

С.Е. ДРОЗДОВ

## АГРОФИТОЦЕНОЗЫ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ НА ЗЕМЛЯХ, ВЫВЕДЕННЫХ ИЗ ИНТЕНСИВНОЙ ОБРАБОТКИ

Институт животноводства НААН Украины

В статье представлены результаты исследований изучения урожайности бобово-злаковых смесей многолетних трав в зависимости от внесения минеральных удобрений и их видового состава. Определены сбор сухого вещества, доступной для обмена энергии и сырого протеина с единицы земельной площади. В условиях Лесостепной зоны Украины выявлены наиболее продуктивные, конкурентоспособные при четырехлетнем использовании агрофитоценозы многолетних трав на основе люцерны посевной и эспарцета песчаного.

**Ключевые слова:** многолетние травы, агрофитоценозы, урожайность сухого вещества, питательная ценность, продуктивность, корм.

S. Y. DROZDOV

## GRASS MIXTURES OF PERENNIAL GRASSES ON LAND TAKEN OUT OF INTENSIVE TREATMENT

Institute of Animal Science the NAAS of Ukraine

This article presents research results on production performance of legume-grass mixtures depending to the type of mineral fertilizes & mixture composition. The mixtures are based on perennial grasses. Dry matter, digestible energy & crude protein content were calculated per arable land unit. In the conditions of the Forest step zone of Ukraine the most productive and competitive grass mixtures are revealed on the basis of alfalfa and sainfoin.

**Key words:** perennial grasses, grass mixtures, dry matter yield, nutritional value, productivity, feed.

**Введение.** При адаптивно-ландшафтной организации земледелия значительные площади, непригодные для севооборотного использования пашни, отводятся под залужение. Для создания сеяных сенокосов на таких землях желательно высевать преимущественно многолетние бобово-злаковые травосмеси, которые более пластичны, технологичны, при правильном подборе и соотношении бобовых и злаковых компонентов в смеси не требуют внесения дорогостоящих азотных удобрений и дают корма с высоким содержанием протеина и аминокислот [1, 2].

К тому же многолетние бобовые травы, а также их смеси со злаковыми, наиболее соответствуют требованиям современного кормопроизводства.

Во-первых, корм из них самый дешёвый, а поскольку в структуре затрат на производство животноводческой продукции корма составляют более 50 %, то их скармливания снижает себестоимость молока и говядины.

Во-вторых, бобово-злаковые смеси многолетних трав больше сбалансированы по элементам питания животных, в первую очередь по протеину, незаменимыми аминокислотами и обменной энергии.

В-третьих, совместные посевы более долгосрочные, а бобовые культуры, как накопители азота, создают лучшие условия для развития злаковых культур.

Исходя из вышеизложенного, была поставлена цель – усовершенствовать состав и технологию выращивания высокопродуктивных бобово-злаковых смесей многолетних трав на землях, выведенных из полевых севооборотов.

Задачи исследований:

- изучить сравнительную продуктивность сеяных бобово-злаковых смесей с различными бобовыми компонентами при выращивании их для производства сена и сенажа;

- определить химический состав зелёной массы травосмесей и её питательность.

**Материал и методика исследований.** Полевой опыт проводили в условиях отделения «Рогань» ДПДГ «Кутузовка» в соответствии с требованиями методики полевого опыта Б.А. Доспехова [3]. Способ посева – беспокровный.

Опыт проводили по следующей схеме:

1. Люцерна посевная (одновидовой посев).
2. Эспарцет песчаный (одновидовой посев).
3. Кострец безостый + овсяница луговая.
4. Люцерна посевная + кострец безостый.
5. Люцерна посевная + кострец безостый + овсяница луговая.
6. Люцерна посевная + клевер луговой + кострец безостый + овсяница луговая.
7. Люцерна посевная + эспарцет песчаный + кострец безостый + овсяница луговая.

В опыте изучались агрофоны – без удобрений,  $P_{60}K_{60}$  и  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . Повторность в опыте – четырёхкратная. Площадь учётного участка – 50 м<sup>2</sup>. Нормы высева семян культур и агротехника выращивания многолетних трав – рекомендованные для зоны Лесостепи Украины [4, 5]. Минеральные удобрения вносили однократно, весной, в соответствии со схемой исследований. Сбор с 1 га сухого вещества, сырого протеина и доступной для обмена энергии (ДОЭ) определяли с учётом результатов химического анализа кормов, который проводили в лаборатории

качества кормов и продукции животного происхождения ИЖ НААН [6-10]. Определение питательной ценности кормов проводили в соответствии с методикой определения, доступной для обмена энергии корма по его химическому составу, которая не требует проведения прямых опытов на животных. Содержание валовой энергии в зелёной массе (ВЭ) определяли по сумме энергии, содержащейся в органических веществах. Расчёты проводили по формуле на основании результатов химического состава корма и соответствующих энергетических коэффициентов:

$$ВЭ = 0,0238 \cdot СП + 0,0389 \cdot СЖ + 0,02 \cdot СК + 0,0175 \cdot БЭВ,$$

где СП – содержание в сухом веществе сырого протеина, %;

СЖ – содержание в сухом веществе сырого жира, %;

СК – содержание в сухом веществе сырой клетчатки, %;

БЭВ – содержание в сухом веществе безазотистых экстрактивных веществ, %.

Содержание доступной для обмена энергии (ДОЭ) в МДж/кг в 1 кг сухого вещества корма определяли по формуле Дж. Аксельсона (1938, 1940) в модификации Н. Г. Григорьева и Н. П. Волкова (2008) [11, 12]:

$$ДОЭ = 0,73 \cdot ВЭ(1 - 0,00105 \cdot СК),$$

где ВЭ – содержание валовой энергии в сухом веществе, %;

СК – содержание в сухом веществе корма сырой клетчатки, %;

0,73 – коэффициент обменности;

(1 – СК·1,05) – коэффициент, отражающий понижающее действие клетчатки на энергетическую ценность корма.

**Результаты эксперимента и их обсуждение.** Нашими исследованиями установлено, что химический состав зелёной массы бобово-злаковых смесей многолетних трав зависел как от видового состава травосмесей, так и от использования минеральных удобрений.

Одним из важных показателей питательности многолетних трав является содержание протеина. Анализ химического состава зелёной массы травосмесей свидетельствует (таблицы 1, 2), что содержание в них сырого протеина в пересчёте на абсолютно сухое вещество изменялось в зависимости от укоса, видового состава и внесения удобрений. При этом содержание протеина в зависимости от состава травосмесей во втором укосе в среднем по трём агрофонам было выше, в сравнении с первым, что объясняется закономерностями роста, и развития растений с начала вегетационного периода до и после скашивания. Видовой состав травосмесей, изменение соотношения между видами и по укосам влияли на содержание сырого протеина. В первом укосе наивысшим этот показатель был в двухкомпонентной смеси люцерна посевная + костреч безостый, которая в среднем по трем агрофонам превосходила другие травосмеси (таблица 1).

Таблица 1 – Химический состав и питательная ценность зеленой массы первого укоса многолетних бобово-злаковых смесей, на абсолютно сухое вещество (в среднем за 4 года)

Варианты	Агрофоны*	Показатели				
		Жир, %	Протеин, %	Клетчатка, %	БЭВ, %	ДОЭ, МДж
Люцерна посевная (одновидовой посев)	1	3,04	14,38	28,96	44,40	9,23
	2	2,80	15,08	29,31	44,24	9,24
	3	2,84	14,56	29,20	44,20	9,19
Эспарцет песчаный (одновидовой посев)	1	3,29	15,03	28,41	47,60	9,67
	2	3,30	15,00	29,54	46,08	9,48
	3	3,34	15,37	27,26	48,18	9,82
Кострец безостый + овсяница луговая	1	2,18	6,23	31,99	52,73	8,71
	2	2,21	6,24	33,11	51,18	8,53
	3	2,59	7,79	33,83	49,35	8,60
Люцерна посевная + кострец безостый	1	2,67	15,72	31,03	42,43	9,06
	2	3,01	16,94	31,23	40,85	9,13
	3	3,04	18,54	29,41	41,09	9,42
Люцерна посевная + кострец безостый + овсяница луговая	1	3,29	15,75	30,36	42,66	9,23
	2	3,12	17,39	31,33	40,11	9,13
	3	3,33	15,37	31,65	41,68	9,05
Люцерна посевная + клевер луговой + кострец безостый + овсяница луговая	1	3,33	13,57	30,84	44,58	9,13
	2	3,18	13,60	30,90	44,79	9,12
	3	2,93	14,90	29,86	44,48	9,24
Люцерна посевная + эспарцет песчаный + кострец безостый + овсяница луговая	1	2,76	11,83	32,45	46,72	8,93
	2	2,78	13,85	31,12	45,59	9,13
	3	2,86	12,78	31,01	46,75	9,11

Примечание: 1 – без удобрений; 2 – P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>; 3 – N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>

Во втором укосе эта смесь вместе с одновидовым посевом эспарцета также содержала самое большое, по сравнению с другими смесями, количество протеина. Снижение содержания протеина в зелёной массе одновидовых посевов люцерны и эспарцета, в сравнении с травосмесями, стало следствием значительного увеличения количества в них разнотравья, особенно на четвёртом году жизни, которое, как известно, имеет меньшее содержание протеина в равнении даже со злаковыми травами. Следует отметить, что наименьшее количество протеина содержала в своём составе двухкомпонентная смеси кострец безостый + овсяница луговая, что объясняется отсутствием бобового компонента.

Таблица 2 – Химический состав и питательная ценность зелёной массы второго укоса многолетних бобово-злаковых смесей, на абсолютно сухое вещество (в среднем за 4 года)

Варианты	Агро рофо фон- ны	Показатели				
		Жир, %	Про- теин, %	Клет- чатка, %	БЭВ, %	ДОЭ, МДж
Люцерна посевная (одновидовой посев)	1	3,63	15,76	28,61	42,63	9,37
	2	4,15	18,88	29,02	38,31	9,45
	3	4,15	17,55	27,88	40,83	9,56
Эспарцет песчаный (одновидовой посев)	1	3,18	20,29	29,54	39,66	9,52
	2	3,80	20,32	26,97	41,71	9,95
	3	4,31	21,09	29,83	37,56	9,64
Кострец безостый + овсяница луговая	1	4,52	18,09	22,82	44,01	10,17
	2	4,15	18,12	23,76	46,73	10,04
	3	4,53	18,95	27,03	38,71	9,65
Люцерна посевная + кострец безостый	1	4,18	19,28	25,27	40,22	9,82
	2	3,95	20,66	26,64	38,62	9,75
	3	3,82	21,05	27,82	37,97	9,67
Люцерна посевная + кострец безостый + овсяница луговая	1	3,79	16,76	27,82	41,07	9,41
	2	3,99	19,15	27,56	39,74	9,64
	3	4,20	18,45	27,10	40,94	9,72
Люцерна посевная + клевер луговой + кострец безостый + овсяница луговая	1	3,74	15,63	26,22	44,43	9,62
	2	3,93	16,35	27,79	42,47	9,52
	3	3,95	18,22	28,66	40,03	9,50
Люцерна посевная + эспарцет песчаный + кострец безостый + овсяница луговая	1	3,78	18,26	30,48	38,93	9,29
	2	3,83	20,96	31,56	35,24	9,25
	3	3,68	19,61	29,41	39,14	9,50

Примечание: 1 – без удобрений, 2 – P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>, 3 – N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>

Внесение удобрений имело положительное влияние на химический состав и питательную ценность урожая, что подтверждается результатами наших исследований. Следует отметить, что влияние удобрений на качество зелёной массы второго года жизни было более существенным. В частности, применение как фосфорно-калийного, так и полного минерального удобрения, способствовало повышению содержания сырого протеина в растениях первого укоса во всех смесях. Больше всего было отмечено влияние на повышение содержания сырого протеина при использовании полного минерального удобрения на травосмеси люцерна посевная + кострец безостый, а также применение

фосфорно-калийных удобрений на травосмеси люцерна посевная + эспарцет песчаный + кострец безостый + овсяница луговая.

В соответствии с задачами наших исследований также было произведено определение продуктивности травостоя изучаемых смесей, результаты которой отображены в таблице 3.

Таблица 3 – Показатели продуктивности многолетних трав за 4 года использования

Варианты	Агрофоны	Выход с 1 га			
		Сухого вещества, ц	ВЭ, ГДж	ДОЭ, ГДж	Сырого протеина, ц
Люцерна посевная (одновидовой посев)	1	148,8	270,8	137,7	21,8
	2	191,3	350,9	177,4	30,2
	3	205,8	374,8	190,4	31,1
Эспарцет песчаный (одновидовой посев)	1	154,3	291,2	148,8	24,4
	2	210,6	396,9	201,0	33,2
	3	207,7	392,5	203,3	33,7
Кострец безостый + овсяница луговая	1	92,6	166,9	83,1	7,9
	2	122,4	220,2	107,3	10,0
	3	152,5	279,0	133,5	14,6
Люцерна посевная + кострец безостый	1	185,6	341,4	171,0	30,5
	2	228,5	424,8	211,1	40,3
	3	258,2	482,1	244,3	49,0
Люцерна посевная + кострец безостый + овсяница луговая	1	191,1	353,4	177,0	30,5
	2	225,0	419,1	207,5	39,8
	3	249,9	464,4	229,1	39,7
Люцерна посевная + клевер луговой + кострец безостый + овсяница луговая	1	216,4	399,1	199,5	30,2
	2	244,4	451,6	224,5	34,3
	3	271,5	501,5	252,1	41,9
Люцерна посевная + эспарцет песчаный + кострец безостый + овсяница луговая	1	270,5	602,6	243,1	34,8
	2	303,0	565,0	277,4	45,7
	3	327,4	607,6	300,2	45,2

Примечание: 1 – без удобрений; 2 – P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>; 3 – N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>.

Продуктивность бобово-злаковых травостоев при использовании различных смесей и агрофонов определяли по таким показателям как выход сухого вещества, ВЭ, ДОЭ и сырого протеина с единицы земельной площади. Следует отметить, что мы использовали при для определения продуктивности такой показатель, как сбор сухого веще-

ства с 1 га, вместо урожайности зелёной массы, поскольку он является более объективным, так как разница в содержании влаги между вариантами достигала на втором, третьем и четвёртом году жизни, соответственно, 8 %, 11 и 10 % абсолютных. Благоприятные для роста и развития растений погодные условия позволили нам в год посева получить один укос многолетних трав. Было установлено существенное влияние изучаемых факторов на показатели продуктивности. Так, в год посева, в среднем по трём агрофонам (без удобрений,  $P_{60}K_{60}$  и  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ) наибольший сбор сухого вещества был в смесях люцерна посевная + клевер луговой + костреч безостый + овсяница луговая и люцерна посевная + эспарцет песчаный + костёр безостый + овсяница луговая.

Следует отметить, что в результате неблагоприятных погодных условий в январе феврале на 4 году использования травосмесей почти полностью погибли растения в одновидовых посевах люцерны и эспарцета, поэтому продуктивность этих вариантов на 4-й год жизни не определялась. Что касается травосмесей, то наименьшее количество бобовых сохранилась при выращивании их с применением полного минерального удобрения.

Что касается сбора сухого вещества за 4 года использования многолетних трав, то в среднем по трём агрофонам он был самым высоким при использовании смеси люцерна посевная + эспарцет песчаный + костреч безостый + овсяница луговая, которая превосходила по этому показателю другие варианты.

Если сравнивать между собой продуктивность многолетних бобово-злаковых смесей за 4 года использования, то наибольший сбор сухого вещества был получен при использовании обеих четырёхкомпонентных смесей, которые по этому показателю превосходили как двух-, так и трёхкомпонентные смеси, одновидовые посевы люцерны и эспарцета и особенно злаковую травосмесь костреч безостый + овсяница луговая.

Внесение минеральных удобрений положительно повлияло на увеличение сбора сухого вещества во всех смесях. Так, при внесении фосфорных и калийных удобрений ( $P_{60}K_{60}$ ) прирост сбора сухого вещества за 4 года составлял 12-36 %, а при применении полного минерального удобрения ( $N_{60}P_{60}K_{60}$ ) – 21-65 %. Следует отметить, что наименьшее влияние применение удобрений на прирост сбора сухого вещества имел место в обеих четырёхкомпонентных смесях.

Применение как фосфорных и калийных ( $P_{60}K_{60}$ ), так и полного минерального ( $N_{60}P_{60}K_{60}$ ) удобрения способствовало повышению содержания доступной для обмена энергии и сырого протеина в растениях. Следует отметить, что наибольшее количество ДОЭ в сухом веще-

стве в первом укосе содержали одновидовые посевы эспарцета, во втором – обе четырёхкомпонентные смеси.

За годы использования травостоев применение фосфорных и калийных удобрений ( $P_{60}K_{60}$ ) способствовало увеличению сбора ДОЭ на 12,5-35,1 % (меньше в обеих четырёхкомпонентных смесях) и сырого протеина на 13,6-38,5 %. При применении полного минерального удобрения ( $N_{60}P_{60}K_{60}$ ) эти показатели составляли, соответственно, от 23,5 до 60,6 % (меньше в обеих четырёхкомпонентных смесях) и 29,9-84,8 %. Следует отметить, что применение полного минерального удобрения способствовало наибольшему увеличению этих показателей при использовании на злаковой смеси.

Также следует отметить, что использование четырёхкомпонентной смеси люцерна посевная + эспарцет песчаный + костер безостый + овсяница луговая дало возможность увеличить сбор сырого протеина с единицы земельной площади по сравнению с другими смесями. В то же время наименьшее количество сырого протеина было получено при использовании двухкомпонентной злаковой смеси, что объясняется отсутствием бобового компонента.

**Вывод.** Таким образом, на основе проведённой комплексной оценки выращивания бобово-злаковых смесей многолетних трав на землях, выведенных из интенсивной обработки, наилучшие показатели продуктивности были получены при использовании четырёхкомпонентной смеси люцерна посевная + эспарцет песчаный + овсяница луговая + костер безостый. Также следует отметить, что использование данной травосмеси позволило получить лучшие результаты среди вариантов без использования удобрений, что имеет важное значение, исходя из их стоимости в наше время.

#### Литература

1. Шпаков, А. С. Кормовые культуры в системах земледелия и севооборотах / А. С. Шпаков. – М. :ФГНУ «Росинформагротех», 2004. – 400 с.
2. Спиридонов, А. М. Многолетние бобовые травы как источник биологического азота в земледелии / А. М. Спиридонов // Земледелие. – 2007. – № 3. – С. 14-15.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М. : Колос, 1979. – 416 с.
4. Технології та нормативи витрат на вирощування кормових та зернофуражних культур / за ред. П. Т. Саблука.- Київ : ННЦІАЕ, 2009. – 756 с.
5. Технологічні карти вирощування сільськогосподарських культур. – Харків : ХДТУСГ, 2009. – 173 с.
6. ДСТУ ISO 6496:2005. Корми для тварин. Визначення вмісту вологи та інших летких речовин. – Введ. 01.07.2006. – К., 2006. – 7 с.
7. ДСТУ ISO 5984:2004. Корми для тварин. Визначення вмісту сирової золи. – Введ. 01.01.2006. – К., 2004. – 8 с.
8. ДСТУ ISO 6492:2003. Корми для тварин. Визначення вмісту жиру. – Введ. 01.07.2005. – К., 2003. – 12 с.
9. ДСТУ ISO 6655:2004. Корми для тварин. Визначення вмісту розчинного азоту

після оброблення пепсином у розведеній соляній кислоті. – Введ. 01.04.2006. – К., 2004. – 14 с.

10. ДСТУ ISO 6865:2004. Корми для тварин. Визначення вмісту сирової клітковини методом проміжного фільтрування. – Введ. 01.04.2006. – К., 2004. – 14 с.

11. Григорьев, Н. Г. Оценка качества кормов по обменной энергии / Н. Г. Григорьев, Н. Н. Skorobogatykh, В. М. Косолапов // Кормопроизводство. – 2008. – № 9. – С. 21-22.

12. Axsellson, J. Bedeutung und wert der Bohfaaser fur das Futter des Rindes / J. Axsellson // Tierenchrung. – 1940. – Bd. 12. – S. 414.

(поступила 15.03.2016 г.)

УДК 637.11

О.А. КАЖЕКО, М.В. БАРАНОВСКИЙ, А.С. КУРАК

## **ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ТРУДА ПРИ МАШИННОМ ДОЕНИИ КОРОВ НА ДОИЛЬНОЙ УСТАНОВКЕ «КАРУСЕЛЬ»**

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству»

Изучен способ организации труда на доильной установке «Карусель» (40 скотомест) производства фирмы WestfaliaSurge, эксплуатируемой в условиях молочно-товарного комплекса «Рассошное» РДУП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области.

Установлено, что при чётком разделении функций между тремя операторами машинного доения коров и согласованном взаимодействии оператора и лактирующего животного обеспечивался поступательный, бесперебойный ритм процесса выдаивания коров.

Установлено, что средняя продолжительность оборота кольцевой платформы «Карусель» равнялась 17 минутам 20 секундам. Непроизводительные затраты рабочего времени, обусловленные принудительным входом отдельных животных на кольцевую платформу и выходом из неё, нефиксируемым положением доильного аппарата, сменой секций и др. составили 1 минуту 13 секунд, непригодные потери рабочего времени в расчёте на одного оператора машинного доения коров – порядка 24-х секунд.

**Ключевые слова:** оператор, корова, доильная установка «Карусель», организация доения.

O.A. KAZHEKO, M.V. BARANOVSKIY, A.S. KURAK

## **ENGINEERING PECULIARITIES OF AUTOMATED MILKING AT «ROTARY» MILKING PLANT**

RUE «Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus  
on Animal Husbandry»

The way of labor organization at «Rotary» milking plant (40 animals capacity) of WestfaliaSurge make was studied while exploiting it under conditions of dairy complex «Rassoshnoe» of RSUE «ZhodinoАgroPlemElita», Smolevichi district, Minsk region.