

видов сорных трав залежных земель / Н. В. Смолин, Д. В. Бочкарев, Т. Ф. Зайчикова, Н. А. Перов, О. В. Недайборщ // Достижения науки и техники АПК. – 2008. – № 2. – С. 37 – 38.

4. Семенов В. Д. Сульфонилмочевинные гербициды в посевах ячменя и озимой пшеницы // Защита и карантин растений/ В. Д. Семенов, С. В. Галапова, А. А. Васильев. – 2009. – № 3. – С. 31.

5. Воронин Д. В. Действие силипланта на инактивацию лограна в растениях ячменя// Защита и карантин растений/ Д. В.

Воронин, Л. А. Дорожкина. – 2009. – № 12. – С. 25.

6. Дерезин С. И. Эффективность применения удобрений и гербицидов под яровой ячмень на черноземе обыкновенном в Ростовской области / Автореф. дис... канд. с.-х. наук // www.dissercat.com.

7. Недайборщ О. В. Эффективность различных способов освоения залежных земель в условиях лесостепи юга Нечерноземной зоны / Автореф. дис... канд. с.-х. наук // Саранск, МордГУ. – 2008. – 22 стр.

УДК 633.2.031/.033

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КОРМОВЫХ СМЕСЕЙ В УСЛОВИЯХ РАВНИННОГО И ГОРНОГО РЕЛЬЕФА НА АЛТАЕ

Важов Виктор Маркович, доктор сельскохозяйственных наук, заведующий. Агротехнической лабораторией ГОУ ВПО «АГАО», профессор,

Панков Дмитрий Михайлович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ст. научный сотрудник Агротехнической лаборатории ГОУ ВПО «АГАО», e-mail: d_pklen@mail.ru

Одинцев Алексей Валерьевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ст. научный сотрудник Агротехнической лаборатории ГОУ ВПО «АГАО», e-mail: odinzewav@mail.ru

ГОУ ВПО «Алтайская государственная академия образования им. В.М. Шукшина», агротехническая лаборатория.

659300, г. Бийск Алтайского края, ул. Советская 11, естественно-географический факультет, агротехническая лаборатория (ауд. №7)
тел.: 8(3854) 32-88-61 e-mail: kgeo@bigpi.biysk.ru

Ключевые слова: кормосмеси, агротехника, орошение, удобрения, урожайность, продуктивность.

Увеличить продуктивность высокогорных агроценозов возможно на основе формирования смесей овса, рапса и гороха. Урожайность укосной массы достигает 25,0-26,0 т/га и формирует до 4,5 т/га кормовых единиц, что выше урожайности монокультуры овса. Наибольшая продуктивность кормосмеси в условиях равнинного рельефа получена на основе пяти компонентов (овес+горох+ячмень+пшеница+вика) – 3,4 т/га кормовых единиц (14 т/га).

Введение. Кормопроизводство в высокогорьях Республики Алтай является базовой отраслью сельского хозяйства, от успешного функционирования которой зависит эффективность животноводства. В условиях

углубляющейся деградации естественных сенокосов и пастбищ, животноводство всё интенсивнее использует резервы полевого кормопроизводства, так как несмотря на значительные площади естественных кор-

мовых 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 размещено орошаемое полевое кормопроизводство.

Со времени интенсивного освоения высокогорий, которое приходится на середину 70-х годов XX в., в орошаемом земледелии 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 орошения склонны к полеганию, незначительна их питательная ценность, поэтому овёс целесообразно высевать в смеси с высокорослыми крестоцветными растениями, имеющими прочный стебель и высокие кормовые качества. Большого внимания заслуживают также смеси овса с бобовыми культурами. Бобовые растения в смешанных посевах оказывают положительное влияние на злаковый компонент, заметно повышая в нём содержание сырого протеина и увеличивая его общий сбор [1, 2].

Общеизвестно, что количество и качество заготовленных кормов, их сбалансированность по жизненно важным элементам питания определяют высокую продуктивность животноводства. Особый интерес представляют зерносенажные злаково-бобовые смеси. Злаковые культуры, выращенные в смеси с бобовыми, усваивают корневые выделения последних и продукты метаболизма прикорневой микрофлоры, имеют более высокое содержание протеина в зелёной массе, по сравнению со злаками, выращенными в чистом виде.

Несмотря на положительные кормовые и агротехнические достоинства поливидовых смесей однолетних кормовых культур, площади их посевов в условиях равнинной лесостепи Алтайского края незначительны и не отличаются высокой продуктивностью. Получение низких урожаев кормосмесей часто связано с малой изучен-

ностью особенностей их возделывания в конкретных природных условиях.

С целью совершенствования технологии возделывания кормовых смесей нами проведены полевые исследования на горных почвах Чуйской степи (2004-2006 гг.) и в условиях равнинного рельефа лесостепи Алтайского края (2006-2009 гг.), в **задачи** которых входило:

- определение урожайности двухкомпонентных смесей овса при различных уровнях увлажнения горной каштановой почвы поливами и нормах минеральных удобрений;

- изучение влияния сроков посева и удобрений на урожайность поливидовых смесей на черноземах выщелоченных лесостепи;

- выявление питательности корма в зависимости от агротехники.

Выполнение поставленных задач в условиях горного и равнинного рельефа позволило получить новые теоретические данные по продуктивности смешанных посевов, оценить их кормовые качества, а также сделать практические выводы в отношении совершенствования технологии их возделывания.

Объекты и методы проведения исследований. Научно-исследовательская работа в условиях горного рельефа осуществлялась в опустыненной Чуйской котловине, расположенной на юго-востоке Горного Алтая в Кош-Агачском районе Республики Алтай, где количество вегетационных осадков составляет от 68 до 73 мм, сумма положительных температур - 950-1100 °С, безморозный период не превышает 70 дней. Такие показатели свидетельствуют о том, что природно-климатические условия горного земледелия сопоставимы с районами Крайнего Севера.

Схема опыта предусматривала следующие варианты: овес (Нарымский 943) в чистом виде; овес+рапс (АНИИЗиС 2); овес+горох (Новосибирец). Нормы посева: овес в чистом виде - 240 кг/га; овес в смеси - 180 кг/га; рапс в смеси - 6 кг/га; горох в смеси - 160 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), нормы минеральных удобрений - $N_{80}P_{60}K_{30}$ и $N_{100}P_{80}K_{60}$.

Скашивание растений в чистом виде и в смеси проводили в фазу выметывания метёлки овса. Нормы внесения удобрений назначали, исходя из имеющихся рекомендаций [3]. Поливы проводили дождеванием с использованием ДМУ «Фрегат». Поливные нормы варьировали с последующим увеличением от 150 до 250 м³/га. Минимальные показатели относятся к дождевым поливам, максимальные - к вегетационным. С учетом этого, оросительные нормы достигали 2200 м³/га. Во всех случаях влажность почвы поддерживалась в пределах 60-70% от наименьшей полевой влагоёмкости.

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 гидролиземого азота по Тюрину - 7,6, нитратов - 6,4 мг/кг, фосфора по Мачигину - среднее, калия по Масловой - высокое. Площадь учётной делянки - 50 м², повторность - четырёхкратная, организация полевых опытов - взаимно-ортогональная.

Горную каменистую почву обрабатывали по технологии, предусматривающей совмещение основной и предпосевной обработок почвы [3]. Удобрения в количестве 70% от расчётной нормы вносили поверхностно, перед 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 во время фазы выхода в трубку овса перед вегетационным поливом.

Полевой стационар по изучению агротехнических приемов возделывания кормовых смесей на равнине расположен на зем-

лях СПК «Колхоз имени Ленина» Бийского района Алтайского края. Среднегодовое количество осадков здесь составляет около 500 мм, сумма активных среднесуточных температур вегетационного периода превышает 2000⁰ С. Изучалось влияние сроков посева, удобрений и количество компонентов при совместном посеве на урожайность смесей. Исследовались два срока посева: 10-15 и 20-25 мая. Изучались комплексные удобрения: $N_{15}P_{20}K_{20}$ и тригумат калия фосфат. Комплексные удобрения вносились перед посевом, тригумат калия фосфат применялся в фазу кущения, выхода в трубку и выметывания овса. Способ посева - совместный, рядовой. Нормы высева приняты согласно рекомендаций К.Г. Першилина [4].

Почва опытного участка - чернозем выщелоченный среднемощный, по нитратному азоту - средне обеспечен (10 - 12 мг/кг), подвижному фосфору - также средне обеспечен (51 - 100 мг/кг), обеспеченность почв обменным калием - повышенная (81 - 120 мг/кг), реакция почвенного раствора - слабокислая (рН 5,1 - 5,5).

Площадь учётной делянки - 54 м², повторность трехкратная, организация полевых опытов - взаимно-ортогональная. Основная и предпосевная обработка почвы - общепринятая для лесостепи Алтая.

Результаты исследований. Исследования говорят о том, что в условиях орошаемого земледелия на горной почве высокие урожаи укосной массы овсяно-рапсовая и овсяно-гороховая смеси дают только при внесении минеральных удобрений.

Анализ урожайности однолетних культур показал, что в среднем за четыре года её минимальный уровень характерен для овса при умеренном орошении без внесения удобрений - 12,1 т/га. С улучшением агрофона наиболее существенные прибавки укосной массы были отмечены при интенсивном режиме орошения с внесением $N_{100}P_{80}K_{60}$. Варианты смешанных посевов дают высокую урожайность даже при умеренном поливе, однако и здесь овсяно-рапсовая смесь превосходит овсяно-гороховую на 1,1 - 3,5 т/га. В целом, урожайность смесей последовательно увеличивается с повышением

Таблица 1

Урожайность укосной массы и продуктивность кормовых культур в условиях горного рельефа, т/га (средние за 2004-2006 гг.)

Вариант	Урожайность	Прибавка		Сухое вещество	Корм. ед.	Перевар. протеин
		т/га	%			
Умеренный режим орошения, без удобрений						
Овёс (контроль)	12,1	-	-	2,1	1,5	0,22
Овёс+рапс	15,5	3,4	28	5,2	3,7	0,38
Овёс+горох	14,4	2,3	19	4,3	3,0	0,52
Умеренный режим орошения, N ₈₀ P ₆₀ K ₃₀						
Овёс	14,7	2,6	21	3,0	3,5	0,35
Овёс+рапс	21,6	9,5	79	6,8	5,1	0,51
Овёс+горох	18,1	6,0	50	5,5	4,0	0,58
Интенсивный режим орошения, без удобрений						
Овёс	14,4	2,3	19	4,5	3,3	0,32
Овёс+рапс	18,0	5,9	49	6,1	4,2	0,47
Овёс+горох	17,1	5,0	41	5,0	3,5	0,66
Интенсивный режим орошения, N ₁₀₀ P ₈₀ K ₆₀						
Овёс	16,9	4,8	40	5,2	3,1	0,52
Овёс+рапс	26,0	13,9	115	7,5	4,7	0,68
Овёс+горох	25,0	12,9	107	6,4	4,5	0,84
НСР ₀₅ , т/га 0,93-1,16						
НСР ₀₅ , т/га для режима орошения 0,54-0,67						
НСР ₀₅ , т/га для культур 0,66-0,82						
НСР ₀₅ , т/га для удобрений 0,25-0,78						

агротехнического фона от 14,4 т/га до 26,0 т/га. Максимальные показатели укосной массы получены на вариантах овёс+рапс при интенсивном орошении в сочетании с внесением N₁₀₀ P₈₀ K₆₀. На этом же варианте сформировалась наилучшая прибавка по отношению к традиционной культуре - овсу. Она достигла 13,9 т/га, что соответствует 115 % (табл. 1).

Сравнение прибавок от поливов на фоне удобрений и от удобрений на фоне поливов свидетельствует об их высоких значениях.

По выходу сухого вещества к уборке максимальные показатели получены для овсяно-рапсовой смеси на интенсивном режиме орошения с внесением N₁₀₀ P₈₀ K₆₀ – в среднем 7,5 т/га.

Подсчёт кормовых единиц свидетельствует о преимуществе овсяно-рапсовой смеси на всех вариантах, хотя и овсяно-го-

роховая смесь лишь незначительно уступает ей по данным показателям.

Актуальной проблемой, сдерживающей развитие животноводческой отрасли в высокогорной зоне Алтая, является дефицит белка в рационе животных. Проведённые исследования показали, что успешное решение данной задачи возможно за счёт формирования кормосмесей с участием овса и рапса. Преимущество здесь принадлежит овсяно-гороховой смеси – 0,84 т/га.

Следует отметить, что на сбор переваримого протеина наибольший эффект оказывают удобрения, так как прирост в сравнении с поливами составляет разницу почти в 1,5 раза.

Поливидовые смеси на чернозёмах выщелоченных лесостепи имеют высокую стабильность урожаев, устойчивость к неблагоприятным факторам среды [5]. Так, в поливидовых посевах на зерносе-наж, с

Таблица 2

Урожайность пятикомпонентной кормосмеси в условиях равнинного рельефа (средняя за 2006-2009 гг.), т/га

Название корма	Урожайность, т/га	Прибавка	
		т/га	%
Срок посева 10 - 15 мая			
Овес, без удобрений (контроль)	4,71	-	-
Кормосмесь, без удобрения	11,63	6,92	146
Кормосмесь, N ₁₅ P ₂₀ K ₂₀	14,36	9,65	204
Кормосмесь, тригумат калия фосфат	13,72	9,01	192
Срок посева 20 - 25 мая			
Овес, без удобрений	4,49	0	0
Кормосмесь, без удобрения	10,29	5,58	118
Кормосмесь, N ₁₅ P ₂₀ K ₂₀	12,25	7,54	160
Кормосмесь, тригумат калия фосфат	11,65	6,94	147
НСР ₀₅ , т/га 0,17 – 0,25 НСР ₀₅ , т/га для срока посева 0,11 – 0,14 НСР ₀₅ , т/га для удобрений 0,08 – 0,10			

включением бобового компонента (гороха и вики) улучшаются качественные показатели корма – выход кормовых единиц повышается до 0,34 т/га, в то время как у одновидовых посевов злаковых культур, входящих в состав смеси, данный показатель составляет 0,17 – 0,20 т/га.

В зависимости от сроков посева и удобрений урожайность смеси изменяется от 11,63 до 14,36 т/га (табл. 2).

Из таблицы 2 видно, что полевые культуры, высеянные 10 - 15 мая, формируют лучшую урожайность по сравнению с культурами более позднего посева (20 - 25 мая). Разница составляет в среднем 1,3 – 2,1 т/га. По сравнению с контролем прибавка урожая достигает 120 – 200 %, в то же время отсутствует прибавка урожая овсяной зерносмеси, высеянной 20 – 25 мая.

На показатели урожайности существенное влияние оказывает минеральный фон. Так, при внесении удобрения N₁₅P₂₀K₂₀ урожайность овса, высеянного 10 мая, достигла 4,99 т/га, против 4,71 т/га – на контроле. Примерно такие же данные по урожайности овса были получены при внесении тригумат калия фосфата.

Урожайность зерносенной массы в зависимости от количества компонентов из-

меняется от 5,02 до 14,32 т/га (табл. 3).

К одному из наиболее продуктивных компонентов кормосмеси можно отнести овес, продуктивность одновидового овсяного посева составляет 5,02 т/га. В двухкомпонентной смеси урожайность возрастает. Так, овес в смеси с горохом формирует 7,93 т/га. Тройные и четверные кормосмеси несколько продуктивнее двойной смеси, хотя и уступают пятикомпонентной. В смеси овес+горох+ячмень урожайность составляет 9,16 т/га, в четырехкомпонентной – овес+горох+ячмень+пшеница – 12,87 т/га. Однако перечисленные смеси менее урожайны, чем пятикомпонентная смесь овес+горох+ячмень+пшеница+вика (14,32 т/га). Преимущество последней по урожайности, в сравнении с двухкомпонентной смесью, составляет 45 %, с трехкомпонентной – 37 %, с четырехкомпонентной 12 %.

Полученные результаты исследований позволяют сделать следующие **выводы**:

- варианты смешанных посевов в условиях горного рельефа дают высокую урожайность при умеренном поливе, овсяно-рапсовая смесь превосходит овсяно-гороховую на 1,1 – 3,5 т/га;

- максимальные показатели укосной массы получены на вариантах овес+рапс

Таблица 3

Урожайность зерносенажной массы в зависимости от количества компонентов (средняя за 2007 – 2009 гг.), т/га

Компонент	Урожайность, т/га	Прибавка	
		т/га	%
Овёс в чистом виде (контроль)	5,02	-	-
Овёс+горох	7,93	2,91	57
Овёс+горох+ячмень	9,16	4,14	82
Овёс+горох+ячмень+пшеница	12,87	7,85	156
Овёс+горох+ячмень+пшеница+вика	14,32	9,30	185
НСР _{05*} т/га 0,37-0,40			

при интенсивном орошении в сочетании с внесением $N_{100}P_{80}K_{60}$ – 26,0 т/га. Здесь же сформировалась лучшая прибавка по отношению к традиционной культуре - овсу (13,9 т/га);

- при возделывании овса в чистом виде получены прибавки от 2,2 до 2,6 т/га укосной массы. Овсяно-рапсовая смесь сформировала максимальные прибавки от поливов - 6,1-8,0 т/га; от удобрений – 2,5-4,3 т/га укосной массы. Овсяно-гороховая смесь дала наивысшие прибавки от удобрений - 2,7-7,9 т/га; от орошения – сходные с овсяно-рапсовой смесью показатели - 3,7-7,9 т/га;

- подсчёт кормовых единиц свидетельствует о преимуществе овсяно-рапсовой смеси на всех вариантах (3,7-5,1 т/га), хотя и овсяно-гороховая смесь лишь незначительно уступает ей по данным показателям (3,0-4,5 т/га);

- по сбору переваримого протеина преимущество принадлежит овсяно-гороховой смеси – 0,84 т/га;

- лучшим сроком посева поливидовых смесей в условиях равнинного рельефа является период с 10 по 15 мая. Превышение урожайности составляет более 2 т/га;

- минеральные удобрения $N_{15}P_{20}K_{20}$ являются эффективными, преимущество в урожайности достигает 0,64 т/га, по сравнению с тригумат калием фосфатом;

- прибавка урожая в зависимости от компонентов смеси по отношению к кон-

тролю составила: двухкомпонентной – 2,91 т/га, трехкомпонентной – 4,14 т/га, четырехкомпонентной – 7,85 т/га и пятикомпонентной – 9,34 т/га;

- высокие показатели сбора кормовых единиц (3,4 т/га) получены при высеве компонентов кормосмеси в сроки с 10 по 15 мая с внесением удобрений $N_{15}P_{20}K_{20}$. Содержание переваримого протеина в зерносенажной массе достигает 27-28 г/кг.

Библиографический список

1. Важов В.М. Кормовые культуры: монография / В.М. Важов. – Бийск: НИЦ Бигпи, 1997. – 293 с.
2. Баяндинова Б.Т. Продуктивность одноклеточных кормовых культур в высокогорьях Алтая / Б.Т. Баяндинова, А.В. Одинцев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – № 1(75), 2011. – С. 5–9.
3. Важов В.М. Волоснец сибирский / В.М. Важов. – Горно-Алтайск: ГАГУ, 1994. – 31 с.
4. Першилин К.Г. Адаптивная интенсификация кормопроизводства в лесостепи Западной Сибири: дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.09 / К.Г. Першилин; Новосибирский государственный аграрный университет. – Новосибирск, 2000. – 54 с.
5. Мерзликина Ю.А. Формирование высокопродуктивных агроценозов в условиях лесостепи Алтая / Ю.А. Мерзликина, Д.М. Панков, В.М. Важов // Достижения науки и техники АПК. – М., 2010. - № 6. – С. 31 – 32.