрабатывающе-посевого агрегата «Lemken». Для посева использовали следующие сорта: сорго-суданковый гибрид – Славянское поле 15, суданская трава – Довская мечта. Норма высева сорго-суданского гибрида составила 0,8 млн. всхожих зерен на гектар с шириной междурядий 12,5 см, суданской травы 2,0 млн. всхожих зерен на гектар с шириной междурядий 12,5 см. Учетная площадь деланки – 30 м², общая площадь – 1,2 га, повторность четырехкратная, размещение деланок систематическое.

Погодные условия в годы проведения исследований (2019-2022 гг.) характеризовались разнообразием, что позволило более полно оценить продуктивность сорговых культур. В целом в 2019 г., 2020 г., 2021 г. и 2022 г. за май-сентябрь сумма эффективных температур составила 2079 °С, 2071 °С, 2227°С, 2038 °С соответственно. Отклонение от нормы составило 6,6; 6,2; 14,2 и 0,3 %. За годы исследований по всем месяцам температурный режим был близок к средним многолетним, однако в 2021 г. практически по всем месяцам вегетации культур температура воздуха превышала среднемноголетние показатели, и особенно anomalно высокой она была в июне и в июле (20,3-23,1 °С), что на 3,9-4,7 °С выше нормы.

За годы исследований характер выпадения осадков отличался периодичностью. Существенный недостаток влаги наблюдался в июле 2021 г., когда количество выпавших осадков составило 26 % и в 2022 г. в августе – 18 % от среднегодовых показателей. Если учитывать гидротермический коэффициент, то самым увлажненным был 2019 и 2020 гг. – 1,77 и 1,67 соответственно (таблица 1). А в 2021-2022 гг. этот коэффициент составил 1,01 и 1,00, что говорит о недостаточном влагообеспечении.

Таблица 1 – Динамика атмосферных осадков и суммы активных температур за вегетационный период

Год	Среднесуточная температура (норма)	Среднесуточная температура (факт)	Отклонение от нормы, %	Атмосферные осадки		Отклонение от нормы, %	ГТК норма	ГТК факт
				норма	факт			
2019	1950	2079	6,6	322	368,3	14,4	1,65	1,77
2020	1950	2071	6,2	322	346	7,5	1,65	1,67
2021	1950	2227	14,2	322	224	- 30,4	1,65	1,01
2022	2031	2038	0,3	316	204,8	- 35,2	1,56	1,00

Результаты опытов показали, что внесение минеральных удобрений оказало положительное влияние на высоту растений сорго-суданкового гибрида и суданской травы. Высота растений на контрольных вариантах составила 93 и 112 см. При внесении азота прирост побегов в высоту был значительным. Высота растений достигала до 316 см на посевах сорго-суданкового гибрида и 253 см на посевах суданской травы, при внесении азота в дозе 150 кг/га (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние азотных удобрений на урожайность зеленой массы сорговых культур

Вариант	Высота растений, см	Урожайность зеленой массы, ц/га				Среднее (2019-2022 гг.)	Среднее (2020-2022 гг.)
		2019	2020	2021	2022		
Сорго-суданковый гибрид							
N ₀ – контроль	112	215,8	82,5	205,4	215,1	179,7	-
N ₃₀	189	293,6	178,3	258,4	264,5	248,7	-
N ₆₀	231	380,8	280,5	345,1	368,0	343,6	-
N ₉₀	263	442,2	386,8	387,6	395,6	403,1	-
N ₁₂₀	282	-	418,6	459,3	458,6	-	445,5
N ₁₅₀	316	-	-	475,4	487,2	-	481,3
НСР ₀₅		14,2	13,2	17,1	31,0		
Суданская трава							
N ₀ – контроль	93	175,2	68,4	167,3	192,3	150,8	-
N ₃₀	146	247,6	128,6	206,6	240,5	205,8	-
N ₆₀	171	294,8	217,3	227,3	265,3	251,2	-
N ₉₀	198	335,6	286,5	246,5	300,2	292,2	-
N ₁₂₀	219	-	308,6	307,9	339,6	-	318,7
N ₁₅₀	253	-	-	332,8	405,8	-	369,3
НСР ₀₅		13,4	12,1	27,6	13,5		

За годы исследований урожайность зеленой массы в вариантах, где вносили азотные удобрения, варьировала от 178,3 до 487,2 ц/га у сорго-

суданкового гибрида, в контроле она составляла 82,5-215,8 ц/га; у суданской травы – от 128,6 ц/га до 405,8 ц/га, в контроле она составляла 68,4-192,3 ц/га, что указывает на высокую отзывчивость этих культур на внесение азотных удобрений.

Высокая урожайность зеленой массы изучаемых культур по годам исследований была получена при внесении 120-150 кг/га д.в. азотных удобрений, где ее величина варьировала от 307,9 до 487,2 ц/га, а прибавка к контролю составляла от 140,6 до 272,1 ц/га. Однако самым эффективным было внесение указанных выше доз азотных удобрений в варианте с сорго-суданковым гибридом.

Наряду с ростом урожайности зеленой массы сорговых культур применение азотного удобрения обеспечивало также увеличение сбора сухого вещества (таблица 3). При внесении азотного удобрения в дозах от 30 до 150 кг/га д.в. прибавка к контролю у сорго-суданкового гибрида составила 65,3 ц/га, суданской травы – 41,8 ц/га.

Таблица 3 – Влияние азотных удобрений на показатели качества зеленой массы сорговых культур (среднее 2019-2022 гг.).

Вариант	Сбор с 1 га, ц		
	Сухого вещества	Сырого протеина	Кормовых единиц
Сорго-суданковый гибрид			
N ₀ – контроль	40,4	2,1	37,3
N ₃₀	57,2	3,5	53,3
N ₆₀	78,0	4,9	73,8
N ₉₀	95,0	6,4	89,1
N ₁₂₀	97,7	6,0	106,9
N ₁₅₀	105,7	6,6	115,5
Суданская трава			
N ₀ – контроль	39,3	2,3	35,8
N ₃₀	53,1	3,3	47,8
N ₆₀	64,8	4,3	59,0
N ₉₀	75,5	5,2	69,6
N ₁₂₀	70,0	4,6	71,2
N ₁₅₀	81,1	5,2	81,6

На основании проведенных исследований установлено, что внесение азотных удобрений способствовало повышению содержания сырого протеина и выхода кормовых единиц изучаемых культур. Сорго-суданковый гибрид по этим показателям является наиболее перспективной в кормовом отношении культурой.

Сбор сырого протеина при внесении азотного удобрения в дозах от 30 до 150 кг/га д.в. во всех вариантах стабильно увеличивался. Прибавка к контролю у сорго-суданкового гибрида составила 4,5 ц/га, суданской травы – 2,9 ц/га.

За годы исследований наибольший выход кормовых единиц отмечен у сорго-суданкового гибрида при внесении азотного удобрения в дозе 150 кг/га д.в. и составил 115,5 ц/га с 1 га, что на 33,9 ц к.ед. выше, чем у суданской травы.

На дерново-подзолистой суглинистой почве северо-восточной части Беларуси при формировании урожайности сорговых культур (сорго-суданковый гибрид, суданская трава) значительная роль принадлежит азотным удобрениям. Приведенные данные указывают на заметное варьирование урожая зеленой массы при внесении азотных удобрений по годам – от 178,3 до 487,2 ц/га у сорго-суданкового гибрида и от 128,6 до 405,8 ц/га у суданской травы (таблица 2). Прибавка урожайности зеленой массы при внесении N_{150} относительно контроля (без удобрений) у сорго-суданкового гибрида составляет 313,6 ц/га, суданской травы – 221,6 ц/га, что свидетельствует о высокой отзывчивости данных культур на внесение азотных удобрений. Сбор сухого вещества, сырого протеина и выход кормовых единиц максимально обеспечил вариант сорго-суданкового гибрида – 40,4 ц/га, 2,1 ц/га, 37,3 ц/га соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зенькова, Н. Н. Продуктивность и кормовая ценность сорговых культур в Витебской области / Н. Н. Зенькова, Т. М. Шлома, И. В. Ковалева // Наше сельское хозяйство. – 2022. – № 6(278). – С. 40-45.
2. Перспективы возделывания сорговых культур в условиях Витебской области / Н. Н. Зенькова [и др.] // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2022. – Т. 58, № 3. – С. 83-87.
3. Шорин, П. М. Технология возделывания и использования сахарного сорго / П. М. Шорин. – М.: Россельхозиздат, 1986. – 87 с.
4. Ключников, Н. А. Проблемы и перспективы технологии возделывания сорго на зерно и зеленую массу / Н. А. Ключников // Кукуруза и сорго – 2000 – № 2 – С. 12-13.
5. Тютюнников, А. И. Однолетние кормовые травы / А. И. Тютюнников – Россельхозиздат, 1973. – 147 с.
6. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 415 с.