

9. Семич, В.П. Практическое пособие по охране труда / В.П. Семич, А.В. Семич. – Минск: ЦОТЖ, 2005. – 327 с.

10. Толстик, Л.И. Практика внедрения и сертификации систем управления охраной труда на соответствие требованиям СТБ 18001-2005 / Л.И. Толстик, В.В. Бирюк // Охрана труда и социальная защита. – 2008. – № 11. – С. 4-7.

11. Тургиев, А. К. Охрана труда в сельском хозяйстве: учеб. пособие / А.К. Тургиев, А. В. Луковников. – М.: Академия, 2003. – 320 с.

12. Федорчук, А.И. Производственная безопасность: Практическое пособие /А.И. Федорчук. – Минск: Техноперспектива, 2005. – 302 с.

УДК: 633.2/.3: 631.53

ПИТАТЕЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ОДНОЛЕТНИХ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СРОКАХ СЕВА

Н.Л. Холодинская, Н.Ф. Надточаев

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»,
г. Жодино, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 07.05.2010 г.)

***Аннотация.** Исследованиями, проведенными в центральной зоне Беларуси в 2006-2008 гг., установлено, что в 1 кг сухого вещества бобовых культур содержится 15,49-16,91%, злаковых - 7,14-8,40% сырого протеина, 0,84-0,91 и 0,75-1,11 кормовых единиц, 8,83-9,56 и 8,92-11,16 МДж обменной энергии соответственно. На выход питательных веществ с единицы площади влияет не столько их содержание в растениях, сколько урожайность сухого вещества однолетних кормовых культур.*

***Summary.** Due to the researches conducted in the central region of Belarus in 2006-2008 it has been established that 1 kg of dry matter of leguminous crops contains 15.49-16.91% of crude protein, 0.84-0.91 fodder units and 8.83-9.56 MJ of metabolizable energy; 1 kg of dry matter of cereal crops contains 7.14-8.40% of crude protein, 0.75-1.11 fodder units and 8.92-11.16 MJ of metabolizable energy. Nutrient yield per a unit of area is influenced by dry matter yield in annual fodder crops rather than by the content of nutrient substances in plants.*

Введение. Химический состав растений и питательность кормовых культур позволяют не только более точно определить их продуктивность с единицы площади, но и правильно использовать корма в кормлении животных. Питательность кормов в нашей стране выражается в кормовых единицах или обменной энергии [1]. Продуктивность увеличивается по мере накопления сухого вещества до фазы молочно-восковой спелости злаковых культур [2, 3, 4, 5] и плодообразования (сизого боба) бобовых [6, 7].

Цель работы – определение питательной ценности и выхода энергии однолетних бобовых и злаковых культур при различных сроках сева.

Материал и методика исследований. Полевые опыты закладывались на опытном поле РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». Почва опытного участка – дерново-подзолистая, среднеокультуренная, легкосуглинистая, развивающейся на легком песчаном суглинке, подстилаемом с глубины 50-60 см рыхлым песком.

Пахотный слой имел следующие агрохимические показатели: рН (КС1) 6,0-6,2, содержание гумуса (по Тюрину) - 2,0-2,3%, фосфора - 183-190, калия – 160-190 мг/кг почвы. Гидролитическая кислотность - 1,68-1,85, сумма поглощенных оснований – 8-9 м-экв/100 г почвы.

Закладка полевых опытов проводилась по методике многофакторного опыта. Повторность опытных посевов четырехкратная, учетная площадь делянки 36 м². Предшественник – озимое тритикале, после уборки которого проводилась вспашка. Осенью вносились фосфорно-калийные удобрения из расчета Р₆₀К₉₀. Азотные удобрения применялись перед севом злаковых культур в дозе 60 кг/га д.в., а в посевах кукурузы дополнительно в таком же количестве в фазу 4-5 листьев осуществлялась подкормка растений. Рано весной проводилась культивация с целью закрытия влаги и перед каждым сроком сева (за исключением апрельского) - культивация с боронованием. Сев зернобобовых культур в среднем осуществлялся 25 апреля, 9, 25 мая и 9 июня, яровых зерновых – 25 апреля и 9 мая, проса – 25 мая, 10 и 25 июня, кукурузы – 6 мая, что позволяло подбирать компоненты с учетом оптимальной фазы развития растений (содержания сухого вещества). Норма высева узколистного люпина (сорта Миртан и Гуливер) составляла 1,2 млн., вики яровой Чараўніца – 2,5 млн., гороха полевого (пелюшки) Агат – 1,5 млн., овса Запавет – 5 млн., ячменя Якуб – 4,5 млн., яровой тритикале Лана – 5 млн., проса Галинка - 5 млн. всхожих зерен на 1 га, кукурузы (гибриды Бемо 172 и Полесский 212СВ) – 0,12 млн. зерен на 1 га. Уборку зеленой массы производили в молочно-восковую спелость злаковых культур и сизого боба – люпинов, начала созревания бобов в нижних ярусах - вики и пелюшки.

Коэффициенты переваримости устанавливались с учетом фазы развития растений и содержания в них питательных веществ [8]. Расчет кормовых единиц проведен по А.П. Дмитроченко [9], обменной энергии (ОЭ) – по [10].

Результаты исследований и их обсуждение. Зоотехнический анализ зеленой массы однолетних кормовых культур показал, что содержание сырого протеина существенно изменяется в зависимости от выращиваемой культуры (таблица 1). Например, в растениях кукурузы в пересчете на сухое вещество к моменту уборки в среднем за 3 года содержалось 7,14% сырого протеина, овса – 7,39, тритикале – 7,68,

ячменя – 7,83, проса – 8,40%. Бобовые культуры накапливали в растениях в 2 и более раз сырого протеина, чем злаковые. Более высокое содержание имели вика и пелюшка (16,54 и 16,91% соответственно). В зеленой массе люпина среднее за три года содержание сырого протеина составило 15,49-15,97%. Не выявлено какой-либо закономерной связи в содержании сырого протеина в зависимости от срока сева.

Наиважнейшими показателями в оценке травянистых кормов является содержание энергии, выраженной в кормовых единицах или обменной энергии в пересчете на сухое вещество, и ее выход с 1 га.

Бобовые культуры относительно злаковых (за исключением кукурузы) накапливают больше энергии в сухом веществе (таблица 1).

Таблица 1 – Питательная ценность однолетних кормовых культур (2006-2008 гг.)

Культура, сорт	Срок сева	Сырой протеин, %	Кормовые единицы	Обменная энергия, МДж
1	2	3	4	5
Люпин Миртан	25.04	16,16	0,92	9,58
	09.05	16,14	0,92	9,61
	25.05	16,05	0,91	9,52
	09.06	15,51	0,90	9,53
	среднее	15,97	0,91	9,56
Люпин Гуливер	25.04	15,73	0,91	9,60
	09.05	16,96	0,91	9,61
	25.05	14,65	0,88	9,46
	09.06	14,62	0,87	9,39
	среднее	15,49	0,89	9,52
Вика Чарауница	25.04	16,84	0,83	8,77
	09.05	16,51	0,84	8,90
	25.05	16,95	0,84	8,92
	09.06	15,85	0,83	8,74
	среднее	16,54	0,84	8,83
Пелюшка Агат	25.04	16,15	0,91	9,50
	09.05	16,84	0,92	9,58
	25.05	17,32	0,92	9,58
	09.06	17,31	0,90	9,41
	среднее	16,91	0,91	9,52
Овес Запавет	25.04	7,44	0,75	8,93
	09.05	7,34	0,75	8,91
	среднее	7,39	0,75	8,92

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
Ячмень Якуб	25.04	7,89	0,81	9,08
	09.05	7,77	0,82	9,08
	среднее	7,83	0,81	9,08
Тритикале Лана	25.04	7,58	0,81	9,31
	09.05	7,79	0,78	9,20
	среднее	7,68	0,79	9,26
Просо Галинка	26.05	8,29	0,83	9,12
	10.06	8,92	0,85	9,34
	25.06	8,00	0,84	9,12
	среднее	8,40	0,84	9,19
Кукуруза Бемо 172 Полесский 212	06.05	7,00	1,13	11,20
	06.05	7,28	1,10	11,13
	среднее	7,14	1,11	11,16

В 1 кг сухого вещества (СВ) в среднем по четырем срокам содержалось от 0,84 к.ед. (вика) до 0,91 к.ед. (люпин Миртан, пелюшка).

В то время как у овса питательность 1 кг СВ составила 0,75 к.ед., тритикале – 0,79, ячменя – 0,81 и проса – 0,84 к.ед. Кукуруза на 32-48% питательнее злаковых культур и 22-32% – бобовых. У люпинов наблюдалось снижение содержания кормовых единиц от раннего к более позднему сроку сева (от 0,91-0,92 до 0,87-0,90). У вики и пелюшки этот показатель сначала увеличивался от апрельского срока сева к майскому, а затем снижался – при севе в начале июня. Срок сева не существенно повлиял на содержание кормовых единиц в злаковых культурах.

В последние годы питательная ценность кормов оценивается показателем обменной энергии. Содержание обменной энергии изменяется соответственно кормовым единицам. У кукурузы на 1 к.ед. приходится 10 МДж обменной энергии, у бобовых – 10,5-10,7, яровых зерновых – 11,2-11,9, проса – 10,9 МДж. Сроки сева бобовых и злаковых культур не повлияли на содержание в них обменной энергии. Максимальное содержание обменной энергии среди бобовых культур получено у люпина универсального направления сорта Миртан (9,56 МДж/кг СВ), а минимальное – у вики (8,83 МДж). Среди злаков наименьшая концентрация энергии наблюдалась у овса (8,92 МДж), что на 25% меньше, чем у кукурузы.

На основании оценки питательной ценности зеленой массы однолетних кормовых культур определена их продуктивность по выходу с 1 га кормовых единиц, обменной энергии и сырого протеина (таблица

2). Их выход в значительной степени зависит от урожая сухого вещества.

Таблица 2 – Продуктивность однолетних кормовых культур при различных сроках сева, 2006-2008 гг.

Культура, сорт	Срок сева	Сырой протеин, ц/га	Кормовые единицы, ц/га	Обменная энергия, ГДж/га
Люпин Миртан	25.04	9,43	52,6	54,9
	09.05	10,35	58,6	61,4
	25.05	9,43	52,5	55,1
	09.06	9,30	53,8	57,1
Люпин Гуливер	25.04	13,27	77,2	81,3
	09.05	13,46	72,0	76,2
	25.05	11,19	67,9	73,3
	09.06	9,50	56,8	61,4
Вика Чараўніца	25.04	9,65	46,5	49,3
	09.05	10,72	53,3	56,5
	25.05	10,39	50,8	53,9
	09.06	8,58	44,8	47,4
Пелюшка Агат	25.04	13,47	75,2	78,6
	09.05	11,86	64,1	66,6
	25.05	11,57	61,9	64,2
	09.06	9,12	48,0	50,3
Овес Запавет	25.04	5,97	59,8	71,0
	09.05	5,17	53,0	62,8
Ячмень Якуб	25.04	6,21	65,0	72,5
	09.05	6,26	66,1	73,1
Тритикале Лана	25.04	5,60	60,0	68,8
	09.05	6,20	62,6	73,8
Просо Галинка	26.05	4,78	47,2	52,1
	10.06	5,55	52,6	58,1
	25.06	3,88	40,5	44,0
Кукуруза Бемо 172 Полесский 212	06.05	8,53	137,3	136,3
	06.05	9,69	146,7	148,0

По сбору сырого протеина бобовые культуры превосходили злаковые. Среди бобовых культур самыми урожайными оказались люпин Гуливер и пелюшка (11,85 и 11,51 ц/га соответственно). Затем следуют люпин Миртан и вика (9,63 и 9,83 ц/га), а после бобовых – кукуруза (9,11 ц/га). Ячмень по выходу с 1 га сырого протеина уступает кукуру-

зе на 32%, тритикале – 35%, овес – 39%, просо – 48%.

Лидером по сбору кормовых единиц является кукуруза (142,0 ц/га). Люпин сорта Миртан в среднем за 3 года обеспечил выход кормовых единиц 54,4 ц/га (с колебаниями по срокам сева от +7,7 до -3,3%), люпин Гуливер – 68,5 ц/га (+35,9...-17,1%), вика – 48,9 ц/га (+9,0...-8,4%), пелюшка – 62,3 ц/га (+56,7...-23,0%), овес – 56,4 ц/га (+6,0...-6,0%), ячмень – 65,5 ц/га (+0,9...-0,8%), тритикале – 61,3 ц/га (+2,1...-2,1%), просо – 46,8 ц/га (+12,4...-13,5%).

По сбору обменной энергии также лидирует кукуруза (142,1 ГДж/га), затем следуют тритикале, ячмень и люпин Гуливер (71,3-73,1 ГДж/га), пелюшка с овсом (64,9 и 66,9 ГДж/га соответственно), люпин Миртан (57,1 ГДж/га) и завершают просо с викой (51,4 и 51,8 ГДж/га).

По всем показателям люпин зеленоукосного направления сорта Гуливер и пелюшка более высокую продуктивность показали при раннем сроке сева (в третьей декаде апреля), люпин универсального направления сорта Миртан и вика – при севе на две недели позже. Овес более отзывчив на ранний срок сева, а тритикале повысило урожайность при севе в первой декаде мая. Ячмень не показал существенной разницы между посевом его в конце апреля и начале мая. Просо заметно продуктивнее при севе в конце первой декады июня.

Заключение 1. Содержание сырого протеина в 1 кг сухого вещества бобовых культур колеблется от 15,49-15,97% (люпины) до 16,54 и 16,91% (вика и пелюшка), злаков – от 7,14% (кукуруза) до 8,40% (просо).

2. По содержанию энергии в 1 кг сухого вещества лидирует кукуруза (1,11 к.ед. и 11,16 МДж), затем следуют люпины и пелюшка (0,89-0,91 к.ед. и 9,52-9,56 МДж). Минимальное содержание кормовых единиц у овса (0,75), обменной энергии – у вики (8,83 МДж).

3. Сроки сева бобовых и злаковых культур не оказывают существенного влияния на содержание в них сырого протеина, кормовых единиц и обменной энергии.

4. По сбору кормовых единиц и обменной энергии с 1 га лидирует кукуруза (142 ц и 142,1 ГДж соответственно), затем следуют тритикале, ячмень и люпин Гуливер (61,3-68,5 ц и 71,3-73,1 ГДж), минимальный выход обеспечивают просо и вика (46,8-48,9 ц и 51,4 и 51,8 ГДж). По сбору сырого протеина самые урожайные культуры – люпин Гуливер и пелюшка (11,85 и 11,51 ц/га соответственно). Затем идут люпин Миртан и вика (9,63 и 9,83 ц/га), а после бобовых – кукуруза (9,11 ц/га). Ячмень по выходу с 1 га сырого протеина уступает кукурузе на 32%, тритикале – 35%, овсу – 39%, просу – 48%.

5. Люпин Гуливер и пелюшка более высокую урожайность кормовых единиц, обменной энергии и протена показывают при севе в третьей декаде апреля, люпин Миртан и вика – двумя неделями позже. Овес более отзывчив на ранний срок сева, а тритикале продуктивнее при севе в первой декаде мая. Ячмень нейтрален к срокам сева. Просо заметно продуктивнее при севе в конце первой декады июня.

ЛИТЕРАТУРА

1. Надточаев, Н.Ф. Кукуруза на полях Беларуси / Н.Ф. Надточаев ; под ред. В.Н. Шлапунов, Н.А. Яцко. – Минск : ИВЦ Минфина, 2008. – 412 с.
2. Зиновенко, А.Л. Продуктивность и качество кормов на основе проса / А.Л. Зиновенко, Ж.А. Гуринович, А.Н. Романович // Проблемы повышения эффективности производства животноводческой продукции : тезисы докладов междунар. научно-практич. конф., Жодино, 12-13 октября 2007г. / НПЦ НАН Беларуси по животноводству; редкол.: И.П. Шейко [и др.]. – Жодино, 2007. – С. 192-194.
3. Зотиков, В.И. Роль зернобобовых культур в решении проблемы кормового белка и основные направления по увеличению их производства / В.И. Зотиков // Научное обеспечение производства зернобобовых и крупяных культур (40 лет ВНИИЗБК) : сб. науч. ст. / Всерос. научно-исслед. ин-т з.-б. культур ; под общ. ред. В.И. Зотикова. – Орел, 2004. – С. 256-260.
4. Крышнева, Н.Е. Продуктивность люпино-овсяной смеси на зеленый корм и силос в зависимости от норм высева и компонентов / Н.Е. Крышнева // Сб. науч. тр. / Бел. научно-исслед. институт земледелия ; редкол.: В.П. Самсонов [и др.]. – Минск : «Ураджай», 1983. – Вып. 27 : Земледелие и растениеводство в БССР. – С. 62-67.
5. Шофман, Л.И. Состояние проблемы повышения урожайности и улучшения качества смесей однолетних кормовых культур / Л.И. Шофман // Однолетние кормовые культуры в составе смесей. – Минск, 1997. – С. 123-130.
6. Васютин, А.С. Актуальные проблемы современного кормопроизводства / А.С. Васютин, Ю.К. Новоселов // Кормопроизводство. – 1196, - № 2. – С. 2-7.
7. Однолетние травы в одновидовых и смешанных посевах / В.Н. Шлапунов [и др.] // Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси : сб. науч. матер. / РУП НПЦ НАН Беларуси по земледелию ; редкол.: Ф.И. Привалов [и др.]. – 2-е издат., доп. и перераб. - Минск: ИВЦ Минфина, 2007. — С. 324-328.
8. Новая система оценки кормов в ГДР / М. Байер [и др.]; пер. с нем. Г.Н. Мирошниченко. – Москва : «Колос», 1974. – 248 с.
9. Дмитроченко, А.П. Руководство к практическим занятиям по кормлению сельскохозяйственных животных / А.П. Дмитроченко. – Сельхозиздат, 1963.
10. Кормление сельскохозяйственных животных : справочник / А.М. Венедиктов [и др.] ; под ред. А.П. Калашникова, Н.И. Клейменова. – 2-е изд. - Москва : «Росагропромиздат», 1988. – 366 с.