УДК 633.282:631.53:631.67

ПРОДУКТИВНОСТЬ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ ПРИ ОРОШЕНИИ НА БУРЫХ ПОЛУПУСТЫННЫХ ПОЧВАХ КАЛМЫКИИ

Э.Б. Дедова, к.с.-х.н., Г.Н. Кониева, к.с.-х.н., Калмыцкий филиал ВНИИГиМ,
Е.В. Кравченко, Волгоградский филиал ВНИИГиМ, А.Ф. Дружкин, д.с.-х.н., Саратовский ГАУ

Показано влияние предполивной влажности почвы и уровней минерального питания на продуктивность сена суданской травы в аридных условиях Калмыкии. Выяснено, что после вегетации суданской травы в почве повышается содержание питательных элементов.

Ключевые слова: суданская трава, укосы, предполивная влажность почвы, наименьшая влагоемкость почвы, минеральные удобрения, растительные остатки, плодородие.

Природно-климатические условия Калмыкии характеризуются рядом экстремальных экологических факторов: сильной засушливостью, низким почвенным плодородием, повышенной инсоляцией, суховейными ветрами. В таких условиях реализация сравнительно высокого потенциала продуктивности сельскохозяйственных культур возможна благодаря комплексному регулированию и управлению факторами жизни растений на основе увлажнения почвы за счет ирригации. Известно, что более отзывчивы на дополнительное орошение кормовые культуры. Одна из наиболее распространенных кормовых культур – суданская трава, которая в условиях аридного климата отличается высокой урожайностью, засухоустойчивостью, имеет универсальное использование. Она хорошо поедается скотом, быстро отрастает после скашивания или стравливания. В 1 кг зеленой массы содержится 0,17 корм. ед., 14-30 г переваримого протеина, 4-6 г жира, 34-49 г клетчатки, 60-88 БЭВ [4]. Однако статистические данные посевных площадей суданской травы в республике показывают, что если до 90-х годов прошлого столетия общая площадь под этой культурой составляла более 100 тыс.га, то в последнее десятилетие она не превышает 20 тыс.га [2].

Цель работы – проведение комплексных исследований по изучению формирования урожаев кормовых культур при совместном взаимодействии таких факторов, как удобрение и орошение.

Методика. Полевые исследования проводили в 2007-2010 гг. на опытном полигоне Калмыцкого филиала ВНИИГиМа, размещенном в юго-восточном пустынно-полупустынном районе республики на территории п. Адык Черноземельского района. Почвы опытного участка – бурые полупустынные средне- и легкосуглинистые, характеризуются слабощелочной реакцией среды (pH 7,3-8,0), емкость поглощения 10-15 мг-экв/100 г почвы, плотность пахотного слоя 1,24-1,37 т/м^3. Содержание гумуса в пахотном слое 1,12-1,23%, аммиачного азота – 31,5-59,5 мг/кг, подвижного фосфора – 8,25-16,87 мг/кг.

Определение агрохимических показателей проводили в смешанных образцах, отобранных из пахотного слоя 0-25 см. Гумус определяли по методу Тюрина в модификации Симакова, емкость поглощения – по Бобко и Аскинази в модификации ЦИНАО, аммонийный азот – методом кислотной вытяжки (ГОСТ 26951-86), подвижный фосфор и калий – по Б.П. Мачигину (ГОСТ 26205-91). Полевой эксперимент проводили в соответствии с требованиями «Методики полевого опыта в условиях орошения» (ВНИИОЗ, 1983), математическую обработку данных – методами корреляционного и дисперсионного анализа по методике Б.А. Доспехова [1], с помощью программы STATISTIKA 6,0 процессора электронных таблиц Microsoft Excel XP.

Объект исследований – агроценоз суданской травы (сорт Многоотрастающая). Расположение вариантов в двухфакторном опыте систематическое, повторность трехкратная, размер делянок 50 м^2. Схема опытов по фактору А (режим орошения) включала варианты: A_1 – без орошения (контроль), A_2 – предполивная влажность почвы не ниже 65-70% НВ; A_3 – 75-80 % НВ; фактор В (уровень минерального питания) предусматривал следующие варианты: B_1 – без удобрений (контроль); B_2 – внесение $N_{60}P_{40}$ для формирования планируемой урожайности сена 10 т/га; вариант B_3 – внесение $N_{100}P_{60}$ – 15 т/га; вариант B_4 – $N_{140}P_{80}$ – 20 т/га. В опытах суданскую траву высевали в первой декаде мая по предшественнику яровая пшеница, способ посева рядовой с междурядьем 15 см, норма высева семян 4,5 млн шт/га. Под основную обработку почвы вносили суперфосфат в дозе P_{30-50} кг д.в/га, под предпосевную культивацию – P_{10-30} кг д.в/га. Азотные удобрения (карбамид) – под культивацию – 30-50 кг д.в/га, а остальную часть – в подкормки, распределяя их по укосам с учетом планируемых урожаев. Полив проводили дождевальной машиной ДКШ-64 «Волжанка». Для внесения удобрений использовали гидроподкормщик ГПД-50.

Результаты и их обсуждение. Удобрения способствуют развитию более мощной надземной массы, хорошо затеняющей почву, что сокращает эвапотранспирацию. Оптимизацией минерального питания можно на 30-40% снизить величину коэффициента транспирации [3, 5]. Полевые исследования показали, что внесение минеральных удобрений под суданскую траву значительно повышало рост растений (табл. 1.). Так высота растений I укоса по всем вариантам опыта варьировала в годы исследований от 68 до 205 см. Наиболее высокие растения формировались в варианте $N_{140}P_{80}$ – 151-181 см, что на 70-88 см больше по сравнению с вариантом без внесения удобрений.

1. Высота растений суданской травы в зависимости от режима орошения и уровня минерального питания (среднее за 2007-2010 гг.)

Фактор А-предполивная влажность почвы, % НВ	Фактор В-уровень минерального питания, кг д.в/га	Высота растений, см		
		I укос	II укос	III укос
Без орошения	Без удобрений	61	46	-
65-70	Без удобрений	81	59	45
	$N_{60}P_{40}$	112	80	63
	$N_{100}P_{60}$	134	102	80
	$N_{140}P_{80}$	151	112	86
75-80	Без удобрений	93	68	52
	$N_{60}P_{40}$	130	93	72
	$N_{100}P_{60}$	153	119	89
	$N_{140}P_{80}$	181	125	94
$НСР_{05}$ фактора А		3,02	2,09	4,29
$НСР_{05}$ фактора В		3,49	2,42	6,07
$НСР_{05}$ взаимодействие факторов АВ		6,04	4,19	8,58

Повышение предполивной влажности почвы с 65-70 до 75-80 % НВ благоприятно сказалось на росте растений; линейный прирост составил 12-30 см.

Характер роста отавы растений после основного укоса очень близок к таковому после всходов. Однако динамика

отрастания отавы зависит от многих причин: времени проведения основного укоса, высоты среза и т.д. Высота отавы варьировала по годам исследований от 38 до 104 см в зависимости от фона минерального питания и режима орошения.

Скашивание первого укоса на сено проводили в период выхода в трубку суданской травы (III декада июня –I декада июля), второй укос надземной массы – в конце I декады августа, третий – в конце I декады сентября. Результаты исследований показали, что продуктивность травостоя суданской травы изменяется в широких пределах, как по годам возделывания, так и от режима орошения и дозы внесения удобрений (табл. 2). Наибольшая урожайность сена I укоса получена в 2009 г. при поддержании влажности почвы не ниже 75-80% НВ в варианте $N_{140}P_{80}$ – 12,93 т/га, что на 7,39 т/га меньше, чем в варианте без удобрений.

2. Урожайность сена суданской травы (среднее за 2007-2010 гг.)

Фактор А-предполивная влажность почвы, %НВ	Фактор В-уровень минерального питания, кг/га д.в.	Урожайность сена, т/га			Всего за вегетацию
		I укос	II укос	III укос	
Без орошения	Без удобрений	1,90	0,95	-	2,85
65-70	Без удобрений	4,20	2,90	0,77	7,87
	$N_{60}P_{40}$	5,37	4,13	0,94	10,44
	$N_{100}P_{60}$	6,56	4,40	1,36	12,32
	$N_{140}P_{80}$	7,20	4,68	1,72	13,60
75-80	Без удобрений	4,66	3,13	0,98	8,77
	$N_{60}P_{40}$	6,03	4,36	1,45	11,84
	$N_{100}P_{60}$	8,57	5,05	1,82	15,44
	$N_{140}P_{80}$	9,83	5,29	2,19	17,31
$НСР_{05}$ фактора А		0,03	0,03	0,04	1,07
$НСР_{05}$ фактора В		0,04	0,03	0,05	1,24
$НСР_{05}$ взаимодействие факторов АВ		0,06	0,06	0,08	2,14

На таком же фоне внесения минеральных удобрений, но при поддержании влажности почвы на уровне 65-70% НВ урожайность составила 10,46 т/га. Средняя урожайность сена суданской травы за годы исследований по всем вариантам опыта варьировала от 4,20 до 9,83 т/га, в то время как в богарных условиях и без внесения удобрений продуктивность составила 1,62-2,27 т/га.

Большинство однолетних злаковых культур после скашивания или стравливания способны отрастать и давать высокие урожаи отавы. Характер роста отавы растений после основного укоса очень близок к динамике роста растений после всходов. Однако динамика отрастания отавы зависит от ряда причин: времени проведения основного укоса, высоты среза и т.д.[4, 6]. Вегетативное возобновление побегов у однолетних трав осуществляется за счет запасных питательных веществ, накапливаемых растением в нижней части стебля (узел кущения, корневая шейка и первое междоузлие). Поэтому оптимальная высота среза 7-8 см. На высоте 6-8 см у большинства культур заканчивается первое междоузлие и начинается второе. Новые побеги отрастают, как правило, либо от узла кущения (корневой шейки), либо от запасных почек первого стеблевого узла. Благодаря этому запас пластических веществ полностью сохраняется и растение хорошо отрастает. Урожайность сена второго укоса по годам исследований по вариантам опыта варьировала от 2,27 до 5,77 т/га, третьего укоса – от 0,58 до 2,61 т/га. В целом за вегетационный период суданской травы в 2007-2010 гг. за три укоса собрано 7,87-17,31 т/га сена. На варианте без орошения за годы исследований получено два укоса общей урожайностью сена за вегетацию 2,38-3,42 т/га.

Прибавка урожайности сена за счет применения минеральных удобрений составила за годы исследований при поливе 65-70% НВ в варианте $N_{60}P_{40}$ – 1,88-4,10 т/га, или 23-34%, в варианте $N_{100}P_{60}$ – 3,41-6,83 т/га, или 45-70%, в варианте $N_{140}P_{80}$ – 4,75-6,83 т/га, или 64-84%. При поддержании предполивной влажности почвы на уровне 75-80% НВ прибавка по вариантам внесения минеральных удобрений составила: $N_{60}P_{40}$ -2,04-4,35 т/га, или 27-41%, $N_{100}P_{60}$ – 4,98-9,93 т/га, или 67-94%, $N_{140}P_{80}$ – 7,33-10,74 т/га, или 57-103%. Отмечено, что увеличения предполивной влажности почвы с 65-70 до 75-80% НВ повышает продуктивность надземной массы суданской травы; максимальное ее значение получено в вариантах $N_{100}P_{60}$ и N_{140} P_{80} – 3-4 т/га. На неудобренном фоне за счет режима орошения прибавка варьировала по годам исследований от 0,51 до 1,57 т/га.

Минеральные удобрения, увеличивая продуктивность суданской травы, оказывали положительное влияние на качество заготавливаемого корма. По нашим данным, при внесении удобрений в дозе $N_{140}P_{80}$ при поливе до влажности почвы 75-80% НВ содержание протеина повысилось до 10,6-16,1%. В варианте 65-70% НВ этот показатель изменялся в пределах 8,2-13,5%. С улучшением минерального питания и увеличением предполивной влажности почвы в растениях накапливалось больше жира, минеральных веществ, каротина, незаменимых аминокислот при одновременном снижении содержания клетчатки и увеличении в кормовой единице переваримого протеина.

Интенсификация восстановительных процессов почвы на орошаемых землях – необходимое условие мобилизации плодородия и улучшения питательного режима сельскохозяйственных культур, реализация которых возможна только при обеспечении их энергетическим материалом. Полевые исследования, проведенные в агроценозах суданской травы, показали, что интенсивный рост и накопление корней происходят при уровнях минерального питания $N_{100}P_{60}$ и $N_{140}P_{80}$ при влажности почвы 70-75% НВ – 8,56-9,83 т/га. Масса пожнивных остатков варьировала по вариантам опыта от 1,73 до 3,94 т/га. Таким образом, после вегетации суданской травы в основной корнеобитаемой зоне остается 5,96-13,77 т/га органических остатков, содержащих 211-488 кг/га кальция, 76-170 азота, 31-49 фосфора, 52-119 кг/га калия.

Заключение. Проведенные полевые исследования на бурых полупустынных почвах Калмыки показали, что реализация потенциала продуктивности суданской травы возможна при совместном применении минеральных удобрений в дозах $N_{100\text{-}140}P_{60\text{-}80}$ и режима орошения при поддержании влажности почвы не ниже 75-80% НВ. Растения суданской травы обогащают почву не только корнями, но и пожнивными остатками, что способствует повышению содержания питательных элементов в почве.

Литература

1. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 352 с. 2. *Дубенок Н.Н., Дубенок Н.Н., Бородычев В.В., Адьяев С.Б., Дедова Э.Б.* Сорговые культуры на орошаемых землях Калмыкии//М.:Вестник РАСХН- 2009.- №5. – С. 41-43. 3. *Ильичев В.Г.* Эффективность орошения и азотных удобрений в повышении продуктивности суданской травы // Мелиорация и использование орошаемых земель степной зоны.- М.: Агропромиздат, 1988.- С. 165-174. 4. *Кружилин И.П., Часовских В.П.* Суданская трава на орошаемых землях России.- Волгоград: Комитет по печати, 1997. – 144 с. 5. *Руднева Л.В.* Водосберегающие технологии возделывания кормовых культур в условиях Калмыкии // М и ВХ. – М. – 1998. – №1. – С.35-38. 6. *Никитин Т.Ю., Лобачев Ю.В., Эльконин Л.А. и др.* Динамика прироста растений суданской травы и сорго-суданковых гибридов// Кормопроизводство. – 2007. – №. 4 – С. 21-23.

PRODUCTIVITY OF SUDAN GRASS ON IRRIGATED BROWN SEMIDESERT SOILS OF KALMYKIA

E.B. Dedova[1], G.N. Konieva[1], E.V. Kravchenko[2], A.F. Druzhkin[3]

[1]Kalmyk Branch, Kostyakov All-Russian Research Institute of Hydraulic Engineering and Land Reclamation, ul. Gorodovikova 1, Elista, 358011 Republic of Kalmykia, Russia E-mail: kf_vniigim@mail.ru

[2]Volgograd Branch, Kostyakov All-Russian Research Institute of Hydraulic Engineering and Land Reclamation, ul. Timiryazeva 9, Volgograd, Russia

[3]Vavilov State Agrarian University, Teatral'naya pl. 1, Saratov, 410012 Russia

The effect of pre-irrigation soil moisture and mineral supply on the productivity of Sudan grass hay under arid conditions of Kalmykia was shown. It was shown that the content of nutrients in the soil increased after the vegetation of Sudan grass.

Keywords: *Sudan grass, productivity, hay crops, pre-irrigation moisture of soil, field moisture capacity, mineral fertilizers, plant residues, soil fertility.*