

УДК 633.3:633.282

UDC 633.3:633.282

4.1.1 Общее земледелие и растениеводство
(сельскохозяйственные науки)4.1.1 General agriculture and crop production
(agricultural sciences)**ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ
НА УРОЖАЙНОСТЬ И ПРОДУКТИВНОСТЬ
ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ И
ЕЕ СМЕСЕЙ В ПОДТАЕЖНОЙ ЗОНЕ
ЗАПАДНОЙ СИБИРИ****EFFECT OF MINERAL FERTILIZERS ON THE
YIELD AND PRODUCTIVITY OF GREEN
SUDAN GRASS AND ITS MIXTURES IN THE
SUBTAIGA ZONE OF WESTERN SIBERIA**

Банкрутенко Александр Владимирович
канд. с.-х. наук, доцент
РИНЦ SPIN-код автора: 7769-0170
E-mail: bankrutav@mail.ru
*Тарский филиал ФГБОУ ВО «Омский
государственный аграрный университет им. П.А.
Столыпина», г. Тара, Россия
646532, Омская область, г. Тара, ул. Тюменская, 18*

Bankrutenko Alexander Vladimirovich
Cand.Agr.Sci., associate professor
RSCI SPIN-code: 7769-0170
E-mail: bankrutav@mail.ru
*Tara branch FSBEI HE "Omsk State Agrarian
University named after P.A. Stolypin", Tara, Russia
646532, Omsk Region, Tara, Tyumenskaya, 18*

В статье представлены результаты исследований по изучению влияния минеральных удобрений на урожайность и качество зеленой массы суданской травы и ее смесей в подтаежной зоне Западной Сибири. Минеральные удобрения увеличивали полевую всхожесть всех семян в опыте, сохранность растений к уборке и высоту травостоя. Выявлено, что даже минимальная доза $N_{40}P_{20}K_{20}$ дает прибавку зеленой массы суданки 1,9 т/га по отношению к естественному фону, а доза $N_{80}P_{40}K_{40}$ увеличивает ее на 24%. С введением в травостой к суданской траве кормовых бобов отмечена существенная прибавка урожайности зеленой массы к контролю – естественному фону и смеси овес + горох. Наибольшая урожайность отмечена на варианте суданская трава + горох + кормовые бобы – 27,6 т/га, при увеличении дозы $N_{40-80}P_{20-40}K_{20-40}$ зеленая масса возрастает с 30,8 до 33,7 т/га. Данная смесь существенно не имела отличий от варианта суданская трава + кормовые бобы. Установлено, что продуктивность и качество зеленой массы увеличивалась и улучшалась при наличии в смесях зернобобовых культур и при внесении минеральных удобрений. Данные результаты подтверждены корреляционно-регрессионными расчетами ($r=0,93-0,94$)

The article presents the results of studies on the effect of mineral fertilizers on the yield and quality of Sudan grass and its mixtures in the under-taiga zone of Western Siberia. Mineral fertilizers increased the field germination of all seeds in the experiment, the survival rate of plants by harvest, and the height of the grass stand. It was found that even the minimum dose of $N_{40}P_{20}K_{20}$ increased the green mass of Sudan grass by 1.9 t/ha compared to the natural background, while the dose of $N_{80}P_{40}K_{40}$ increased it by 24%. When fodder beans were added to Sudan grass, there was a significant increase in the yield of green mass compared to the control, which was the natural background and a mixture of oats and peas. The highest yield was observed in the Sudan grass + peas + fodder beans combination, which yielded 27.6 tons per hectare. When the dose of $N_{40-80}P_{20-40}K_{20-40}$ was increased, the yield of green mass increased from 30.8 to 33.7 tons per hectare. This mixture did not differ significantly from the Sudan grass + fodder beans option. It was found that the productivity and quality of the green mass increased and improved when leguminous crops were present in the mixtures and when mineral fertilizers were applied. These results were confirmed by correlation and regression calculations ($r=0.93-0.94$)

Ключевые слова: СУДАНСКАЯ ТРАВА,
ПОДТАЕЖНАЯ ЗОНА, ЗЕЛЕНАЯ МАССА,
УДОБРЕНИЯ, ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ

Keywords: SUDAN GRASS, SUBTAIGA ZONE,
GREEN MASS, FERTILIZERS, WESTERN
SIBERIA

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-219-046>

Введение. Устойчивое развитие животноводства всегда должно сопровождаться созданием прочной кормовой базой. В условиях подтаежной зоны Западной Сибири, где четко выражена и развита

<http://ej.kubagro.ru/2026/05/pdf/46.pdf>

животноводческая отрасль, обеспечение кормами является приоритетной задачей сельскохозяйственных производителей. Основная часть кормов заготавливается здесь с естественных угодий в виде грубых кормов, но для составления питательных рационов кормления требуются сочные корма, производство которых связано с возделыванием однолетних кормовых культур в системе полевого кормопроизводства [1].

Традиционные однолетние кормовые культуры в подтаежной зоне Западной Сибири – это влаголюбивые овес, подсолнечник, смеси овса с горохом и викой, капустные культуры. В зоне мало уделяется внимание интродукции новых кормовых культур, в числе которых может быть многофункциональная суданская трава. Ее агротехника в зоне малоизученна, также не установлены оптимальные дозы внесения минеральных удобрений. Эффективность от внесения удобрений под однолетние кормовые культуры доказана многими исследователями в разных почвенно-климатических зонах. В подтайге Западной Сибири применение минеральных удобрений на посевах суданской травы и ее смесях изучено нами впервые.

Цель исследований – изучить эффективность применения минеральных удобрений на формирование урожайности и продуктивности зеленой массы суданской травы в одновидовых и поливидовых посевах в условиях подтаежной зоны Западной Сибири (на примере Омской области).

Задачи исследования: установить влияние минеральных удобрений на рост и развитие суданской травы в одновидовом посеве и в смесях; определить дозу минеральных удобрений, при которой получена максимальная урожайность зеленой массы и высокая ее продуктивность; установить математическую зависимость продуктивности однолетних кормовых культур и их смесей от различных доз минеральных удобрений.

Материалы и методы исследований. Место и время проведения исследований: подтаежная зона Омской области; опытный участок Тарского филиала ФГБОУ ВО Омский ГАУ; 2011-2014 гг.; почва – серая лесная с низким содержанием азота и средним – фосфора и калия.

Характеристика опыта: двухфакторный полевой опыт (фактор А – культура и смеси; фактор В – дозы удобрений); схема опыта представлена в таблице 2; размещение делянок площадью 30 м² систематизированное, в 4-кратной повторности; агротехника применялась зональная; минеральные удобрения (нитроаммофоска, аммиачная селитра) вносились под предпосевную культивацию; посев проводился при прогревании почвы до 8-10°C; уборка в фазу выметывания мятликового компонента.

Методика исследований: учеты и наблюдения выполнены по методике ВНИИ кормов; дисперсионный, корреляционный и регрессионный анализы проведены по методике Б.А. Доспехова, реализованы в табличном процессоре Microsoft Excel [2; 3; 4].

Результаты и обсуждения. Погодные условия в годы исследований в целом были типичными для подтаежной зоны Омской области, но по агроклиматическим показателям они варьировали между собой и со средними многолетними данными. Оценивая условия исследований, по комплексному гидротермическому показателю (определен по методу Г.Т. Селянинова) можно выделить, то, что 2013 г. (ГТП = 1,83) и 2014 г. (ГТП = 1,85) были достаточно увлажненные; 2012 г. (ГТП = 0,87) имел недостаточное увлажнение в вегетационный период; 2011 г. при ГТП = 1,16 относился к достаточно увлажненному году, но в целом по климатическим показателям был близок к 2012 г. В 2013-2014 гг. отмечался недобор суммы активных температур 1719,5-1746,3°C, в то время как в 2011 г. данный показатель составил 1942,2°C, а в 2012 г. – 2188,7°C. Такие различия оказали существенное влияние на рост, развитие

и прохождение межфазных периодов у суданской травы, как в одновидовом посеве, так и в смесях с зернобобовыми культурами.

Минеральные удобрения вносили в дозах $N_{40}P_{20}K_{20}$ и $N_{80}P_{40}K_{40}$. Дозы устанавливались на основе почвенной диагностики, которая ежегодно показывала низкое содержание азота в почве и среднее P_2O_5 и K_2O . Установленные дозы были близки к расчетным, при которых возможно получать планируемую урожайность зеленой массы вариантов опыта на уровне 35 и 45 т/га в фазу молочной спелости суданской травы.

Действия внесенных в почву минеральных удобрений начинает проявляться уже на самых ранних стадиях произрастания растений. В некоторых исследованиях отмечено повышение полевой всхожести семян, а в некоторых – понижение. По данным Неверова В.Н. в условиях степной зоны Оренбургского Предуралья минеральные удобрения не оказали закономерного влияния на полевую всхожесть суданской травы, которая составила 81,2-87,0% [5]. Основная доля исследователей положительно оценивает влияние удобрений на повышение полевой всхожести. Так, в исследованиях Жерукова Б.Х., Магомедова К.Г. и Магомедова М.К. отмечено, что при внесении минеральных удобрений значительно повышалась полевая всхожесть суданской травы с 54,7% (без удобрений) до 67,5% (на удобренном участке) [6].

В наших исследованиях полевая всхожесть семян суданской травы на естественном фоне в одновидовом посеве составляла 74,9%, а в совместном – 76,6-77,1%. Полевая всхожесть семян зернобобовых культур находилась у гороха на уровне 82,8-83,2%, у кормовых бобов – 83,5-84,1%. При внесении различных доз минеральных удобрений всхожесть семян повышалась: у суданской травы в одновидовом посеве увеличение составило 1,4-3,1%, в совместном – 0,8-2,9%; у гороха – 0,6-1,1% и у кормовых бобов – 1,3-1,4%. В трехкомпонентной смеси полевая всхожесть зернобобовых культур была ниже, чем в двухкомпонентной.

Внесение минеральных удобрений способствовало также увеличению процента сохранности всех культур к периоду уборки, так как более мощно развитые растения легче переносили внешнее воздействие на них. Повышение дозы NPK увеличило сохранность суданки в одновидовом посеве с 82,6 до 84,7%, в поливидовом – с 83,5 до 86,3%; гороха – с 92,5 до 94,5% и кормовых бобов с 94,9 до 96,4%.

Положительное влияние минеральных удобрений оказывалось не только на суданскую траву и зернобобовые компоненты смесей, но и на сорные растения. Наибольшей засоренностью отмечался одновидовой посев суданской травы по всем фонам минерального питания. На естественном фоне доля сорняков в структуре урожая зеленой массы составляла 3,8%, а на фонах с минеральными удобрениями масса сорняков увеличилась в 1,1-1,6 раз (рис. 1).

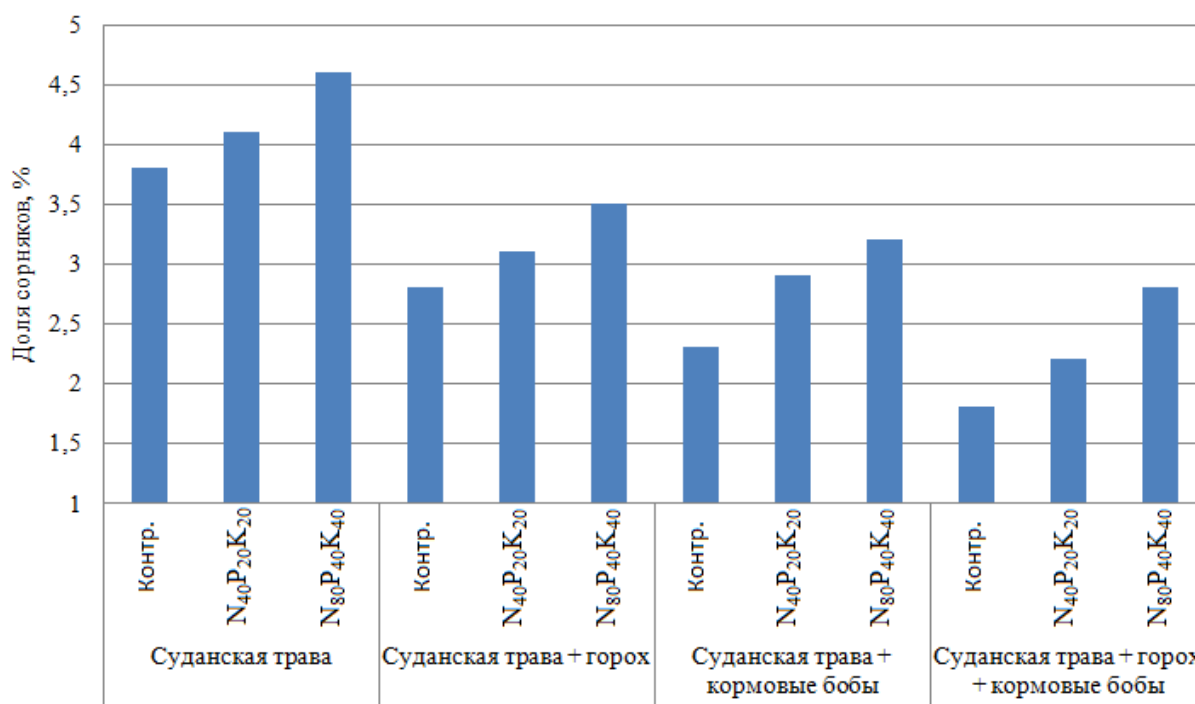


Рисунок 1 – Доля сорной растительности в структуре урожая зеленой массы в вариантах опыта (в среднем за 2011-2014 гг.), %

Трехкомпонентная смесь отличалась наименьшей долей сорной растительности, как на естественном фоне (1,8%), так и при внесении

минеральных удобрений (2,2-2,8%), т.е. более плотный травостой подавлял развитие сорняков и уменьшал их количество и массу. Засоренность посевов оказало сильное отрицательное воздействие как на урожайность зеленой массы ($r = -0,91$), так и сбор кормовых единиц ($r = -0,95$).

Биометрические показатели суданской травы в посевах на естественном фоне варьировали по фазам вегетации. Так, высота растений в фазу выхода в трубку равнялась 55,8-57,0 см; в фазу выметывания – 116,9-119,1 см; в фазу молочной спелости – 143,3-146,2 см. На фоне $N_{40}P_{20}K_{20}$ высота суданки в среднем к контролю возросла по вышеуказанным фазам вегетации на 3-7%, на фоне $N_{80}P_{40}K_{40}$ – на 6-16%. На удобренном фоне растения суданской травы отличались более толстым стеблем, по сравнению с естественным фоном.

Визуально более плотный травостой ежегодно отмечался у вариантов суданская трава + кормовые бобы и суданская трава + горох + кормовые бобы на всех фонах минерального питания. Данные смеси не полегали.

Как отмечают многие исследователи, особенностью суданской травы является ее интенсивный рост между фазами выхода в трубку и выметыванием. В зависимости от условий произрастания прирост может достигать до 3,4-7,3 см в сутки [7]. В наших исследованиях суточный прирост суданской травы составлял в одновидовом посеве 5,0-5,2 см, в совместном – 4,4-4,7 см. На удобренном фоне высота растений была выше, но из-за затягивания межфазного периода прирост оказался ниже: 4,3-4,7 см на фоне $N_{40}P_{20}K_{20}$ и 4,0-4,6 см на фоне $N_{80}P_{40}K_{40}$.

Уборку суданской травы и ее смесей с горохом и кормовыми бобами на зеленый корм проводили в фазу выметывания. Данная фаза вегетации является основной, при которой убирают суданку и ее смеси для заготовки разных видов кормов (сено, сенаж, силос, зеленый корм). Урожайность зеленой массы суданской травы колебалась в пределах от 19,0 до 23,6 т/га. С увеличением дозы внесения минеральных удобрений прибавка к

контрольному фону возрастала с 1,9 до 4,6 т/га, причем к фону с двойной дозой N₈₀P₄₀K₄₀ она была существенной при НСР₀₅ равном 4,5 т/га (табл. 1).

Таблица 1 – Урожайность зеленой массы однолетних кормовых культур и их смесей в зависимости от доз минерального питания при уборке в фазу выметывания (в среднем за 2011-2014 гг.), т/га

Культура, смесь (А)	Фон минерального питания (В)				
	Без удобрений (контр.)	N ₄₀ P ₂₀ K ₂₀		N ₈₀ P ₄₀ K ₄₀	
		т/га	± к контролю, т/га	т/га	± к контролю, т/га
Овес + горох (к)	15,3	17,6	2,3	20,8	5,5
Суданская трава	19,0	20,9	1,9	23,6	4,6
Суданская трава + горох	21,7	24,0	2,3	26,5	4,8
Суданская трава + кормовые бобы	25,9	29,2	3,3	31,6	5,7
Суданская трава + горох + кормовые бобы	27,6	30,8	3,2	33,7	6,1
НСР ₀₅ фактор А	3,5	3,2	-	2,7	-
НСР ₀₅ фактор В	-	2,3		4,5	
НСР ₀₅ взаимодей. АВ	2,3				

Минимальная урожайность зеленой массы 15,3-20,8 т/га собрана с посевов горохоовсяной смеси. Наименьшей урожайностью зеленой массы отмечается также совместный посев суданской травы с горохом по всем фонам минерального питания 21,7-26,5 т/га.

Наибольшая урожайность получена у трехкомпонентной смеси суданской травы с горохом и кормовыми бобами на всех фонах: на контроле 27,6 т/га; на фоне N₄₀P₂₀K₂₀ – 30,8 т/га и на фоне N₈₀P₄₀K₄₀ – 33,7 т/га. При этом существенных отличий по урожайности зеленой массы на всех фонах питания со смесью суданская трава + кормовые бобы, которая также имела повышенную урожайность зеленой массы 25,9-31,6 т/га, не выявлено. Внесение минеральных удобрений оказало существенную прибавку данных вариантов по урожайности зеленой массы по отношению к контрольному естественному фону.

По сбору кормовых единиц выделилась смесь суданская трава + горох + кормовые бобы, сбор достигал 5,25 т/га, превышая контроль овес + горох

на 83%. Повышенным сбором кормовых единиц по сравнению с контролем на 40-69% отличались смеси суданская трава + горох и суданская трава + кормовые бобы (табл. 2).

Таблица 2 – Продуктивность и энергетическая ценность однолетних кормовых культур и их смесей в зависимости от доз минерального питания при уборке в фазу выметывания (в среднем за 2011-2014 гг.)

Культура, смесь (А)	Фон (В)	Кормовые единицы, т/га	Переваримый протеин		КПЕ, т/га	Обменная энергия, МДж/га
			кг/га	г/к.ед.		
Овес + горох (к)	Контр.	2,87	316,1	110,1	3,02	35,2
	N ₄₀ P ₂₀ K ₂₀	3,40	390,2	114,7	3,65	41,3
	N ₈₀ P ₄₀ K ₄₀	4,11	478,3	116,2	4,45	49,7
Суданская трава	Контр.	3,38	364,8	107,8	3,51	42,4
	N ₄₀ P ₂₀ K ₂₀	3,82	422,0	110,3	4,02	47,4
	N ₈₀ P ₄₀ K ₄₀	4,47	504,5	112,7	4,76	54,6
Суданская трава + горох	Контр.	4,02	510,5	126,9	4,56	49,1
	N ₄₀ P ₂₀ K ₂₀	4,54	581,8	128,1	5,18	55,0
	N ₈₀ P ₄₀ K ₄₀	5,29	696,5	131,5	6,13	62,5
Суданская трава + кормовые бобы	Контр.	4,86	624,5	128,4	5,55	59,2
	N ₄₀ P ₂₀ K ₂₀	5,63	739,3	131,4	6,51	67,9
	N ₈₀ P ₄₀ K ₄₀	6,51	874,0	134,2	7,63	76,5
Суданская трава + горох + кормовые бобы	Контр.	5,25	673,0	128,1	5,99	63,7
	N ₄₀ P ₂₀ K ₂₀	5,97	780,5	130,6	6,89	71,9
	N ₈₀ P ₄₀ K ₄₀	7,02	938,3	133,7	8,20	82,2
НСР ₀₅ фактор А		0,34	26,1	1,45	0,28	3,87
НСР ₀₅ фактор В		0,42	55,2	1,15	0,50	4,93
НСР ₀₅ взаимодей. АВ		0,31	25,8	0,95	0,30	3,71

Традиционная горохоовсяная смесь в годы исследований обладала наименьшими показателями по сбору кормовых единиц (2,87 т/га), переваримого протеина (316,1 кг/га), КПЕ (3,02 т/га) и обменной энергией (35,2 МДж/га). С внесением минеральных удобрений продуктивность ее повышалась. Так сбор кормовых единиц увеличился к фону с минимальной дозой на 18%, а к фону с двойной дозой на 43%. Обеспеченность 1 корм. ед. переваримым протеином колебалась от естественного фона с 110,1 г/к.ед. до 116,2 г/к.ед. к фону с дозой N₈₀P₄₀K₄₀. Такая обеспеченность 1 к.ед. была выше зоотехнической нормы.

Одновидовой посев суданской травы имел более низкую обеспеченность 1 к.ед. переваримым протеином по отношению к контролю и другим вариантам, но по другим показателям превосходил горохоовсяную смесь. Так по сбору кормовых единиц превосходство над контролем было существенным – 0,36-0,51 т/га, и энергетическая ценность зеленого корма также была выше 42,4-54,6 МДж/га. С введением в травостой к суданской траве зернобобовых культур увеличились все показатели продуктивности, при этом существенно повысилась по отношению к контролю обеспеченность 1 к.ед. переваримым протеином, составив в смесях более 126 г/к.ед. Установлена прямая сильная корреляционная зависимость обеспеченности от сбора кормовых единиц ($r = 0,88 \pm 0,13$). При этом обеспеченность зеленого корма переваримым протеином на 76,9% определялась именно высоким сбором кормовых единиц.

Минеральные удобрения оказали существенную прибавку по показателям продуктивности зеленой массы однолетних кормовых культур, убранных в фазу выметывания по отношению к контролю. В наиболее продуктивных и питательных смесях суданская трава + кормовые бобы и суданская трава + горох + кормовые бобы минеральные удобрения способствовали повышению сбора кормовых единиц на 14-34%, переваримого протеина на 16-40%, КПЕ на 15-37% и обменной энергии на 13-29%, по отношению к естественному фону.

Положительное сильное влияние минеральных удобрений на увеличение показателей продуктивности изучаемых вариантов в опыте подтверждается корреляционно-регрессионными зависимостями, а именно полиномиальными уравнениями 2-й степени:

- для сбора кормовых единиц (рис. 2):

$$Y_{\text{к.ед.}} = 0,004x^2 + 0,181x + 2,934, (r = 0,93 \pm 0,10);$$

- для переваримого протеина:

$$Y_{\text{п.п.}} = 0,572x^2 + 30,42x + 302,1, (r = 0,94 \pm 0,10);$$

- для КПЕ:

$$Y_{\text{КПЕ}} = 0,005x^2 + 0,242x + 2,978, (r = 0,94 \pm 0,10);$$

- для объемной энергии:

$$Y_{\text{о.э.}} = 0,034x^2 + 2,315x + 35,86, (r = 0,94 \pm 0,09).$$

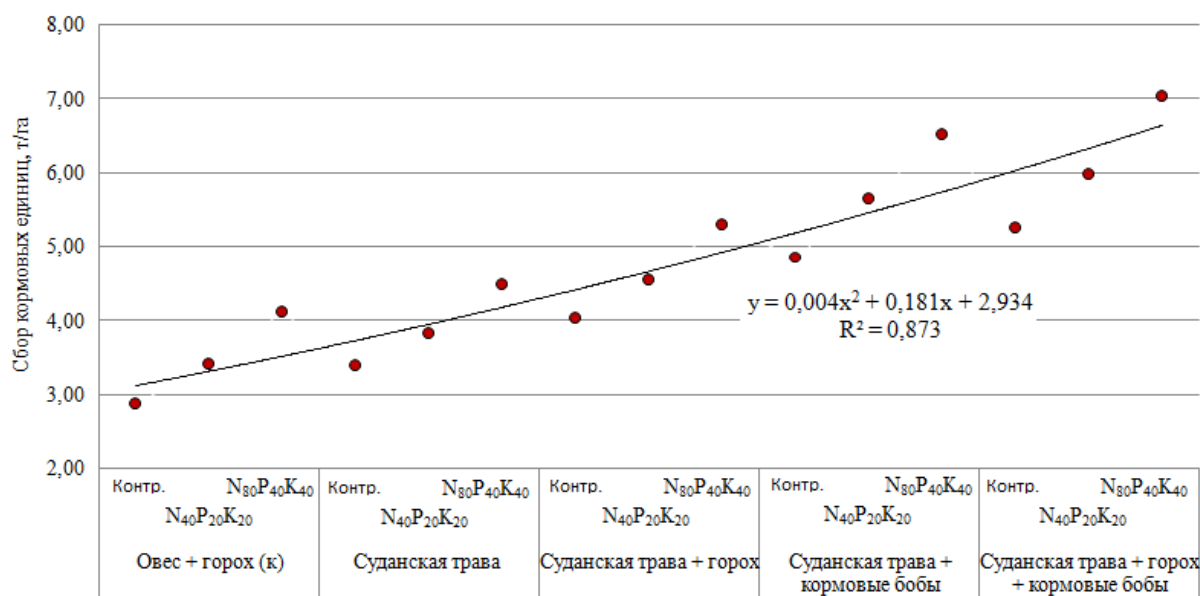


Рисунок 2 – Влияние минеральных удобрений на сбор кормовых единиц однолетних кормовых культур и их смесей (в среднем за 2011-2014 гг.)

Анализируя биометрические показатели, визуальный вид и продуктивность травостоя суданской травы в одновидовом и совместных посевах, можно условно разделить варианты в опыте на группы по целесообразности заготовки тех или иных кормов:

- на зеленый корм, сенаж и силос следует использовать смеси: суданская трава + кормовые бобы, суданская трава + горох и суданская трава + горох + кормовые бобы;

- сено рекомендуем заготавливать из суданской травы и смеси суданская трава + горох.

Заключение. Возделывание суданской травы и ее смесей на корм в условиях подтаежной зоны Западной Сибири на удобренных фонах является целесообразным. Урожайность зеленой массы суданской травы

существенно превосходила горохоовсяную смесь и составляла 19,0-23,6 т/га, а смеси ее с зернобобовыми культурами увеличили урожайность в 1,4-1,8 раза по отношению к контролю.

Выводы:

1. Действие минеральных удобрений положительно сказывается на росте и развитии растений, начиная с самых ранних ее периодов. Так, дополнительное обогащение почвы $N_{40-80}P_{20-40}K_{20-40}$ способствовало увеличению полевой всхожести семян суданской травы с 74,9 до 76,3-78,0%; сохранности растений к уборке – с 82,6 до 83,3-84,7%; стимулировало ростовые процессы суданской травы к уборке (фазу выметывания) с 119,1 (без удобрений) до 136,6 см (доза удобрений $N_{80}P_{40}K_{40}$).

2. Внесение минимальной дозы $N_{40}P_{20}K_{20}$ привело к увеличению урожайности всех культур и смесей в опыте. Существенная прибавка (3,2-3,3 т/га) отмечена у совместных посевов с присутствием в травостое кормовых бобов. Доза $N_{80}P_{40}K_{40}$ существенно увеличила урожайность зеленой массы на всех вариантах (на 4,6-6,1 т/га). Максимальная она была у смесей суданская трава + горох + кормовые бобы (33,7 т/га) и суданская трава + кормовые бобы (31,6 т/га). Между данными вариантами существенных отличий по урожайности зеленой массы, полученной на всех фонах, не выявлено.

3. Корреляционно-регрессионные расчеты подтвердили агрономические результаты, т.е. внесенные минеральные удобрения положительно повлияли на урожайность и показатели продуктивности зеленой массы однолетних кормовых культур в одновидовом и совместных посевах ($r = 0,93...0,94$).

Литература

1. Дмитриев, В.И. Формирование высокопродуктивных агрофитоценозов многолетних и однолетних кормовых культур в условиях Западной Сибири: автореф. дис. на соиск. ученой степ. д-ра с.-х. наук: 06.01.09 – растениеводство / Дмитриев Владимир Иванович. Омск, 2006. 32 с.

2. Казанцев, В.П. Полевой опыт и основные методы статистического анализа: учебное пособие / В.П. Казанцев, А.В. Банкрутенко. Омск: Изд-во ФГОУ ВПО ОмГАУ, 2010. 209 с.

3. Методика полевых опытов с кормовыми культурами / Всесоюз. НИИ кормов им. В.Р. Вильямса. М., 1983. 197 с.

4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. М.: Колос, 1973 (4-е изд., перераб. и доп.). 336 с.

5. Неверов, В.Н. Совершенствование приемов агротехники суданской травы в степной зоне Оренбургского Предуралья: автореф. дис. на соиск. ученой степ. канд. с.-х. наук: 06.01.09 – растениеводство / Неверов Владимир Николаевич. Оренбург, 2003. 25 с.

6. Жекунов, Б.Х., Магомедов, К.Г., Магомедов, М.К. Повышение полевой всхожести семян суданской травы // Известия ВУЗов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. 2005. №4. С. 48-50.

7. Мардваев, Н.Б. Влияние норм высева и сроков посева на урожайность и качество суданской травы в условиях сухостепной зоны Бурятии: автореф. дис. на соиск. ученой степ. канд. с.-х. наук: 06.01.01 - общее земледелие / Мардваев Намжил Бадмаевич. Улан-Удэ, 2011. 21 с.

References

1. Dmitriev, V.I. Formirovanie vysokoproduktivnyh agrofитocenozov mnogoletnih i odnoletnih kormovyh kul'tur v usloviyah Zapadnoj Sibiri: avtoref. dis. na soisk. uchenoj step. d-ra s.-h. nauk: 06.01.09 – rastenievodstvo / Dmitriev Vladimir Ivanovich. Omsk, 2006. 32 s.

2. Kazancev, V.P. Polevoj opyt i osnovnye metody statisticheskogo analiza: uchebnoe posobie / V.P. Kazancev, A.V. Bankrutenko. Omsk: Izd-vo FGOU VPO OmGAU, 2010. 209 s.

3. Metodika polevyh opytov s kormovymi kul'turami / Vsesoyuz. NII kormov im. V.R. Vil'yamsa. M., 1983. 197 s.

4. Dospikhov, B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotkoj rezul'tatov issledovaniy) / B.A. Dospikhov. M.: Kolos, 1973 (4-e izd., pererab. i dop.). 336 s.

5. Neverov, V.N. Sovershenstvovanie priemov agrotekhniki sudanskoj travy v stepnoj zone Orenburgskogo Predural'ya: avtoref. dis. na soisk. uchenoj step. kand. s.-h. nauk: 06.01.09 – rastenievodstvo / Neverov Vladimir Nikolaevich. Orenburg, 2003. 25 s.

6. Zhekunov, B.H., Magomedov, K.G., Magomedov, M.K. Povyschenie polevoj vskhozhesti semyan sudanskoj travy // Izvestiya VUZov. Severo-Kavkazskij region. Estestvennyye nauki. 2005. №4. S. 48-50.

7. Mardvaev, N.B. Vliyanie norm vyseva i srokov poseva na urozhajnost' i kachestvo sudanskoj travy v usloviyah suhostepnoj zony Buryatii: avtoref. dis. na soisk. uchenoj step. kand. s.-h. nauk: 06.01.01 - obshchee zemledelie / Mardvaev Namzhil Badmaevich. Ulan-Ude, 2011. 21 s.