

Н.А. Ламан, член-корреспондент ААН РБ, доктор биологических наук, профессор
Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича
К.Г. Шашко, кандидат биологических наук, доцент
Белорусский НИИ земледелия и кормов
Н.К. Капустин, А.П. Зиновенко, кандидаты сельскохозяйственных наук
Белорусский НИИ животноводства
УДК 636.22/28.085.52

Питательная ценность силоса из смешанных злаково-бобовых посевов и его использование в рационах лактирующих коров

Приведена сравнительная характеристика урожайности, химического состава зеленой массы бинарных злаково-бобовых смесей и их компонентов, установлено оптимальное соотношение от нормы высева семян для овсяно-виковых и ячменно-люпиновых смесей, при котором достигается наибольший выход сухого вещества, кормовых единиц и переваримого протеина. Дана зоотехническая характеристика химического состава злаково-бобовых силосов, характерной особенностью которых является концентрация энергии 0,86 кормовых единиц, или 10,33 МДж обменной энергии, при содержании переваримого протеина 91,6 г в 1 кг сухого вещества. Включение в состав рационов лактирующих коров злаково-бобовых силосов позволяет снизить уровень концентратов на 30-40% и повысить продуктивность на 8-12%.

The article provides the comparative assessment of the productivity and chemical composition of green binary grass-leguminous mixtures and their components. The optimal sowing rate for oat-vetch and barley-lupine mixtures providing for the highest dry matter content, fodder units and digestible protein has been established. According to the given characteristic of the chemical composition of the grass-leguminous mixtures the peculiar feature of the latter is the concentration of energy of 0,86 F.U. or 10,33MJ of metabolizable energy and 91,6g of digestible protein per 1kg of DM. These silages when fed to the cows allow for increasing milk productivity by 8-12% at lower levels of concentrates in the diet by 30-40%.

В последнее время в нашей республике и во многих регионах мира возрос интерес к исследованию смешанного возделывания культур. Причиной этому является факт, что смешанное возделывание, как полагает ряд авторов, имеет потенциальные преимущества и является более эффективным методом выращивания культур.

Существуют три цели исследования по смешанному возделыванию культур. Первая – выделение комбинаций,

являющихся наиболее продуктивными и наиболее подходящими для данной зоны. Вторая цель – изучение и испытание в стандартных условиях хорошо зарекомендовавших себя традиционно выращиваемых смесей. Третья цель (возможно наиболее важная с исследовательской точки зрения) – объяснение феномена более высокой продуктивности смесей культур над соответствующими чистыми (одновидовыми) посевами. Известно,

что из этих факторов наиболее важным для обеспечения преимущества смеси по урожайности является снижение напряженности конкуренции между растениями в посеве [1, 2].

В почвенно-климатических условиях Республики Беларусь смешанные агрофитоценозы наибольшее распространение получили в кормопроизводстве, поэтому их сравнительная оценка ведется исключительно исходя из практических целей. Главной характеристикой в связи с этим выступает набор показателей, отражающих продуктивность посева и питательную ценность корма [3].

Цель проведения данных исследований стояла в подборе компонентов, всесторонней оценке урожая и химического состава биомассы одновидовых посевов злаковых и бобовых культур, а также их смесей, заготовки силоса из смесей, использования его в рационах лактирующих коров. Исследования проводили на экспериментальных полях БелНИИЗК и в э/б БелНИИЖ "Заречье" Минской области с 1997 по 1999 г.

При анализе представленных в таблице 1 материалов видно, что по содержанию сухого вещества, кормовых единиц, переваримого протеина и выходу их с 1 га среди сортов кормового узколистного люпина выделяются сорта Митан и Миртан как в смеси с ячменем при соотношении 67% злакового + 33% бобового, так и в чистом виде. Сорта Ашчадны и Метель имеют значительно более низкий выход питательных веществ с гектара. Так, в чистом виде они уступают сорту Митан по выходу сухого вещества на 19%, кормовых единиц — на 20, переваримого протеина — на 18%.

В смесях с ячменем сорта Дзівосны данные сорта узколистного люпина имеют также более низкую продуктивность по отношению к ячменно-люпиновой смеси с сортом Митан. При соотношении 67:33% выход сухого вещества был меньше на 14%, кормовых единиц — на 16, переваримого протеина — на 15%. Сорт Першацвет имеет более низкие показатели как в чистом виде, так и смесях, что объясняется зерновым направлением его использования, стебли этого сорта рано грубеют, поэтому он не заслуживает внимания при выращивании на зеленый корм. Более высокой продуктивностью характеризуются и овсяно-виковые смеси, при этом как в случае с ячменем наилучшим оказалось соотношение 67% злакового и 33% бобового компонента. Овсяно-виковая смесь с соотношением 50% злаковый + 50% бобовый компонент по выходу сухого вещества и кормовым единицам уступала ей по продуктивности на 6%. При одинаковом соотношении компонентов снижалось содержание и выход сухого вещества, что, в свою очередь, отрицательно сказалось на выходе кормовых единиц и переваримого протеина. Обратная тенденция наблюдается при соотношении семян при посеве 75% злакового + 25% бобового. С увеличением доли злакового компонента происходит подавление развития бобовых растений в овсяно-виковых и ячменно-люпиновых смесях, что и является причиной снижения уровня концентрации протеина как в единице массы, так и общего его урожая. Обеспеченность переваримым протеином возрастает с увеличением доли бобового компонента в смеси. Так как способы посева компо-

нентов смеси (одновидовыми или двухвидовыми рядками) не определяют принципиальных отличий в химическом составе и продуктивности зеленой массы, то предпочтением получает способ посева компонентов в общий рядок, из-за его меньшей сложности для использования в производстве.

По содержанию переваримого протеина приготовленные корма имели также существенные различия (табл. 2). В 1 кг сухого вещества люпиновых силосов содержалось 145 г протеина, а в силосах из ячменя — 63, овса — 69 г. Этот показатель был значительно выше у силосов злаково-бобовых смесей по отношению к злаковым силосам. Так, силос из смеси ячменя и люпина (сорт Дзівосны + сорт Митан (67% + 33%)) превосходил по содержанию протеина силос из ячменя на 30%. Такая же закономерность отмечена и для силоса из овсяно-виковой смеси (67% + 33%), где преимущество по концентрации переваримого протеина в 1 кг сухого вещества достигало 27%. При этом силоса из злаково-бобовых смесей имели хорошую обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином — 105 г. По содержанию каротина заготовленные силоса мало отличались (в 1 кг содержится в среднем 25 мг), в то же время по концентрации энергии в единице сухого вещества корма, приготовленные из смесей и их компонентов, отличались между собой. Так, энергетическая ценность 1 кг сухого вещества ячменно-люпинового силоса составила 0,86 к.ед., или 10,33 МДж обменной энергии, а овсяно-викового — 0,84 к.ед. и 10,21 МДж обменной энергии. В люпиновых силосах эти показатели были выше и составляли в среднем 0,93 к.ед. и 10,70 МДж обменной энергии. Силос из озимой вики характеризовался наименьшей концентрацией энергии в 1 кг сухого вещества — 0,80 к.ед. и 9,97 МДж. У силосов злаковых культур эти показатели мало различались между собой и были на уровне 0,83 к.ед. и 10,14 МДж.

С целью изучения продуктивного действия злаково-бобовых силосов из овса и озимой вики, ячменя и узколистного люпина в 1998-1999 г. были проведены научно-хозяйственные опыты. Изучение среднесуточных фактических рационов подопытных животных показало, что рационы коров всех групп удовлетворяли потребности животных в основных питательных веществах и энергии (табл. 3). В результате замены сенажно-силосной части рациона контрольной группы на злаково-бобовые силоса при снижении уровня концентратов во II и III группах, в первом опыте на 31%, во втором — на 40%, в рационах коров первого опыта повышалось содержание переваримого протеина и каротина по сравнению с контролем, во II группе — на 6,8 и 30,3%, в III — на 7,0 и 34,9%, а во втором опыте во II группе — на 12,5 и 29,2%, в III группе — на 14,2 и 41,2% соответственно.

Среднесуточный удой коров I контрольной, II и III опытных групп в предварительный период (декабрь) в первом опыте составлял 12,2; 12,1 и 12,4 кг; во втором — 12,0; 11,7 и 11,9 кг; в учетный период — соответственно 9,9; 10,5 и 10,7; 9,5, 10,2 и 10,7 кг. Удой коров в учетном периоде в сравнении с предварительным снизились как в первом (на 18,9; 13,2 и 13,7%), так и во втором (20,8; 12,8 и 10,1%) опыте. Снижение продуктивности животных свя-

Таблица 1. Химический состав и продуктивность двойных злаково-бобовых смесей и их компонентов (1997-1999 гг.)

Конструкция агроценоза	Сухое вещество		Сырой протеин, г/кг сухого вещества	Сырой протеин, ц/га	Переваримый протеин, г/кг сухого вещества	Переваримый протеин, ц/га	Кормовые единицы, г/кг сухого вещества	Кормовые единицы, ц/га	Переваримый протеин на 1 к.ед., г
	ц/га	%							
Чистые посевы									
Ячмень сорта Дзівосны	70,8	31,3	97,6	6,9	67,8	4,8	0,80	56,6	84,8
Овес сорта Асилак	67,0	28,5	95,8	6,6	68,4	4,7	0,85	57,0	80,5
Люпин сорта Митан	44,8	19,3	215,5	9,7	153,5	6,9	0,93	41,7	165,0
---/--- Миртан	43,5	19,3	215,5	9,4	153,5	6,7	0,93	40,5	165,0
---/--- Ашчадны	36,3	19,3	215,4	7,8	153,4	5,6	0,93	33,7	165,0
---/---Метель	36,8	19,4	215,7	7,9	153,6	5,7	0,91	33,5	168,8
---/---Першацвет	29,9	20,4	201,9	6,0	143,8	4,3	0,89	26,6	161,6
Озимая вика сорта Глинковская	44,3	20,5	212,3	9,4	142,2	6,3	0,80	35,4	177,7
Соотношение семян злакового и бобового компонентов: 75% + 25%									
Асилак+Глинковская	79,5	27,2	124,0	9,9	86,6	6,9	0,84	66,8	103,1
Дзівосны+Митан	79,8	28,2	123,1	9,8	85,2	6,8	0,86	68,6	99,1
Соотношение семян злакового и бобового компонентов: 67% + 33%									
Асилак+Глинковская	79,2	27,0	136,3	10,8	95,2	7,5	0,84	66,5	113,3
Дзівосны+Митан	79,5	28,1	137,5	10,9	95,1	7,6	0,86	68,1	111,0
Дзівосны+Миртан	76,3	28,2	136,6	10,4	94,5	7,2	0,86	65,6	109,9
Дзівосны+Ашчадны	70,1	28,1	134,4	9,4	93,0	6,5	0,86	60,3	108,1
Дзівосны+Метель	66,7	27,8	133,8	8,9	92,5	6,2	0,82	54,7	112,8
Дзівосны+Першацвет	63,8	28,0	130,9	8,4	90,5	5,8	0,80	51,0	113,2
Соотношение семян злакового и бобового компонентов: 50% + 50%									
Асилак+Глинковская	74,3	24,0	146,3	10,6	102,2	7,6	0,84	62,4	121,6
Дзівосны+Митан	76,6	26,8	143,3	11,0	99,1	7,6	0,86	65,9	115,3

Таблица 2. Химический состав и питательная ценность силосов при уборке зеленой массы в фазу восковой спелости злака и сизого боба люпина (среднее за 1997-1999 гг.)

Состав зеленой массы, используемой для силосования	Сухое вещест- во, г	Содержится в 1 кг абсолютно сухого вещества:					Каротин, мг/кг нату- рального корма
		кормовых единиц	обменной энергии, МДж	сырого протеина, г	сырой клетчатки, г	БЭВ, г	
Чистые посевы							
Ячмень Дзівосны	297	0,81	10,02	95	277	493	27
Овес Асилак	271	0,85	10,26	93	263	383	23
Люпин Митан	177	0,94	10,75	213	236	385	25
---//--- Миртан	177	0,94	10,75	213	236	376	25
---//--- Ашчадны	177	0,93	10,74	212	237	381	24
---//--- Першацвет	184	0,89	10,51	200	249	388	23
---//--- Метель	176	0,94	10,75	198	236	392	24
Вика Глинковская	189	0,80	9,97	205	280	330	27
Соотношение семян злакового и бобового компонентов: 75% + 25%							
Дзівосны+Митан	266	0,86	10,33	121	259	472	26
Асилак+Глинковская	254	0,84	10,21	121	266	474	23
Соотношение семян злакового и бобового компонентов: 67% + 33%							
Дзівосны+Митан	266	0,86	10,33	134	259	455	26
Дзівосны+Миртан	266	0,87	10,35	133	258	461	26
Дзівосны+Ашчадны	261	0,87	10,34	131	259	460	25
Дзівосны+Першацвет	262	0,80	9,96	128	280	444	25
Дзівосны+Метель	261	0,83	10,10	130	272	447	26
Асилак+Глинковская	258	0,84	10,21	133	266	460	25
Соотношение семян злакового и бобового компонентов: 50% + 50%							
Дзівосны+Митан	255	0,87	10,34	142	259	449	25
Асилак+Глинковская	221	0,85	10,22	140	266	448	99

Таблица 3. Среднесуточное потребление кормов

Показатели	Опыт первый			Опыт второй		
	группы					
	I	II	III	I	II	III
Сено злаковое, кг	1,9	1,5	1,6	1,8	1,8	1,9
Сенаж разнотравный, кг	11,6	-	-	9,3	-	-
Силос кукурузный, кг	6,3	-	-	5	-	-
Силос овсяно-виковый, кг	-	24,4	-	-	20,5	-
Силос ячменно-люпиновый, кг	-	-	22,6	-	-	20,3
Солома овсяная, кг	-	-	-	3,6	3,4	3,7
Свекла кормовая, кг	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Мука ячменная, кг	2,6	1,8	1,8	3,0	1,8	1,8
Пивная дробина, кг	8,5	5,5	5,5	7,0	5,5	5,5
Патока кормовая, кг	0,6	0,7	0,7	0,6	0,8	0,8
В рационе содержится:						
Кормовых единиц	10,4	10,5	10,6	10,5	10,4	10,5
Сухого вещества, кг	14,2	11,9	12,0	15,1	14,0	14,3
Об.энергии, МДж	122,1	123,2	123,9	129,7	129,3	131,6
Сырого протеина, г	1668	1681	1686	1589	1641	1672
Переваримого протеина, г	1040	1111	1113	961	1081	1098
Сырой клетчатки, г	3380	2588	2556	4210	3538	3631
Сырого жира, г	405	444	522	422	471	503
Сахара, г	995	903	864	968	945	927
Кальция, г	72	70	71	69	71	71
Фосфора, г	50	56	49	53	49	56
Каротина,мг	480	625	647	421	544	594

зано с естественным уменьшением уровня удоев коров в ходе лактации.

Однако среднесуточный удой во II и III опытных группах в учетный период в обоих опытах поддерживался на более высоком уровне, чем в контрольной группе, и был выше в первом опыте на 6,1 и 8,1%, а во втором – соответственно на 7,4 и 12,6%. Уровень и устойчивость лактации характерны для животных, хорошо усваивающих корм. Постоянство и выравненность удоев была выше во II и III опытных группах как в первом, так и во втором опыте (рис.).

Математическая закономерность снижения молочной продуктивности контрольной группы коров за период опыта выражается формулой полинома второй степени:

$$y = 13,575 - 1,545x + 0,075x^2,$$

где y – среднесуточный удой, кг;

x – порядковый номер периода учета молочной продуктивности, равного 30 дням.

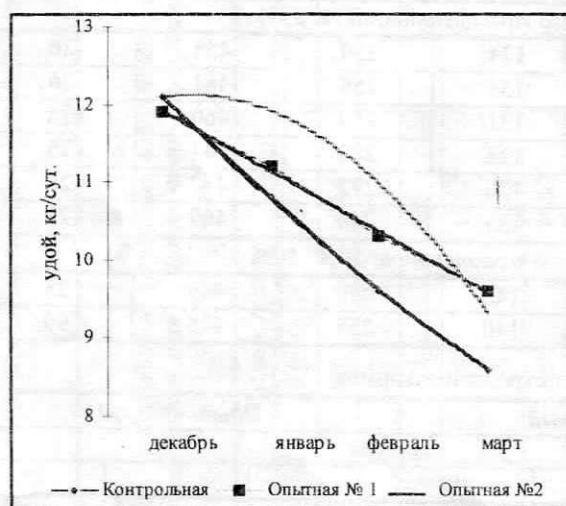


Рис. Молочная продуктивность коров за период опыта

Молочная продуктивность II группы коров, получавших в качестве объемистой части рациона овсяно-виковый силос, также имела тенденцию снижения в учетный период. Однако темпы снижения продуктивности были ниже, а средний уровень удоев выше, чем у контрольной группы.

Данная закономерность также с высокой степенью достоверности ($R^2 = 0,997$) описывается формулой

$$y = 12,7 - 0,78x + 0,000014x^2.$$

Молочная продуктивность коров III группы, получавших в рационе ячменно-люпиновый силос, была выше, чем в контрольной группе, в среднем за учетный период и математически описывалась формулой

$$y = -0,375x^2 + 0,947x + 11,525.$$

Среднесуточный удой 4%-ного молока у коров, получавших овсяно-виковый силос, был выше контрольной группы на 8-12%, а ячменно-люпиновый силос – на 9,2-9,6% в зависимости от опыта.

Таким образом, в целях повышения эффективности производства молока и снижения затрат концентратов рекомендуется использовать в качестве основной части рациона объемистых кормов злаково-бобовый силос, приготовленный из смешанных посевов овса и озимой вики, ячменя и узколистного люпина. Это позволяет увеличить продуктивность молочных коров на 8-12% при одновременном снижении уровня концентратов на 30-40%.

Литература

1. Бенц А.В. О некоторых подходах к формированию смешанных посевов в кормопроизводстве // Корма и их производство в Сибири. – Новосибирск. – 1994. – С.3-16.
2. Жученко А.А. Адаптивный потенциал культурных растений. – Кишинев: Штиинца. – 1978. – 127 с.
3. Шофман Л.И. Однолетние кормовые культуры в составе смесей. – Минск: БелНЦИМ АПК. – 1997. – 175 с.