КОРМОПРОИЗВОДСТВО

УДК 633.352+633.253

ПРОДУКТИВНОСТЬ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВИКО-ОВСЯНЫХ СМЕСЕЙ С ПОУКОСНЫМ ПОСЕВОМ РЕДЬКИ МАСЛИЧНОЙ*

Н.Н.Зенькова
Витебская государственная академия ветеринарной медицины (г.Витебск, Беларусь)

Приведены результаты 3-х летних исследований по выявлению оптимальных соотношений компонентов вико-овсяной смеси на суглинистых почвах.

Обоснована возможность получения второго урожая кормов после уборки вико-овсяной смеси за счет поукосного посева редьки масличной.

В настоящее время среди кормовых культур на пашне наименее продуктивными являются однолетние культуры, (особенно злаковые — ячмень, овес при посеве в чистом виде на зеленую массу, требующие повышенных доз азотных удобрений. Вместе с тем при посеве злаковых в смеси с бобовыми (горохом, люпином, викой) значение однолетних культур в обеспечении скота зеленой массой в летний период и в заготовке кормов на зимне-стойловый период можно существенно повысить. Важность повышения урожайности однолетних трав в северной части республики обусловлена также тем, что здесь, в отличие от других зон, из-за более короткого вегетационного периода и недостатка тепла районированные гибриды кукурузы не обеспечивают наращивания качественного сырья для заготовки силоса. Вероятность достижения молочно-восковой спелости зерна кукурузы в этой зоне составляет для среднеранних гибридов 26 %, для среднеспелых — только 15 %. В то же время хорошо приспособленная к этим условиям вика яровая дает высококачественную, сбалансированную по белку массу, отвечающую требованиям для производства силоса или зерносенажа.

Цель проводимых нами исследований — определить оптимальное соотношение компонентов вико-овсяной смеси, обеспечивающее наибольшую продуктивность и экономическую эффективности при разных уровнях азотного питания и различных сроках уборки.

Исследования проводили в 1997-1999 гг. в учхозе "Подберезье" Витебского р-на на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве с агрохимической характеристикой пахотного слоя: pH_{KCl} — 5,0-5,5; содержание P_2O_5 — 160-180 мг/кг; K_2O — 150-170 мг/кг почвы; гумуса — 2,0-2,4 %. Вика яровая — сорт Белоцерковская 88, овес — Асилак. Схема опыта предусматривала следующие варианты: 1. Овес. 2. Вико-овсяная смесь: овес — 5,1 млн. всхожих семян/га (85 % от полной нормы высева) + вика — 0,45 млн. семян (15 %). 3. Овес — 4,2 млн. семян (70 %) + вика — 0,9 млн. семян (30 %). 4. Овес — 3,3 млн. семян (55 %) + вика — 1,35 млн. семян (45 %). 5. Овес — 2,4 млн. семян (40 %) + вика — 1,8 млн. семян (60 %). 6. Овес — 1,5 млн. семян (25 %) + вика — 2,25 млн. всхожих семян/га (75 %). Соотношение компонентов смеси изменялось в пределах: 15-75 % вики и 25-85 % овса от полной нормы высева. Дозы азотных удобрений — NO, N30, N60, N90. Фосфорные и калийные удобрения вносили из расчета P60K90. Уборку урожая зеленой массы проводили в два срока: — в фазу цветения вики (на зеленый корм), 2 — в фазу молочно-восковой спелости овса (на силос). После их уборки высевали поукосную редьку масличную с внесением 60 кг/га азота.

Для оценки качества корма проведен химический анализ зеленой массы и готового силоса. Эффективность скармливания силосов из вико-овсяных смесей изучали на молодняке крупного рогатого скота, сформированном в группы.

Метеорологические условия в годы проведения исследований были различными, что позволило дать объективную оценку реакции растений на климатические условия и изучаемые агротехнические факторы. Весна и лето 1997 г. характеризовались прохладной и влажной погодой, что благоприятствовало процессу роста овса и вико-овсяных смесей. 1998 г. был умеренно теплым с избыточным количеством осадков. 1999 г. отличался жаркой и сухой погодой, что отрицательно повлияло на формирование урожая.

Результаты исследований показали, что полевая всхожесть семян овса в чистом и смешанных посевах находилась в пределах 83-90 %, вики — 70-81

* *Работа выполнена под руководством академика ААН РБ В.Н. Шлапунова*

% и незначительно изменялась по годам. Не установлено закономерного влияния на полевую всхожесть семян соотношения компонентов смеси и доз азотных удобрений. В то же время выживаемость растений к уборке в значительной степени зависела от долевого участия компонентов. При уменьшении норм высева она снижалась: у растений овса с 89,7 до 81,0; вики — с 88,7 до 74,7 %. При увеличении дозы азота выживаемость растений овса имела тенденцию к увеличению, вики — к снижению. При этом масса 1 растения возрастала у обоих компонентов. По мере снижения нормы высева овса в смеси масса 1 его растения овса снижалась, вики — возрастала.

На динамику линейного роста овса и вики оказывают влияние как изучаемые приемы агротехники, так и погодные условия. Высота растений к уборке была наименьшей в 1999 г. и составила: вика — 78 см, овес — 44 см, что в 2-3 раза меньше, чем в предыдущие годы. При малых нормах высева одного из компонентов смеси наблюдалось его угнетение. При равном участии компонентов взаимовлияние их проявлялось слабее. Наибольший прирост овса в высоту отмечен в период от фазы выхода в трубку до выметывания метелки, вики — от цветения до образования бобов, составивший соответственно 2,3 и 3,2 см в сутки.

Образование клубеньков у вики начинается с фазы ветвления стебля и достигает максимума к цветению, а к фазе образования бобов происходит их отмирание. В прохладном и умеренно влажном 1997 г. сформировалось наибольшее количество клубеньков и в фазу цветения составило 22-24 шт./растение. Избыточное количество осадков в 1998 г. отрицательно повлияло на их формирование. В условиях жаркого и сухого 1999 г. в фазу ветвления стебля вики образовалось такое же количество клубеньков, как и в предыдущие годы, но уже к фазе цветения их оказалось в 2 раза меньше.

Внесение азота в дозе 90 кг/га вызывает уменьшение количества клубеньков в зависимости от фазы развития вики в 1,5-2,5 раза по сравнению с вариантом без внесения азота. Заметная тенденция к увеличению их количества наблюдается по мере снижения нормы высева злакового компонента.

Максимальная урожайность вико-овсяных смесей получена в 1997 г. и составила 300-417 ц/га зеленой массы при первом сроке уборки, 227-306 ц/га — при втором, а минимальная — в неблагоприятном 1999 г. составила соответственно 116-193 и 84-172 ц/га.

В среднем за три года (табл. 1) при выращивании овса на зеленый корм с 1 гектара получено 171-230 ц; на силос — 132-172 ц/га зеленой массы. Вклю-

1. Влияние соотношения компонентов вико-овсяной смеси и доз азотных удобрений на урожайность зеленой массы и выход кормовых единиц (среднее за 1997-1999 гг.)

Культура и норма высева, млн. всхожих семян/га	*Урожайность зеленой массы, ц/га*				*Выход кормовых единиц, ц/га*			
	Дозы азота, кг/га							
	0	*30*	*60*	*90*	*0*	*30*	*60*	*90*
Уборка на зеленый корм								
1. Овес — 6,0	171	198	218	230	30,6	34,7	37,0	37,8
2. Овес — 5,1 + вика — 0,45	192	214	232	250	33,2	36,1	38,2	39,8
3. Овес — 4,2 + вика — 0,9	230	252	268	270	38,7	41,7	44,4	43,5
4. Овес — 3,3 + вика — 1,35	276	289	306	307	44,9	47,3	48,2	48,5
5. Овес — 2,4 + вика — 1,8	272	287	293	299	41,9	44,9	45,7	45,5
6. Овес — 1,5 + вика 2,25	270	283	282	291	41,4	42,7	42,3	42,4
Уборка на силос								
1, Овес — 6,0	132	153	161	172	44,2	50,2	52,6	54,6
2, Овес — 5,1 + вика — 0,45	145	163	176	183	47,2	52,0	55,1	56,9
3, Овес — 4,2 + вика — 0,9	177	193	211	211	52,1	56,5	60,9	60,7
4. Овес — 3,3 + вика — 1,35	220	228	233	234	58,4	60,8	61,6	61,0
5. Овес — 2,4 + вика — 1,8	221	227	226	231	54,4	56,2	55,1	55,6
6. Овес — 1,5 + вика — 2,25	221	230	230	229	47,9	52,6	52,8	52,2

чение в смесь бобового компонента в количестве от 0,45 до 1,35 млн. всхожих семян на 1 га позволило увеличить урожайность зеленой массы от 8-12 % до 33-67 % при выращивании на зеленый корм и от 6-9 % до 36-67 % при выращивании на силос. При дальнейшем увеличении нормы высева семян вики роста урожайности смеси не происходило.

От применения азотных удобрений значительная прибавка урожая зеленой массы получена при посеве овса в чистом виде, а также в смеси с викой при минимальной норме высева последней и составила 30-35 % во время ее цветения и 26-30 % в фазу молочно-восковой спелости овса. По мере увеличения доли бобового компонента в смеси этот эффект снижался, и в варианте с максимальной нормой высева вики получена прибавка урожая соответственно срокам уборки 8 и 4 %.

Окупаемость 1 кг азота при внесении 30 кгN/га снизилась с 90 кг зеленой массы в одновидовом посеве овса до 43 кг, в смешанном с викой при внесении N90 — соответственно с 66 до 23 кг.

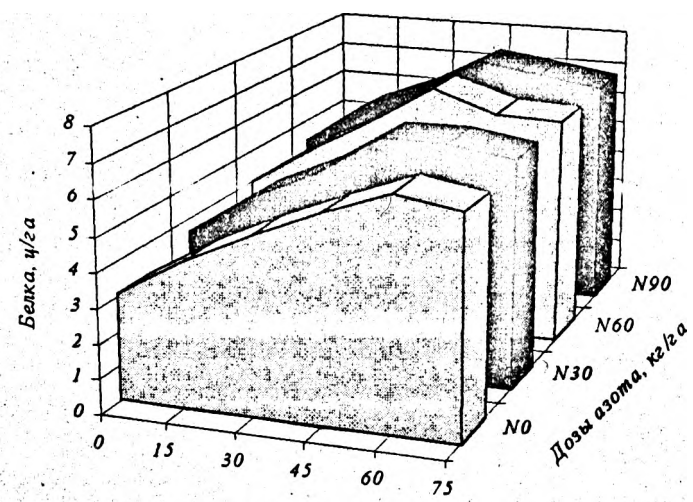
Обобщающим показателем продуктивности и кормового достоинства изучаемых смесей является выход кормовых единиц и сбор белка с 1 га посева. Из приведенной таблицы видно, что наименьший выход кормовых единиц получен при выращивании овса в чистом виде и в варианте, где норма его высева в смеси составляет 5,1 млн. всхожих семян/га. Эти варианты по выходу кормовых единиц были ниже, чем варианты с выращиванием смеси с нормой высева вики 1,35; овса — 3,3 млн. всхожих семян/га на 18-32 % при первом сроке уборки и на 7-24 % — при втором.

Положительное влияние вносимого азота на выход кормовых единиц усиливается по мере увеличения в фитоценозе злакового компонента и уменьшения бобового. Максимальная прибавка урожая получена при посеве овса в чистом виде с внесением 60 кг/га азота.

Следует отметить, что за счет более позднего срока уборки продуктивность овса увеличилась на 42-45 %, вико-овсяной смеси — на 29-30 %. 100 кг зеленой массы при уборке на зеленый корм соответствовали 16,3-16,4 к.ед., при уборке на силос — 26,5-26,7 к.ед.

Одним из важных показателей качества корма является обеспеченность его белком. На сбор белка большее влияние оказывает норма высева бобового компонента и меньшее — азотные удобрения (рис.1). Более высоким сбор белка оказался в варианте 5, где высевали 2,4 млн. всхожих семян овса и 1,8 — вики (60 % от полной нормы); при уборке на зеленый корм — 5,8-6,3 ц/га; на силос — 5,9-7,4 ц/га. Наибольший прирост сбора белка (39 %) отмечен при внесении азота в варианте с посевом овса в чистом виде. В бобово-злаковых смесях влияние азота ослабевало, в результате чего прибавка сбора белка от его внесения снизилась с 29 % (15 % вики) до 7 % (75 % вики) при уборке на зеленый корм и с 33 до 3 % при уборке на силос. Содержание белка в растительной массе, убранной в фазу молочно-восковой спелости овса, было ниже, чем в фазу цветения вики, но общий сбор его с гектара возрос на 8-44 %.

При выращивании кормовых культур важное значение имеет оценка их на пригодность для приготовления отдельного вида корма. Зоотехнический и биохимический анализ корма показал, что самое высокое значение pH отмечено у силоса, приготовленного из зеленой массы чистого овса. По мере увеличения в смеси массы вики прослеживается тенденция повышения кислотности силоса. В вико-овсяном силосе содержа-



N90 y=-0,001x2+0,1059x+4,2429
N60 y=-0,001x2+0,1139x+3,8893
N30 y=-0,0009x2+0,1089x+3,4821
N0 y=-0.0006x2+0,0921x+3,0214
где y — сбор белка,ц/га; x— норма высева семян вики в % от полной

Рис. 1. Сбор белка в зависимости от уровня азотных удобрений и удельного веса вики в смешанных посевах с овсом, убираемых на силос

ние органических кислот колеблется от 1,36 до 2,75 % при явном преобладании молочной кислоты. Относительное содержание ее от суммы органических кислот варьирует от 68,5 до 83 %. Весь силос по биохимическим показателям отнесен к первому классу качества.

Окончательная и наиболее объективная оценка технологии производства кормов может быть осуществлена только после оценки качества полученного корма через скармливание его сельскохозяйственным животным. С этой целью в колхозе "Бочейково" Бешенковичского р-на был заготовлен силос из вико-овсяных смесей, убранных в фазу цветения вики и в фазу молочно-восковой спелости овса. Расчеты динамики живой массы и среднесуточного привеса показывают, что у животных, получавших силосованный корм из вико-овсяных смесей второго срока уборки, среднесуточный привес составил 580 г, что на 90 г (18 %) выше, чем у животных, получавших силос, заготовленный в фазу цветения вики.

После уборки однолетних трав до конца вегетационного периода в условиях Витебской обл. остается 90-95 дн. с суммой активных температур 1100-1230° С. Как показали наши исследования, такие агроклиматические ресурсы позволяют в условиях северной части республики после уборки вико-овсяных смесей получать второй урожай поукосных культур. В качестве поукосной культуры мы использовали редьку масличную. В среднем за три года урожайность ее составила при первом сроке посева (после уборки основной культуры на зеленый корм) 296 ц/га зеленой массы, что соответствует 26,9 ц/га к.ед. и 4,8 ц/га белка, при втором сроке посева (после уборки основной культуры на силос) — соответственно 222; 20; 3,7 ц/га.

Как показывают данные, приведенные в табл.2, поукосный посев редьки масличной обеспечил повышение общей продуктивности одного гектара посева при уборке первого урожая на зеленый корм на 63-87 %, второго урожая (при уборке на силос) — на 32-45 %. Максимальный выход кормовых единиц возрос соответственно до 75,4 и 81,6 ц/га. Прирост суммарного выхода к.ед. за счет поукосного посева редьки масличной при уборке зеленой массы на силос был ниже на 31-42 %, чем при уборке на зеленый корм.

Наибольшая эффективность поукосного посева редьки масличной проявилась на величине сбора белка (табл.2, рис. 2). Его количество с 1 га возросло в сравнении с одним урожаем овса на зеленый корм в 2,5-3,1 раза, с урожаями вико-овсяных смесей — до 1,5 раз; на силос — соответственно в 1,86-2,2 и в 0,6-0,9 раза. Поукосные посевы редьки масличной сблизили величины суммарной продуктивности посевов в вариантах первого и второго сроков уборки овса и вико-овсяных смесей.

Экономическая оценка изу-

2. Суммарная продуктивность поля однолетних трав (овес, вико-овсяная смесь + поукосная редька масличная; ц/га среднее за три года)

Культура и норма высева, млн. всхожих семян/га		*Продуктивность однолетних трав, ц/га*							
		на зеленый корм				*на силос*			
		Дозы азота, кг/га							
		0	*30*	*60*	*90*	*0*	*30*	*60*	*90*
1. Овес — 6,0		87,5	61,6	63,9	64,7	64,2	70,2	72,6	74,6
	+редька масличная	7,1	7,6	7,8	8,0	6,8	7,3	7,7	8.0
2. Овес — 5,1 + вика — 0,45		60,1	63,0	65,1	66,7	67,2	72,0	75,1	76,9
		7,9	8,2	8,4	8,8	7,9	8,5	8,9	9,3
3. Овес — 4,2 + вика — 0,9		65,6	68,6	71,3	70,4	72,1	76,5	80,9	80,7
		9,0	9,6	10,0	10,0	8,8	9,4	9,9	10,0
4. Овес — 3,3 + вика — 1,35		71,8	74,2	75,1	75,4	78,4	80,8	81,6	81,0
		10,2	10,8	11,0	11,2	9,6	10,6	11,1	11,9
5. Овес — 2,4 + вика — 1,8		68,8	71,8	72,6	72,4	74,4	76,2	75,1	75,6
		10,6	11,1	11,2	11,1	11,1	10,3	10,6	10,5
6. Овес — 1,5 + вика — 2,25		68,3	69,6	69,2	69,3	67,9	79,6	72,8	72,2
		10,3	10,6	10,6	10,7	10,0	10,3	10,4	10,5

Примечание. В числителе — выход кормовых единиц, в знаменателе — сбор белка.

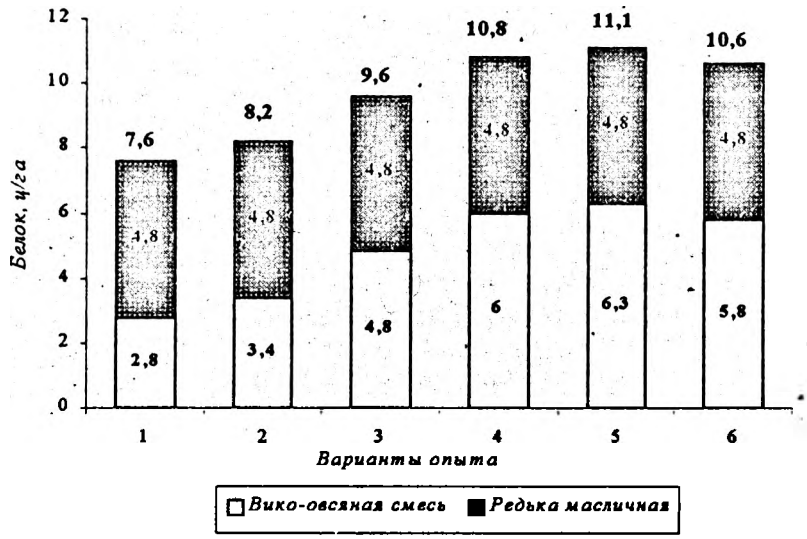


Рис.2. Суммарный сбор белка при выращивании вико-овсяных смесей на зеленый корм с поукосным посевом редьки масличной (фонN30), ц/га

чаемых вариантов опыта дана с учетом фактических затрат на возделывание культур, а учет стоимости зеленой массы производили посредством приравнивания 1 к.ед. к закупочной цене 1 кг овса. Данные расчетов стоимости продукции с 1 га показывают, что при уборке растительной массы на зеленый корм и силос максимальной она была в варианте 4 — 170,6-184,3 и 221,9-234,0 тыс.руб. соответственно (в ценах на 1.06.2000 г.). Здесь также получен наибольший чистый доход: 86,7-93,6 и 145,6-155,8 тыс.руб. Рентабельность составила 75-106 % при выращивании трав на зеленый корм и 159-199 % при выращивании на силос.

При оценке эффективности вариантов через количество и стоимость молока четвертый вариант обеспечил получение 3,9 т его при первом сроке уборки и 5 т — при втором. Рентабельность составила соответственно 134-180 и 170-279 %, а при производстве говядины она равнялась только 10-40 и 35-90 %. При уборке на зеленый корм чистый доход увеличился в суммарном урожае овса и редьки масличной на 88 %; вико-овсяных смесей — на 44-53 %; при уборке на силос — соответственно на 23 и 22-25 %.

Относительным показателем энергетической оценки урожайности является коэффициент энергетической эффективности. В наших исследованиях он варьировал в пределах 3,2-5,2 при уборке трав на зеленый корм и 3,6-6,3 — на силос. В оптимальном варианте (1,35 млн. всхожих семян вики + 3,3 млн. всхожих семян овса) энергетическая эффективность увеличилась на 25-37 %, а коэффициент энергетической эффективности — на 0,6-0,8 единицы по сравнению с посевом овса в чистом виде. Энергетический баланс суммарной урожайности поля однолетних трав показывает, что энергетическая эффективность посева овса на зеленый корм с поукосной культурой редьки масличной повышается в 1,6 раза, а коэффициент энергетической эффективности снижается на 0,7 единицы; вико-овсяных смесей — в 1,4 раза и на 1,0 единицу; на силос — соответственно в 1,2 раза и на 1,5 единицы.

Выводы.

1. Полевая всхожесть семян овса в чистом и смешанных посевах составляет 83-90, вики — 70-81 % и не зависит от изучаемых факторов, в то время как увеличение удельного веса в фитоценозе одного из компонентов смеси снижает выживаемость другого. Количество формируемых азотфиксирующих клубеньков на корнях вики находится в обратной корреляционной зависимости с дозами азотных удобрений (r = -0,98).

2. Регрессионный анализ показал, что оптимальные нормы высева компонентов вико-овсяных смесей на зеленый корм следующие: без внесения азота — 1,3-1,5 млн. всхожих семян первого и 3,0-3,4 млн. всхожих семян на 1 га второго компонента, на фоне N30 — 1,2-1,4 и 3,3-3,6 млн. всхожих семян соответственно; на силос: без внесения азота — 1,2-1,4 и 3,2-3,6 млн. всхожих семян/га, на фоне N30 — 1,1-1,3 и 3,4-3,8 млн. всхожих семян/га. Однако при недостатке семян бобовых культур допустимы и экономически оправданы посевы вико-овсяных смесей при снижении нормы высева семян вики до 30 % от полной нормы. Урожай такой травосмеси превосходит урожай зеленой массы овса в чистом его посеве по сбору к.ед. на 18 %, обеспеченности ее переваримым белком — на 43 %. Лучшие экономические показатели имеет вариант, где в смеси высевается 1,35 млн. всхожих семян вики и 3,3 млн./га — овса.

3. Получение двух урожаев в год обеспечивает увеличение чистого дохода на 90 % по сравнению с одним урожаем овса, с урожаем вико-овсяных смесей — на 39-55 % при выращивании на зеленый корм и на 23 и 19-25 % соответственно при выращивании на силос.