

УДК 636.085.7

П.С.Авраменко\*  
 О.Ф.Ганущенко\*\*  
 А.М.Бурмистров\*

\*БелНИИ животноводства  
 (г.Жодино, Беларусь)

\*\* Белорусская ветеринарная  
 академия (г.Витебск, Беларусь)

Важным дополнительным резервом увеличения производства кормов являются промежуточные посевы сельскохозяйственных культур. Наиболее эффективны в таких посевах капустные (крестоцветные) культуры благодаря их ценным биологическим особенностям (холодостойкость, высокие темпы формирования урожая и короткий период вегетации). Ценным свойством этих культур является и то, что они богаты протеином: содержание его в ранние фазы вегетации, особенно при летних посевах, достигает 20-30% от сухого вещества корма. По этому показателю они близки к бобовым культурам, а по содержанию энергии в сухом веществе практически не уступают зернофуражным: 1 кг сухого вещества содержит около 0,9-1,0 к.ед. При поздних сроках сева (пожнивные и поукосные посевы) содержание протеина в растениях повышается, так как в условиях короткого осеннего дня развитие генеративных органов замедляется, а формирование листовой массы, наиболее богатой протеином, наоборот, усиливается.

Практика скармливания капустных культур скоту в колхозах и совхозах, а также данные экспериментов, показывают, что эти культуры лучше и охотнее поедаются в консервированном виде, чем в свежем. Одна из основных причин этого — присутствие в зеленой массе антипитательных веществ (горчичные масла, глюкозинолаты), придающих корму специфический неприятный запах и вкус. В силосованных же кормах количество вышеуказанных нежелательных

## КАЧЕСТВО И ПИТАТЕЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ СИЛОСА ИЗ КАПУСТНЫХ КУЛЬТУР С ДОБАВЛЕНИЕМ СОЛОМЫ

*Проведенные исследования показали целесообразность использования некоторых технологических приемов, способствующих повышению качества и питательности готовых силосованных кормов из капустных культур: добавление соломы (10 и 20% по массе) и тщательное перемешивание сырья при закладке силосуемых компонентов.*

веществ снижается на 75-80% [5].

Силосуемость капустных культур начали изучать сравнительно недавно, а имеющиеся данные достаточно противоречивы. Одни авторы считают, что капустные хорошо силосуются при уборке их в оптимальные для этого фазы вегетации [4, 5, 6], другие [1, 7] — относят их к трудносилосующимся. Трудности при силосовании капустных культур следующие: повышенное содержание протеина, среднее — сахара, избыток влаги. В ранние фазы вегетации протеина в них содержится в 2,5-5,0 раз больше, чем сахара. Большое содержание протеина обуславливает значительную буферную емкость силосуемого сырья, а невысокое содержание сахара не всегда обеспечивает смещение активной реакции среды до оптимальных пределов.

Часть авторов [2] рекомендует силосовать капустные культуры в фазу плодообразования, так как соотношение питательных веществ (протеина, углеводов и сухого вещества) становится благоприятным для процесса силосования. Другие авторы считают, что уборка капустных в фазу плодообразования обесценивает роль этих культур как высокобелковых [3].

Силос из большинства капустных культур, убранных в начале цветения, при массовом цветении, в конце цветения из-за повышенного содержания протеина и влаги (при средней или низкой обеспеченности сахаром) получается низкокачественным, а потери питательных веществ при брожении и с вытекающим соком

растений очень велики. В связи с этим многие специалисты рекомендуют добавлять к такому сырью сухую солому.

Влияние разного количества используемой соломы, а также качества смешивания силосуемых компонентов на химический состав и питательность готового корма остается неизученным. В производстве чаще всего компоненты силосуемого сырья закладываются чередующимися слоями, что далеко не всегда обеспечивает высокое качество силоса.

Целью данных исследований явилось изучение эффективности заготовки силоса из ярового рапса и редьки масличной (наиболее распространенных в республике капустных культур) при добавлении соломы при разном удельном весе ее в силосуемой смеси, а также при разных способах смешивания компонентов сырья. Для достижения поставленной цели в серии технологических опытов изучали качество и питательность силоса из редьки масличной (сорт Радуга) и рапса ярового (сорт Гера) в чистом виде, а также с добавлением ячменной соломы (табл.1).

Данные капустные культуры выращивали в колхозе "Красный Октябрь" Столбцовского района.

Редьку масличную убирали в фазу массового цветения, а рапс яровой — во время массового цветения и плодообразования. При силосовании редьки масличной добавляли разное количество соломы: 10 и 20% от массы. При силосовании ярового рапса, убранного в фазу цветения, добав-

1. Схема опытов по силосованию капустных культур с добавлением ячменной соломы

Силосуемое сырье	Опыт	
	Лабораторный	Полупроизводственный
1. Редька масличная, цветение	+	+
2. Редька масличная, цветение + 10% соломы	+	+
3. Редька масличная, цветение + 20% соломы	+	+
Рапс яровой, цветение + 10% соломы Способ закладки силоса:		
4. базовый	+	+
5. опытный	+	+
6. Рапс яровой, плодообразование	+	+
7. Рапс яровой, плодообразование + 10% соломы	+	+

ляли 10% соломы, однако применяли разные способы закладки: базовый вариант — путем чередования слоев соломы и рапса, а опытный — путем тщательного перемешивания указанных компонентов силосуемого сырья, которые измельчали на частицы крупностью около 3 см.

Образцы исходного сырья и образцы силосовой смеси подвергали химическому анализу по общепринятым методикам.

В результате химического анализа исходного сырья было установлено, что в фазу массового цветения растения рапса ярового, как и редьки масличной, имеют повышенную влажность — около 87% и сходный химический состав по изучаемым показателям. В более поздней фазе развития рапса — плодообразование — содержание в сухом веществе клетчатки, БЭВ заметно повысилось, а протеина, золь (в том числе кальция) — снизилось. При этом содержание сухого вещества увеличилось на 2,63%.

Внесение соломы в количестве 10% от массы влажного (более 80% влаги) компонента позволяло снижать влажность силосуемого сырья примерно на 5%, а добавка ее в количестве 20% при силосовании редьки масличной, убранной в фазу массового цветения, обеспечила снижение влажности исходной смеси на 9%. Содержание клетчатки при

этом значительно повысилось, а протеина, жира, золь (в том числе кальция и фосфора) — снизилось.

При вскрытии емкостей была проведена органолептическая оценка, определены некоторые биохимические показатели, а также химический состав силосованных кормов.

Силос из редьки масличной в чистом виде имел слегка слизистую консистенцию, тусклый цвет и устойчивый неприятный запах.

Наилучшие органолептические показатели имели силосованные корма из редьки масличной с добавлением 20% соломы, рапса ярового в фазе цветения — с 10% соломы (опытный вариант), а также из рапса, убранного в фазу плодообразования, с 10% соломы. Эти корма сохранили свою консистенцию, имели зеленовато-коричневый цвет, запах квашеных овощей, сравнительно быстро исчезающий. Остальные корма по органолептической оценке занимали среднее, промежуточное положение.

Изучение биохимических показателей разных вариантов силоса показало (табл.2), что из капустных культур, силосуемых в чистом виде, не удастся получить стабильно доброкачественные корма. Так, силос из редьки масличной (в фазе массового цветения) в чистом виде как по рН, так и по содержанию масляной

кислоты в соответствии с ГОСТом 23638-90 был отнесен к 3 классу качества. Силос из ярового рапса (в фазе плодообразования) без добавления соломы по этим же показателям был отнесен ко 2 классу качества.

По мере увеличения удельного веса соломы (от 10 до 20% к исходному сырью) в силосе из редьки масличной содержание масляной кислоты снижалось, а доля молочной кислоты в общем количестве кислот несколько повысилась. Таким образом, при добавлении 10% соломы готовый корм по обоим отмеченным показателям в соответствии с указанным ГОСТом отнесен ко 2 классу качества, а при добавлении 20% соломы по содержанию масляной кислоты — к 1 классу качества.

Аналогичная тенденция выявлена и в отношении готовых силосованных кормов из ярового рапса, убранного в фазу плодообразования. Добавка соломы в количестве 10% по массе в процессе силосования способствовала снижению содержания масляной кислоты и увеличению доли молочной кислоты в общем количестве кислот в готовом корме.

Тщательное перемешивание силосуемого сырья при заготовке силоса из рапса, убранного в фазу цветения, с соломой способствовало снижению содержания масляной кислоты (с 0,19 до 0,11%) и увеличению доли молочной кислоты (с 39,1 до 51,2%) в готовом корме по сравнению с простой закладкой компонентов.

Химический анализ всех приготовляемых кормов показал (табл.3), что в процессе силосования влажность готовых кормов повысилась по сравнению с исходным сырьем, за исключением силоса из редьки масличной в чистом виде. Аналогичная тенденция выявлена и в отношении изменения содержания золь в сухом веществе этих же кормов. Очевидно некоторое снижение влажности и количества золь в силосе из редьки масличной в чистом виде объясняется

## 2. Биохимические показатели силосованных кормов

Вариант заготовки силоса	рН	Содержание органических кислот в натуральном силосе, %				Соотношение органических кислот, %		
		Молочная	Уксусная	Масляная	Всего	Молочная	Уксусная	Масляная
Редька масличная, цветение	4,4	0,67	0,84	0,27	1,78	37,6	47,2	15,2
Редька масличная, цветение + 10% соломы	4,0	1,03	1,06	0,16	1,25	45,8	47,1	7,1
Редька масличная, цветение + 20% соломы	3,9	0,97	1,13	0,05	2,15	45,1	52,6	2,3
Рапс яровой, цветение + 10% соломы, базовый способ заготовки	3,9	0,75	0,98	0,19	1,92	39,1	51,0	9,9
Рапс яровой, цветение + 10% соломы, опытный способ заготовки	3,9	0,86	0,71	0,11	1,68	51,2	42,3	6,5
Рапс яровой, плодообразование	3,8	1,46	0,95	0,18	2,59	56,4	36,7	6,9
Рапс яровой, плодообразование + 10% соломы	3,9	1,26	0,57	0,08	1,91	66,0	29,8	4,2

## 3. Химический состав исходного сырья и готовых силосованных кормов

Исходное сырье и готовые корма	Общая влажность, %	Сухое вещество, %	В абсолютно сухом веществе, %						
			протеина	жира	клетчатки	БЭВ	зола	кальция	фосфора
<i>Отдельные компоненты силосуемого сырья</i>									
Редька масличная, цветение	86,96	13,04	16,50	3,28	28,79	40,47	10,96	2,30	0,37
Рапс яровой, цветение	87,38	12,62	17,40	3,25	29,90	38,70	10,75	1,76	0,32
Солома ячменная	32,79	67,21	6,00	2,42	44,51	40,81	6,26	0,88	0,24
Рапс яровой, плодообразование	84,75	15,25	11,98	3,20	32,27	43,85	8,70	1,29	0,34
Солома ячменная	30,78	69,22	5,75	2,02	44,47	40,76	7,00	0,89	0,21
<i>Силосуемые смеси (исходное сырье)</i>									
Редька масличная, цветение + 10% соломы	82,28	17,82	12,93	2,98	34,14	40,59	9,36	1,82	0,33
Редька масличная, цветение + 20% соломы	77,93	22,07	11,20	2,84	36,61	40,75	8,60	1,58	0,30
Рапс яровой, цветение + 10% соломы	82,42	17,58	13,44	2,96	34,98	39,43	9,19	1,45	0,29
Рапс яровой, плодообразование + 10% соломы	79,85	20,15	10,04	2,83	36,08	42,38	8,17	1,16	0,29
<i>Готовые корма</i>									
Редька, цветение	85,63	14,37	14,10	3,49	30,56	41,27	10,58	1,84	0,39
Редька, цветение + 10% соломы	84,98	15,02	12,36	3,20	32,57	40,63	11,24	1,59	0,34
Редька, цветение + 20% соломы	79,59	20,41	9,81	3,34	36,07	41,08	9,70	1,53	0,37
Рапс, цветение + 10% соломы, базовый способ заготовки	83,31	16,69	10,36	3,13	33,89	39,29	13,33	1,15	0,25
Рапс, цветение + 10% соломы, опытный способ заготовки	83,53	16,47	10,83	2,70	34,81	39,54	12,12	1,14	0,24
Рапс, плодообразование	85,54	14,46	11,00	3,69	31,71	44,19	9,41	1,23	0,32
Рапс, плодообразование + 10% соломы	82,74	17,26	9,92	3,06	33,83	43,62	8,97	0,93	0,23

уточкой силосного сока (влажность исходной растительной массы была очень высокой — около 87%). Кроме того, установлено, что содержание протеина в процессе силосования снижается во всех кормах изучаемых вариантов.

На фоне полупроизводственных технологических опытов были проведены прямые опыты по изучению переваримости указанных кормов на овцах (табл.4). В результате установлено, что по мере увеличения удельного веса соломы (с 10 до 20%) при совместном ее силосовании с редькой масличной коэффициенты переваримости почти всех питательных веществ снижаются по сравнению с силосом из редьки в чистом виде. Это объясняется тем, что лигнифицированная клетчатка соломы не только сама плохо переваривается, но и снижает переваримость других питательных веществ.

Выявлено также, что все питательные вещества силоса из рапса (в фазе цветения) с соломой, заготовленного опытным способом, переваривались значительно лучше, чем заготовленного

базовым способом. Переваримость силоса, основным компонентом которого был рапс, убранный в фазу плодообразования, была самой низкой из всех изучаемых вариантов.

Энергетическая питательность изучаемых кормов при натуральной влажности была невысока (см.табл.4) и колебалась от 0,11 до 0,13 к.ед. на 1 кг корма. При этом максимальное содержание энергии выявлено в силосе из редьки масличной с добавлением 20% соломы, а также при заготовке опытным способом силоса из рапса с добавлением 10% соломы.

Энергетическая и протеиновая питательность сухого вещества силоса из редьки масличной с добавлением 10% соломы снижается соответственно на 1,3 и 8,7%, при 20% — на 12,0 и 33,7% по сравнению с силосом из редьки в чистом виде.

В результате лучшей переваримости всех веществ силоса из рапса, убранного в фазу цветения, с добавлением соломы при опытным способе заготовки по сравнению с базовым вариантом (при примерно одинаковом химичес-

ком составе) содержание кормовых единиц и переваримого протеина в сухом веществе первого было выше соответственно на 13,4 и 19,7%.

Самая низкая питательная ценность сухого вещества установлена в силосе из редьки масличной с добавлением 20% соломы и в корме из рапса (фаза плодообразования) с добавлением соломы.

Таким образом, добавление соломы при силосовании капустных культур, убранных в фазу цветения, позволяет улучшить биохимические показатели готового корма, однако при более высоком удельном весе соломы (20% от массы) переваримость и питательная ценность сухого вещества готового корма резко снижается по сравнению с добавлением соломы в количестве 10%.

Тщательное перемешивание ярового рапса с соломой при силосовании их позволяет заметно повысить переваримость всех веществ, энергетическую и протеиновую питательность готового корма по сравнению с силосом, полученным при послышной укладке компонентов сырья.

4. Переваримость и питательная ценность силоса

Показатель	Редька масличная			Рапс яровой + 10% соломы			
	без соломы	с соломой		Цветение		Плодообразование	
		10%	20%	Базовый способ	Опытный способ		
<b>Коэффициенты переваримости, %</b>							
Сухое вещество	60,31	59,32	57,55	56,27	61,03	54,09	
Органическое вещество	62,20	60,52	59,63	58,90	64,74	54,32	
Протеин	74,73	67,76	62,28	63,58	72,50	56,83	
Жир	67,52	60,62	60,56	53,84	60,13	56,67	
БЭВ	67,83	61,61	63,77	60,85	71,22	56,19	
<b>Энергетическая и протеиновая питательность кормов</b>							
Содержание сухого вещества, %	14,37	15,02	20,41	16,69	16,47	17,26	
1 кг корма содержит к.ед.	0,11	0,12	0,13	0,11	0,13	0,11	
Содержание переваримого протеина, г в 1 кг корма	13,56	13,09	12,47	11,0	13,5	10,3	
Переваримого протеина на 1 к.ед., г	123	113	92	98	104	92	
1 кг сухого вещества содержит:	к.ед.	0,75	0,74	0,66	0,67	0,76	0,65
		переваримого протеина, г	92	84	61	66	79

**Литература**

1. Булатов А.П., Елфимова М.Н. Применение химических консервантов при силосовании ярового рапса // Бюл. ВНИИФБ и П с.-х. животных, 1986. — № 2 (81). — С.74-76.

2. Использование рапса в кормлении сельскохозяйственных животных: Метод. рек. / Сост. В.С.Красильников, В.Г.Гуля, В.А.Салюшенко и др. — Новосибирск, 1987. — 39 с.

3. Королев Ф.П. Корма из крестоцветных // Земля сибирская дальневосточная. — 1987. — № 5. — С.33-34.

4. Соловьев А.М., Тищенко П.И., Бочарова М.И. Качество кукурузно-рапсового силоса // Бюл. ВНИИФБ и П с.-х. животных, 1986. — № 2 (81). — С.70-73.

5. Справочник по приготовлению, хранению и использованию кормов / П.С.Авраменко, Л.М.Постовалова,

Н.В.Главицкий и др.; Под ред. П.С.Авраменко. — Мн.: Ураджай, 1993. — 351 с.

6. Шуванёва Г.П. Силосование ярового рапса в чистом виде и в смеси с другими культурами // Интенсификация выращивания и заготовки кормов: Науч.-техн. бюл. ВАСХНИЛ. — СО. — 1986. — Вып. 12. — С.48-53.

7. Bognet M. Rappels concernant le chou, le colza et le sorgho // Product. lait mond. 1985. — Vol. 141. — P.99-100.

**Информационное сообщение****НОВЫЕ СОРТА КУКУРУЗЫ НА КОРМ**

Новым этапом развития биотехнологии растений в мире (США, Канада и другие страны) стало получение сельскохозяйственных культур с улучшенными качественными характеристиками, необходимыми конечному пользователю продукции.

Современное сельскохозяйственное производство получает культуры нового поколения, предназначенные для специфических нужд (например, для использования в животноводстве).

Кукуруза, являясь важнейшей культурой с многосторонним спектром использования, относится к тем растениям, которым с помощью генной инженерии можно придать новые качественные свойства.

К числу новых сортов кукурузы на корм, обладающих улучшенными качественными характеристиками, относятся следующие.

- **Кукуруза с улучшенными питательными свойствами.** Культура характеризуется улучшенной питательной ценностью, которая выражается в более высокой усвояемости и в высвобождении большого количества энергии. Поэтому такая кукуруза может быть использована в качестве корма для животных.

Часть новых сортов будет иметь повышенное содержание белка с улучшенным аминокислотным составом, благодаря чему не потребуются применения дополнительных ингредиентов.

Большая часть сортов находится в работе, а несколько — уже введены в рынок.

- **Высокомасличная кукуруза.** Это наиболее ценный сорт кукурузы с улучшенными питательными качествами. Содержание масла в зерне высокомасличной кукурузы в 2 раза выше по сравнению с традиционной (8-10% вместо 4).

Использование корма из такой кукурузы весьма привлекательно при откорме птицы. При потреблении масличной кукурузы с повышенным содержанием масла высвобождается большое количество энергии, что устраняет необходимость в добавлении жира в некоторые рационы, обеспечивает корм ценными аминокислотами, например, метионином и лизином.

Кукуруза с высоким содержанием масла в зерне получена традиционным методом. Она вышла на рынок около шести лет назад. Композит-гибриды кукурузы с повышенным содержанием масла успешно возделываются в США. Выращивание высокомасличной кукурузы экономически весьма выгодно.

- **Кукуруза с низким содержанием фититиновой кислоты.** Кукуруза этого сорта содержит повышенное количество фосфора в усвояемой форме, что имеет большие преимущества как с экономической, так и экологической точки зрения.

Использование такой кукурузы в кормлении свиней и птицы снижает количество фосфора в отходах. Это способствует уменьшению загрязнения окружающей среды.

Предполагают, что благодаря лучшей усвояемости такой кукурузы затраты на корм снизятся за счет того, что животные усваивают (удерживают в организме) большое количество фосфора и не нуждаются в дополнительном его введении в рацион.

Новый сорт коммерциализирован в 1999 г.

Источники: 1. Жиганова Л.П. Проблемы использования генетически модифицированных растений // США+Канада: экономика, политика, культура. — 2001. — № 8. — С.105-115.

2. Frei O. Warum Mais mehr kann als andere Nutzpflanzen // Neue Landwirtschaft-Sonderheft-Mais. — 2001. — S.16

3. Linnweber R. Was kann Gentechnik? // Neue Landwirtschaft-Sonderheft-Mais. — 2001. — S.17.