

АГРОНОМИЯ



УДК 633.2.031/.033

**Б.Т. Баяндинова,
А.В. Одинцев**

ПРОДУКТИВНОСТЬ ОДНОЛЕТНИХ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР В ВЫСОКОГОРЬЯХ АЛТАЯ

Ключевые слова: высокогорное кормопроизводство, криоаридные почвы, овсяно-рапсовая смесь, белковый корм, поливидовые посевы, орошение, минеральные удобрения, продуктивность.

Введение

Кормопроизводство в высокогорной природной зоне Республики Алтай является базовой отраслью сельского хозяйства, от успешного функционирования которой зависит интенсификация животноводства, где занята основная часть трудоспособного населения. В условиях углубляющейся деградации естественных сенокосов и пастбищ животноводство высокогорий интенсивнее использует резервы орошаемого полевого кормопроизводства, так как несмотря на значительные площади естественных кормовых угодий основное количество кормов заготавливается на пашне.

Земледельчески освоенная территория высокогорного пояса Республики Алтай сосредоточена в опустыненных Курайской, Сайлюгемской и Чуйской степях.

Последняя в кормопроизводстве имеет наибольшее значение, так как именно здесь традиционно размещены основные массивы орошаемых земель.

Со времени интенсивного освоения высокогорий, которое приходится на середину 70-х годов XX в., в орошаемом кормопроизводстве Чуйской степи овес является основной кормовой культурой. Он возделывается на грубый корм с целью создания страховых запасов сена в зимний джутовый период. Однако чистовидовые посевы овса в условиях высокогорий склонны к полеганию, незначительна их питательная ценность, поэтому овёс целесообразно высевать с высокорослыми растениями, имеющими прочный стебель и высокие кормовые качества [1].

Вследствие того, что на криоаридных почвах овес имеет низкую и неустойчивую урожайность, а дальнейшее развитие орошаемого кормопроизводства продиктовано запросами животноводства, решение проблемы кормового белка в высокогорьях возможно за счёт формирования

смешанных посевов высокопродуктивных и холодостойких однолетних растений [2].

Одной из таких культур, способных увеличить продуктивность поливидовых посевов на горных почвах Чуйской котловины, является рапс. Широкому его распространению способствует комплекс ценных биологических качеств — интенсивное отрастание после скашивания и формирование зеленой массы при низких температурах воздуха. Всходы рапса устойчивы к заморозкам, а взрослые растения не полегают при сильном ветре, выдерживают понижение температуры до -10°C [3]. Для высокогорий Алтая рапс вместе с другими крестоцветными имеет первостепенное значение среди однолетних трав в восполнении дефицита белка, аскорбиновой кислоты и каротина в рационах животных в осенне-зимний и ранневесенний периоды, когда в наибольшей мере ощущается существенная недостача питательных веществ.

В 2004-2006 гг. на горных почвах Чуйской котловины нами проводились полевые исследования с целью изучения отдельных элементов технологии возделывания овсяно-рапсовой смеси.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- выполнение оценки агресурсного потенциала территории;
- изучение сравнительной продуктивности овса и рапса, возделываемых как в монокультуре, так и в смеси;
- оценка эффективности изучаемых агротехнических приемов.

Выполнение поставленных задач позволило получить новые теоретические данные по продуктивности овса и рапса на криоаридных почвах, а также сделать практические выводы в отношении совершенствования отдельных технологических элементов возделывания смешанных посевов в условиях высокогорного рельефа.

Объекты

и методы проведения исследований

Научно-исследовательская работа осуществлялась в опустыненной Чуйской котловине, расположенной на юго-востоке Горного Алтая. Она включала в себя проведение лабораторных исследований, полевых и научно-производственных опытов по изучению влияния отдельных элементов технологии возделывания овсяно-рапсовых смесей на подножный корм скоту. Исследования проводились на опытном поле Горно-Алтайского государственного уни-

верситета в Кош-Агачском районе Республики Алтай.

Схема опыта предусматривала следующие варианты: овес (Нарымский 943), без удобрений (контроль); овес + $\text{N}_{80}\text{P}_{60}\text{K}_{30}$; рапс (АНИИЗиС 2), без удобрений; рапс + $\text{N}_{80}\text{P}_{60}\text{K}_{30}$; овес + рапс, без удобрений; овес + рапс + $\text{N}_{80}\text{P}_{60}\text{K}_{30}$. Норма высева овса в чистом виде — 240 кг/га, рапса — 16 кг/га. В смешанных посевах норма высева составила: по овсу — 180 кг/га, по рапсу — 4 кг/га. Срок посева — первая декада июня. Делянки располагались на умеренном фоне орошения (поливы через 10–12 дней) и на интенсивном (поливы через 5-7 дней).

Опыты проводились в четырехкратной повторности, площадь учетной делянки составила 50 м^2 .

Скашивание растений в чистом виде и в смеси проводили в фазу выметывания метелки овса, на высоту 10-12 см.

Нормы внесения удобрений и возможную урожайность рассчитывались на планируемую величину укосной массы изучаемых культур по методике М.К. Каюмова [4]. Режим орошения и нормы полива определялись по методике А.Н. Костякова [5].

Поливы проводили дождеванием путем использования ДМУ «Фрегат». Поливные нормы варьировали с последующим увеличением от 150 до 250 $\text{м}^3/\text{га}$. Минимальные показатели относятся к дождевым поливам, максимальные — к вегетационным. С учетом этого оросительные нормы достигали 2200 $\text{м}^3/\text{га}$. Во всех случаях влажность почвы поддерживалась в пределах 60-70% от наименьшей полевой влагоёмкости. В связи с залеганием грунтовых вод на глубине более 10 м капиллярное подпитывание последних не учитывали.

По орографическому строению Чуйская степь представляет собой котловину с высотой около 2 тыс. м над уровнем моря, окруженную горными хребтами. Данная территория расположена в зоне преимущественного распространения ветровой эрозии, здесь отмечается наибольшая засушливость и наименьшая теплообеспеченность вегетационного периода. Так, количество вегетационных осадков варьирует по годам от 68 до 73 мм, сумма положительных температур составляет $950-1100^{\circ}\text{C}$, безморозный период не превышает 70 дней. Это ставит местное земледелие в равные условия с районами Крайнего Севера.

Экспериментальная часть

Почва опытного участка горная светло-каштановая маломощная легкосуглинистая на галечниковых пролювиально-аллювиальных отложениях, характеризующихся многолетней мерзлотой. В летнее время почвогрунт оттаивает на глубину от 1 до 1,5 м.

Мощность гумусового горизонта – 5-8 см при содержании гумуса 1-2%, реакция водной вытяжки нейтральная или слабощелочная, емкость поглощения составляет 23 мг-экв. на 100 г почвы. Содержание гидролизующего азота по Тюрину – 7,6, нитратов – 6,4 мг/кг, фосфора по Мачигину – среднее, калия по Масловой – высокое.

Исследование водно-физических свойств почвы дало следующие результаты: наименьшая влагоёмкость пахотного горизонта – 21,0%, с увеличением глубины этот показатель снижается до 14,2% (горизонт ВСК). Влажность завядания варьирует в пределах 4,7-2,1%. Плотность почвы и плотность её твердой фазы составляет, соответственно, 1,23 и 1,52 г/см³. Суммарная скважность достигает 54%, что для светло-каштановой горной почвы считается хорошим показателем.

Пористость аэрации изменяется от 16 до 28%. Гранулометрический состав почвы свидетельствует о том, что почвогрунт верхнего генетического горизонта (Апах) представлен легким суглинком, ВСК – супесью и почвоподстилающая порода (СКД) – песком. Почва сильно каменистая, так как фракция более 3 мм (камни) превышает 40% во всех генетических горизонтах.

Учет агрегатного состояния каждой фракции показал, что наиболее устойчивыми к размыванию водой оказались частицы размером 0,50-0,25 мм. По всем генетическим горизонтам их количество достигает 57%. Агрегаты размером 3-1 мм менее водопропрочные, соотношение их составляет от 38 до 57%. В целом все исследуемые горизонты почвы можно отнести к водопропрочным.

Горную почву обрабатывали по общепринятой технологии. Весной на участке убирались камни, проводился предпахотный полив нормой 300 м³/га. После этого каждый вид минеральных удобрений (аммиачная селитра, двойной суперфосфат,

калийная соль) вносился вручную отдельно в количестве 70% от расчетной нормы перед основной обработкой почвы.

Удобрения заделывались одновременно 2-кратным дискованием дернины прошлых посевов волоснеца сибирского на глубину до 8 см. Затем прикатывали почву гладким водоналивным катком 3 КВГ – 1,4. Вслед за прикатыванием производился посев.

Оставшуюся часть удобрений вносили в подкормку на всех делянках во время фазы выхода в трубку овса перед вегетационным поливом.

Овес и рапс хорошо отзываются на применение удобрений в виде подкормок. При этом наблюдается значительный прирост выхода переваримого протеина.

Наши исследования говорят о том, что в условиях орошаемого земледелия на горной почве высокие урожаи зеленой массы овсяно-рапсовая смесь дает при внесении минеральных удобрений в несколько приемов, в зависимости от режима орошения. На вариантах с интенсивным орошением и внесением N₈₀P₆₀K₃₀ чистовидовые посевы овса и рапса дали, соответственно, 16,9-20,4 т/га зеленой массы, а в смеси – 25,9 т/га.

Анализ продуктивности овсяно-рапсовой смеси показал, что содержание кормовых единиц в зависимости от уровня минерального питания и увлажнения изменялось в поливидовых смесях от 1,65 до 2,29 т/га, переваримого протеина – от 0,25 до 0,50 т/га, т.е. максимальные показатели получены на вариантах с интенсивным орошением и внесением удобрений N₈₀P₆₀K₃₀ (табл. 1).

Подсчет экономической эффективности говорит о том, что самой затратной культурой является овес на вариантах с умеренным орошением и внесением N₈₀P₆₀K₃₀, так как себестоимость его укосной массы составила 382 руб./т, а себестоимость 1 т кормовых единиц ещё выше – 4291 руб. Менее затратным является рапс на интенсивном фоне орошения без внесения минеральных удобрений, себестоимость укосной массы – 200 руб./т, 1 т кормовых единиц – 3614 руб. Наименьшую себестоимость обеспечили посевы овсяно-рапсовой смеси при интенсивном орошении с внесением N₈₀P₆₀K₃₀: по укосной массе – 156 руб./т, по кормовым единицам – 2680 руб./т (табл. 2).

Таблица 1

Продуктивность кормовых культур
в высокогорьях Алтая (средняя за 2004-2006 гг.)

Вариант	Умеренное орошение				Интенсивное орошение			
	выход с 1 га, т							
	зеленой массы	сухого вещества	кормовых единиц	переваримого протеина	зеленой массы	сухого вещества	кормовых единиц	переваримого протеина
Овес								
Без удобрений	12,1	1,98	1,43	0,14	14,4	2,03	1,47	0,24
N ₈₀ P ₆₀ K ₃₀	14,7	2,41	1,64	0,28	16,9	2,64	2,09	0,33
Рапс								
Без удобрений	14,1	2,34	1,57	0,20	16,0	2,45	1,84	0,31
N ₈₀ P ₆₀ K ₃₀	17,0	2,58	2,02	0,33	20,4	3,09	2,38	0,38
Овес + рапс								
Без удобрений	15,5	2,45	1,65	0,25	18,0	2,53	1,96	0,36
N ₈₀ P ₆₀ K ₃₀	21,6	2,67	1,73	0,48	25,9	3,44	2,29	0,50
НСП _{05г} т/га 0,93-1,16								
НСП _{05г} т/га для режима орошения 0,54-0,67								
НСП _{05г} т/га для культур 0,66-0,82								
НСП _{05г} т/га для удобрений 0,25-0,78								

Таблица 2

Экономическая эффективность возделывания кормовых культур
в высокогорьях Алтая (средняя за 2004-2006 гг.)

Вариант	Умеренное орошение				Интенсивное орошение			
	выход с 1 га, т							
	урожайность укосной массы, т/га	себестоимость укосной массы, руб/т	выход корм. ед., т/га	себестоимость 1 т корм. ед., руб.	урожайность укосной массы, т/га	себестоимость укосной массы, руб/т	выход корм. ед., т/га	себестоимость 1 т корм. ед., руб.
Овес								
Без удобрений	12,1	338	1,43	4092	14,4	301	1,47	3866
N ₈₀ P ₆₀ K ₃₀	14,7	382	1,64	4291	16,9	353	2,09	3711
Рапс								
Без удобрений	14,1	220	1,57	3816	16,0	200	1,84	3614
N ₈₀ P ₆₀ K ₃₀	17,0	260	2,02	3369	20,4	239	2,38	3501
Овес + рапс								
Без удобрений	15,5	201	1,65	3411	18,0	179	1,96	2776
N ₈₀ P ₆₀ K ₃₀	21,6	223	1,73	3080	25,9	156	2,29	2680

Результаты исследований позволяют сделать следующие **выводы**:

- анализ почвенно-климатических условий говорит о том, что агроресурсный потенциал высокогорий Алтая является достаточным для возделывания овсяно-рапсовых смесей на подножный корм при орошении, так как вегетационный период достигает 70 дней, а сумма температур выше 10⁰С составляет около 1000⁰С;

- максимальная урожайность и лучшие кормовые качества смеси овса и рапса отмечены при внесении N₈₀P₆₀K₃₀ в сочетании с интенсивным режимом орошения. На таких вариантах урожайность зеленой

массы превышает 25 т/га, кормовых единиц – 2,2 и переваримого протеина – 0,5 т/га;

- продуктивность овсяно-рапсовой смеси на лучшем варианте в сравнении с одновидовыми посевами овса, выше: по кормовым единицам – на 10%, по переваримому протеину – на 30%;

- оценка изучаемых агротехнических приемов подтверждает преимущество интенсивного режима орошения в сочетании с внесением под овсяно-рапсовую смесь N₈₀P₆₀K₃₀. Здесь получены лучшие показатели себестоимости.

Внедрение предложенных технологических приемов возделывания овсяно-рапсовой смеси на орошаемых светлокаштановых почвах высокогорий Алтая позволит получать до 26,0 т/га зеленой массы, что превышает на 35% сложившуюся в производстве урожайность овса, возделываемого в монокультуре.

Библиографический список

1. Яськов М.И. Видовые испытания фитомелиорантов в условиях опустыненных степей Юго-Восточного Алтая / М.И. Яськов, А.Т. Качкышев // Природные условия, история и культура Западной Монголии и сопредельных регионов. – Томск: ТГУ, 2001. – С. 255-256.

2. Баяндинова Б.Т. Смешанные посевы однолетних кормовых культур / Б.Т. Баяндинова, В.В. Таханов // Геоэкология Алтае-Саянской горной страны: ежегодный междунар. сб. науч. ст. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2005. – Вып. 2. – С. 16.

3. Першилин К.Г. Адаптивная интенсификация кормопроизводства в лесостепи Западной Сибири: дис. в виде науч. докл. ... д-ра с.-х. наук / К.Г. Першилин. – Новосибирск, 2000. – 54 с.

4. Каюмов М.К. Справочник по программированию урожаев / М.К. Каюмов. – М.: Россельхозиздат, 1977. – 188 с.

5. Костяков А.Н. Основы мелиорации / А.Н. Костяков. – М.: Сельхозгиз, 1960. – 622 с.



УДК 633.358:633.13:631.8:631.416.9 (571.15)

С.Ф. Спицына,
А.В. Павлова

ВЛИЯНИЕ СОВМЕСТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ МАКРО- И МИКРОУДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ГОРОХО-ОВСЯНОЙ СМЕСИ

Ключевые слова: смешанные посевы, горохо-овсяная смесь, микроудобрения, макроудобрения, продуктивность смеси.

Обоснование исследований

В настоящее время общим недостатком для всех растительных кормов является относительно низкая концентрация в сухом веществе протеина. В соответствии с научным прогнозом общая потребность в переваримом протеине на 2005 г. составляла 17,82 млн т. Прогноз на 2010 г. – 27,34 млн т. Главным источником кормового белка в настоящее время и на перспективу являются растительные корма, удельный вес которых составляет 94-95%. Из них 65-70% приходится на зернофуражные и кормовые культуры, возделываемые на пашне, и 30% – на корма, получаемые на сенокосах и пастбищах [1].

Основными направлениями увеличения производства растительного протеина является расширение посевов зернобобовых культур — сои, люпина, кормовых бобов,

чины, гороха, вики; снижение потерь протеина при уборке и хранении кормов, а также выращивание смешанных посевов силосных и однолетних злаковых с бобовыми культурами [2].

Целесообразность возделывания однолетних бобовых в смеси со злаковыми растениями изучалась М.Ф. Лупашку (1974). Было установлено, что злаковые растения по сравнению с бобовыми в 1,5-2 раза беднее протеином. Бобовые растения, используемые в качестве компонентов смешанных посевов, оказывают положительное влияние на злаковый компонент, заметно повышая в нём содержание сырого протеина и увеличивая его общий сбор. Более того, смеси зернобобовых с зерновыми культурами предотвращают полегание посевов, упрощают механизированную уборку, не требуют дополнительных затрат, так как технология их возделывания практически та же, что и зерновых культур в чистом виде. При правильном подборе сортов бобово-злаковые смеси нуждаются в значительно меньшем (на 30-60 кг/га) количестве ми-