

Գ. Օ. ԱԿՕՅԱՆ

СОДЕРЖАНИЕ ТОКОФЕРОЛОВ В КОРМОВЫХ КУЛЬТУРАХ, КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ КОРМАХ И СИЛОСЕ

Значение обеспеченности кормовых рационов витамином Е для животноводства очень велико. Исследования показали, в частности, что одной из главных причин низкой плодовитости сельскохозяйственных животных является недостаток в кормах витамина Е.

Токоферолы (витамины группы Е) синтезируются преимущественно растениями, которые практически являются основным их источником для человека и животных. Поэтому изучение содержания и особенностей накопления витамина Е в кормовых растениях, с целью более рационального использования последних в кормлении животных, будет способствовать поднятию продуктивности животноводства.

Определение суммы токоферолов в кормах проводилось железодиприциловым методом Эммери, Энгеля [3] в модификации Г. М. Луцевской и Б. Г. Савинова [2]; для группы не α -токоферолов нитрозным способом Скуди и Буша [4], что дает возможность оценки кормов не только по сумме токоферолов, но также по содержанию α - и не α -токоферолов.

Из кормовых растений наибольшее производственное значение для Армении имеют: люцерна — одна из старейших в Армении и продуктивнейших (до 7 укосов в поливных условиях) культур, эспарцет, клевер, вики, кукуруза (причем в нижнем поясе с успехом практикуется ее пожнивная культура), ячмень, овес и рожь, частично используемые в качестве компонентов для злаково-бобовых смесей и др.

Данные определения токоферолов для этих видов приводятся в табл. I. Образцы для анализа собраны из производственных посевов.

Из приведенных по кормовым культурам данных видно, что в предгорном поясе кукуруза накапливает значительное количество токоферолов, причем в листьях представлен преимущественно наиболее ценный α -токоферол.

Кривая динамики накопления токоферолов в листьях и зерне кукурузы достигает максимума к моменту восковой спелости зерна. Высоким содержанием суммы токоферолов (от 18,75 до 25,39 мг%) выделяется также зеленая масса люцерны, эспарцета, ржи и др. Для многоукосных культур нередко решающее значение имеет срок уборки.

Ряд видов люцерны, клевера и эспарцета, люцерна рогатый, житвяк, тимopheевка луговая, райграс высокий и многие другие ценные кормовые травы рекомендуются для улучшения естественного травостоя лугов и пастбищ. Специальные отборы из местных дикорастущих трав, а также видо- и сортоиспытание лучших кормовых культур союзной се-

Таблица 1

Содержание токоферолов в производственных культурах (в мг%, на сырой вес)

Культура	Место сбора образца	Дата анализа	Исследованный материал	Сумма токоферолов
Кукуруза в фазе молочной спелости	Аван	15. VIII	листья	23,08
			зерно	1,79
То же в фазе поско- вой спелости	Аван	3. IX	листья	31,11
			зерно	1,20
Людцерна	Абовян	20. V	зеленая масса I укос	1,30
	Абовян	31. V	зеленая масса II укос	28,39
Эспарцет	Абовян	11. VI	зеленая масса I укос	2,32
	Абовян	18. VII	зеленая масса II укос	27,68
	Раздан	2. VII	зеленая масса	11,90
Чина	Севанский перевал	17. VII	зеленая масса	17,14
Овес	Раздан	25. VI	зеленая масса	11,54
Рожь	Калинино	10. VIII	зеленая масса	18,75
Ячмень	Аван	25. VIII	зерно	4,10

лекции проводятся Институтом животноводства МСХ АрмССР. Для некоторых культур из опытных посевов на Лоринской зональной опытной станции было проведено определение суммы токоферолов: растения собраны в конце июля и анализированы в августе 1957 г. (табл. 2)

Таблица 2

Содержание токоферолов в селекционных отборах и опытных культурах (в мг% на сухой вес)

Название растений	Место происхождения семян или сорта	Сумма токоферолов	Дата анализа
<i>Lotus corniculatus</i> L.	Дединовский	14,26	10. VIII
<i>Melilotus albus</i> L.	—	9,71	10. VIII
<i>Trifolium ambiguum</i> M. B.	Раздан	7,19	7. VIII
<i>Trifolium hybridum</i> L.	Мартуни	14,73	8. VIII
<i>Trifolium hybridum</i> L.	Цахкадзор	6,26	9. VIII
<i>Trifolium hybridum</i> L.	Сиверский	18,44	7. VIII
<i>Trifolium pratense</i> L.	Уладово-Люданецкий	12,99	7. VIII
<i>Trifolium pratense</i> L.	Цахкадзор	9,74	9. VIII
<i>Trifolium repens</i> L.	Михайлово	7,76	9. VIII
<i>Trifolium repens</i> L.	Калинино	9,74	7. VIII
<i>Trifolium sativum</i> Gromez.	Мартунинский № 150	13,72	19. VIII
<i>Trifolium sativum</i> Gromez.	Первенец	12,18	19. VIII
<i>Trifolium sativum</i> ssp. praecox Bobr.	Кудряшевский раннеспелый	24,85	19. VIII
<i>Vicia elegans</i> Guss.	Арзакенд	25,40	4. XII
<i>Vicia varlabilis</i> Freyn et Sint.	Сарванчай	21,0	6. XII
<i>Vicia variegata</i> W.	Цамакаберд	13,3	6. XII

Для 17 видов бобовых кормовых культур, селекционированных или проходящих сортоиспытание на высокогорной опытной станции Института животноводства, среднее содержание суммы токоферолов составляло $14,02 \pm 1,44$ мг%. По богатству токоферолами (с содержанием суммы от 18,44 мг% до 25,40 мг%) выделяются горошек изящный, горошек изменчивый, клевер красный кудряшевский, клевер шведский Сиверский.

Преимущественным методом консервации кормов растительного происхождения является высушивание травы, т. е. заготовка сена. Сушка скошенной травы до воздушно-сухого состояния позволяет хранить сено в течение продолжительного времени; главный недостаток этого способа тот, что он сопровождается значительной потерей наиболее дефицитных в питательном отношении веществ. Процесс высушивания травы особенно неблагоприятно сказывается на сохранении в сене токоферолов, а в первую очередь наиболее ценного из них α -токоферола.

Важное значение имеет скармливание в стойловый период комбинированных кормов различного состава, отрубей и отходов мукомольной промышленности. Результаты исследования некоторых образцов комбинированных кормов и отходов, полученных с завода комбикорма и из мукомольного комбината, приводятся в табл. 3.

Таблица 3

Содержание токоферолов в комбикормах и отходах (в мг% на абс. сухой вес)

Наименование корма	Влажность %	Сумма токоферолов	α -токоферол	не α -токоферолы	Дата анализа
Комбикорм для птицы	9,90	5,94	0	5,94	29. IX
" " свиней	13,33	4,42	0	4,42	29. IX
" " коров	9,6	4,38	3,28	1,1	29. IX
Мукомольные отходы:					
30%	9,25	7,93	4,38	3,55	3. X
66%	10,28	7,51	4,62	2,89	3. X
Пшеничные отруби	9,72	11,04	6,38	4,66	3. X

Из таблицы видно, что по содержанию суммы токоферолов, комбикорма мало различаются между собой. К комбикормах для коров из общей суммы токоферолов α -токоферол составляет 74% и поэтому продукт может считаться хорошим в отношении витаминности кормом для крупного рогатого скота. Что касается комбикорма для птицы и свиней, то отсутствие в нем α -токоферола, особенно важного для этих категорий домашних животных, существенно снижает его кормовое достоинство.

Между содержанием токоферолов в пшеничных отрубях и в отходах мукомольной промышленности (30% и 66%) большой разницы не наблюдается. Все они содержат от 55 до 59% α -токоферола от общей суммы токоферолов, также сходной между собой.

Отличным кормом для животных является, как известно, барда. Анализ барды Ереванского пивоваренного завода обнаружил 41,53 мг% суммы токоферолов, из которых 32,16 мг% приходится на долю α -токоферола, а 9,37 мг% — не α -токоферолов (на абсолютно сухой вес).

Как показали наши исследования, а также данные других авторов, стебли растений, как правило, бедны токоферолами. Это подтверждается еще раз анализом образцов соломы из Абовянского совхоза (предгорный пояс), которая содержала 2,65 мг% не α -токоферолов (на абсолютно сухой вес).

Для сохранения питательных веществ и витаминов в кормовых растениях одним из наилучших способов является силосование. При правильном силосовании без перерывов во время закладки, при хорошей утрамбовке и укрытии, в силосованных кормах сохраняется значительно больше витаминов, чем в сене обычной заготовки (но меньше, чем в свежей траве) [1 и др.].

Данных о содержании токоферолов в силосованных кормах мы в специальной литературе не нашли. Между тем заготовка Е-витаминного силоса имеет важное значение для профилактики авитаминоза у животных.

Нами проведено определение концентрации токоферола в производственных образцах силоса из нижнего (колхоз с. В. Хатунарх, Эчмиадзинского района) и предгорного (Абовянский совхоз Абовянского района) поясов по разным срокам хранения. Для характеристики качества всей массы силоса, средняя проба для исследования бралась из нескольких слоев в силосной траншее.

В с. В. Хатунарх силос был заложен в траншею из собранной в фазе молочновосковой спелости кукурузы двух сроков посева — пожнивной культуры — в середине октября и весеннего срока — в августе. В Абовянском совхозе кукуруза (также в фазе молочновосковой спелости) силосовалась двумя способами — в траншеях и в башне (исследован нижний слой). Определение содержания токоферолов проведено также для комбинированного силоса из гороха и злаковой смеси, заложенного совхозом в траншеях в августе месяце. Результаты анализов приводятся в табл. 4.

По данным анализа в шести образцах кукурузного силоса в листьях содержится от 8,61 до 50,0 мг% суммы токоферолов и от 3,43 до 25,44 мг% α -токоферола; в стеблях от 4,1 до 9,28 мг% суммы токоферолов. α -токоферол отсутствует. В силосе из пожнивной кукурузы, заложенном в октябре, через шесть месяцев хранения в листьях содержалось 22% от исходной суммы токоферолов, а через семь месяцев — 11%; α -токоферол к весенним срокам использования не сохранился.

Высоким содержанием суммы токоферолов отличаются образцы силоса кукурузы из предгорного пояса: в листьях через два месяца содержится 50,0 мг% суммы токоферолов и 25,44 мг% α -токоферола; через семь месяцев содержание суммы токоферолов уменьшается незначительно, но концентрация α -токоферола резко понижается от 24 мг% до 3,43 мг%. Низким содержанием токоферолов отличались образцы кукурузного силоса из Абовянского совхоза, заложенного в башне.

Комбинированный силос из гороха и злаковой смеси в марте месяце также характеризуется невысоким содержанием суммы токоферолов и отсутствием α -токоферола.

Суммируя сказанное, мы приходим к следующему заключению:

Из кормовых культур в предгорном поясе высокой витаминностью выделяется кукуруза. В фазе молочно-восковой спелости содержание токоферолов (представленных в основном α -токоферолом) в листьях до-

Таблица 4

Содержание токоферолов в силосе (в мг%, на абс. сухой вес)

Образцы силоса	Дата исследования	Влажность %	Токоферолы в мг%		не α-токоферолы
			сумма	α-токоферол	
Кукурузный силос из Эчмиадзинского района, пожнивная культура, исходная масса					
листья	11. X - 61	72,15	107,25	78,43	28,72
стебли	11. X - 61	82,43	6,15	—	6,15
силос: листья	18. IV - 62	77,47	23,68	—	23,68
стебли	18. IV - 62	87,29	9,28	—	9,28
листья	9. V - 62	78,25	12,40	—	12,40
стебли	9. V - 62	87,90	6,25	—	6,25
Кукуруза весеннего срока посева					
листья	19. II - 62	67,17	21,24	10,64	10,60
стебли	19. II - 62	80,40	5,75	—	5,75
Кукурузный силос из Абовянского района (в траншее)					
листья	28. VI - 61	62,13	50,00	34,44	24,56
стебли	28. VI - 61	75,11	9,32	—	9,32
листья	29. IV - 62	71,63	17,25	3,43	13,82
стебли	29. IV - 62	80,60	4,20	—	4,20
То же в башнях					
листья	16. II - 62	73,75	8,61	—	8,61
стебли	16. II - 61	72,21	4,10	—	4,10
Комбинированный силос					
горох	26. III - 62	72,40	12,10	—	12,10
злаковая смесь	26. III - 62	72,50	20,00	—	20,00

ходит до 34,14 мг%. Кривая динамики накопления суммы токоферолов в зерне кукурузы достигает максимума к моменту восковой спелости, но главным компонентом здесь, как известно из многочисленных литературных данных, является γ-токоферол.

Высокой витаминностью выделяются также люцерна и эспарцет. Для многоукосных культур (люцерна, эспарцет) решающее значение имеют сроки уборки, так как в ранние сроки растения небогаты токоферолом, высоким его содержанием отмечены лишь последующие укосы.

В селекционных кормовых культурах (17 видов из сем. Бобовых) среднее содержание суммы токоферолов составляет $14,02 \pm 1,44$ мг%; выделяются горошек изящный, г. изменчивый, клевер красный, к. кудряшевский и др.

В образцах комбикормов для птицы и свиней Ереванского комбината, исследованных нами, отсутствовал α-токоферол, что существенно снижало их кормовое достоинство. Отличным по витаминности кормом для животных является барла с содержанием 36,16 мг% α-токоферола.

Витаминность силоса подвержена значительным колебаниям в зависимости от состава растений, содержания токоферолов в исходном сырье для силоса и техники его приготовления.

По содержанию токоферолов силос из пожнивной культуры кукурузы не уступает силосу из растений весеннего срока посева в нижнем поясе. В силосе из пожнивной кукурузы после шести месяцев (в листьях)

содержалось 22% от исходной суммы токоферолов, а через семь месяцев — 11. К весенним срокам использования α -токоферол в силосе не сохранился.

Высоким содержанием суммы токоферолов (50 мг%) и лучшей сохранностью α -токоферола отличается силос из предгорного пояса.

Ботанический институт
АН АрмССР

Поступило 12.VII 1965 г.

Վ. Շ. ՆԱԿՈՐՅԱՆ

ՏՈԿՈՖԵՐՈՒՆԵՐԻ ՊԱՐՈՒՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ ԿԵՐԱՐՈՒՅԱԾՆԻ ԿՈՒՆՏՈՒՐԱՆԵՐՈՒՄԻ, ԽՏԱՑՐԱԿ ԿԵՐԵՐՈՒՄ ԵՎ ՍԻՆՏԵԶԻՄ

Ու մ փ ո փ ու մ

Ուսումնասիրվել է տոկոֆերոլների պարունակությունը արտադրական ցանրերից վերցված մի շարք կուլտուրական կերարույաների՝ եղիպտացորենի, դարսի, առվույտի, կորնզանի մեջ:

Պարզված է, որ նախալեռնային գոտում աճող կերային կուլտուրաներից իր բարձր վիտամինայնությամբ աչքի է ընկնում եղիպտացորենը: Հատիկի մասային հասունացման շրջանում տերևներում տոկոֆերոլների պարունակությունը հասնում է 34,14 մգ%-ի: Բազմաբայ կուլտուրաների համար, ինչպիսիք են առվույտը և կորնզանը, տոկոֆերոլների պարունակությունը որոշակիորեն կախված է քաղի ժամկետից: Սելեկցիոն կերային կուլտուրաներում (թիթենածաղկավորների ընտանիքից 17 տեսակներ) տոկոֆերոլների միջին պարունակությունը կազմում է 14,02—1,44 մգ%: Տոկոֆերոլներով հարուստ են նորբազիկ և փոփոխական վիկաները, կարմիր երկրնուկը, Խտացրած կերերը տոկոֆերոլների պարունակությամբ մեկը մյուսից շատ քիչ են տարբերվում (1,38 մգ%-ից մինչև 5,94 մգ%): Այլուրի արտադրության թափուկներից՝ թեփուր պարունակում է 7,51 մգ%-ից մինչև 15,04 մգ% տոկոֆերոլներ: Տոկոֆերոլի բարձր պարունակությամբ աչքի է ընկնում գարեջրի բարդան (32,16 մգ%):

Պարզված է, որ ցածրադիր գոտում խոզանացան եղիպտացորենի սիլոսը տոկոֆերոլների պարունակությամբ հետ չի մնում դարնան ցանրի սիլոսից: Խոզանացան եղիպտացորենի սիլոսը 6 ամիս հետո պարունակում է տոկոֆերոլների զոմարի սկզբնական բանակի 22% -ը: Նախալեռնային գոտում, ձմռան սկզբում սպտապորժիղ եղիպտացորենի սիլոսը աչքի է ընկնում տոկոֆերոլների բարձր կոնցենտրացիայով:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Джурков Д. Г. Изв. ппта животноводства Б.элг. АН, кп. 12, 107—112, 1959.
2. Луцесевская Г. М. и Савиннов Б. Г. Витамины, т. 1, 130, Изд. АН УССР, 1953.
3. Emmert A., Engel C. Rev. Trav. Chim. 58, 283—289, 1939.
4. Scudl J., Bush R. J. Biol., Chem. 146, 1—6, 1942.