

АКАДЕМИЯ НАУК СССР  
КОМИ ФИЛИАЛ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ  
ИССЛЕДОВАНИЯ  
НА СЕВЕРО-ВОСТОКЕ  
ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ  
СССР

Сыктывкар 1974

В сборнике излагаются важнейшие результаты исследований, проведенных сотрудниками Института биологии Коми филиала АН СССР за последние годы.

Сборник включает работы по вопросам почвоведения и агрохимии, в которых раскрываются особенности круговорота химических элементов в естественных и культурных фитоценозах.

Ботанические исследования института отражают статьи по сезонной динамике водорослей, дикорастущим бобовым, а также эмбриологии роста и плодоношения хвойных пород и особенностям формирования сосновых насаждений.

В сборнике помещены материалы по изучению биологии, продуктивности и агротехнике интродуцированных силосных и декоративных растений, по изучению состава и продуктивности травостоев сеяных лугов и культурных пастбищ.

Работы физиологического и генетического направлений представлены статьями по физиологии и биохимии культурных и дикорастущих травянистых и древесных растений, по изучению электролитного и белкового обмена в организме жвачных животных, а также по генетическим исследованиям коров, северных оленей, цитозекологическим исследованиям лейкоцитов крови человека. Приводятся и первые данные по физиологии труда на севере.

Зоологические работы, представленные в сборнике, содержат материалы популяционных исследований насекомых и птиц. Особый интерес представляют данные по перераспределению радиоактивных элементов в природных биогеоценозах на примере трофических связей мышевидных грызунов.

Завершает сборник библиография работ сотрудников Института биологии, опубликованных в 1973 г., и перечень диссертационных работ, защищенных в 1973 г. сотрудниками института.

Редакционная коллегия :

М.В.Гецен, И.В.Забоева (отв. редактор), А.Т.Кеткин,  
В.А.Мартыненко, О.Н.Попова, В.Б.Скупченко,  
Н.В.Чебыкина (секретарь), П.Н.Шубин.

М.И.Александрова

## ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ВИТАМИНОВ (АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ, КАРОТИНА, РУТИНА И ФОЛИЕВОЙ КИСЛОТЫ) ПРИ СИЛОСОВАНИИ НОВЫХ ВИДОВ СИЛОСНЫХ РАСТЕНИЙ

Лаборатория интродукции растений

Вопрос о влиянии процесса силосования на содержание витаминов в силосованном корме остается до сих пор слабо изученным, на что указывают встречающиеся в литературе противоречивые мнения. Наряду с работами, свидетельствующими о значительной потере каротина при силосовании [3, 5, 8, 9, 10], имеются и такие, в которых утверждается о полной сохранности этого витамина в силосуемой массе [4]. Относительно содержания рутина и фолиевой кислоты в силосе литературные данные нами не обнаружены.

Мы проводили изучение витаминной ценности силоса из новых силосных растений, заключавшееся в определении каротина, аскорбиновой кислоты, рутина и фолиевой кислоты в зеленой массе в момент закладки силоса и в последующем определении указанных витаминов в силосованном корме спустя 7 месяцев после его приготовления.

Объектами исследования служили борщевик Сосновского, б. Лемана, б. понтийский, маралий корень, сельфия пронзеннолистная и крапива двудомная, использованная в качестве не силосующегося компонента.

Силос готовили лабораторным способом в трехлитровых стеклянных сосудах. Аскорбиновую кислоту определяли по Тильмансу [6], каротин по Мурри [6], рутин по Мурри [7], фолиевую кислоту по Андреевой [2]. Величину потери витаминов вычисляли по содержанию в сухом веществе исследуемого материала.

Результаты наших исследований показали, что витаминная ценность силоса и растений, используемых для силосования, неодинакова.

Всем изученным витаминам свойственно в той или иной степени уменьшение концентрации в силосованном корме.

Особенно резко снижается в процессе силосования С-витаминная активность. В силосе происходит разрушение аскорбиновой кислоты на 65-94% (табл. 1).

Каротин характеризуется большей устойчивостью по сравнению с аскорбиновой кислотой. Его концентрация в силосе снижается против первоначального количества на 32-60%, что позволяет при подборе хорошо обеспеченных каротином силосных растений сохранить довольно высокий уровень этого витамина в силосованном корме. К числу таких растений можно отнести виды борщевика (Сосновского, Лемана, понтийский) и маралий корень, дающие силос с содержанием каротина от 13 до 30 мг% (в сух.в.). Сильфия пронзеннолистная уступает в этом отношении указанным культурам. Прекрасным источником каротина служит отава крапивы двудомной в фазе цветения. В поздние фазы роста она лишается этого преимущества, чем и объясняются низкие показатели содержания каротина в силосуемой массе из равных количеств борщевика Сосновского и крапивы, взятой в состоянии плодоношения. Следовательно, становится очевидной зависимость обеспеченности силоса каротином от уровня содержания его в используемом для силосования растительном сырье. В связи с этим немаловажное значение в получении высококачественного силоса приобретает подбор соответствующих компонентов.

Следует отметить весьма значительное содержание в исследованных силосах фолиевой кислоты, степень сохранности которой в силосе колеблется от 31 до 80% (табл. 2). Особенно богат ею силос из борщевика понтийского и борщевика Сосновского.

Из всех изученных витаминов лучше всего сохраняется в процессе силосования рутин (табл. 2). Из имеющегося в зеленой массе запаса рутина в количестве 184-872 мг% (в сух.в.) обнаружено в силосе 143-767 мг%, что составляет 68-97% от первоначального содержания. При этом максимальное количество рутина, как и следовало ожидать, отмечено в силосе из марального корня. По нашим данным [1], маралий корень богат рутином, по накоплению которого он превосходит все другие интродуцированные в Коми АССР силосные растения.

На основании полученных данных можно сделать вывод, что в процессе силосования зеленой массы изученных видов силосных растений происходят неизбежные потери в содержании витаминов.

Наибольшее снижение в процессе силосования свойственно

Таблица 1

Изменение содержания аскорбиновой кислоты и каротина в зеленой массе  
 silосных растений под влиянием silосования (мг% на сухое вещество)

| Название растений  | Соотноше-<br>ние ком-<br>понтов | Фазы<br>роста                   | Содержание аскорби-<br>новой кислоты |          | Содержание каротина |          |
|--|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|----------|---------------------|----------|
|  |                                 |                                 | в зеленой<br>массе                   | в silосе | в зеленой<br>массе  | в silосе |
| Борщевик Сосновского . . . . .                               | в чистом<br>виде                | цветение                        | 263                                  | 78       | 45                  | 30       |
| Борщевик Лемана . . . . .                                    | - " -                           | - " -                           | 271                                  | 95       | 53                  | 30       |
| Борщевик понтийский . . . . .                                | - " -                           | - " -                           | 180                                  | 22       | 65                  | 29       |
| Борщевик Сосновского +<br>маралий корень . . . . .           | 1 : 1                           | <u>цветение</u><br>вегетация    | 216                                  | 48       | 32                  | 13       |
| Маралий корень . . . . .                                     | в чистом<br>виде                | вегетация                       | 167                                  | 26       | 38                  | 20       |
| Борщевик Лемана+ крапива<br>(отава) . . . . .                | 1 : 1                           | <u>цветение</u><br>цветение     | 920                                  | 79       | 58                  | 32       |
| Борщевик понтийский+<br>крапива (отава) . . . . .            | 1 : 1                           | - " -                           | 1083                                 | 65       | 46                  | 20       |
| Борщевик Сосновского+<br>крапива . . . . .                   | 1 : 1                           | <u>цветение</u><br>плодоношение | 315                                  | 37       | 16                  | 9        |
| Борщевик Сосновского +<br>сильфия пронзеннолистная . . . . . | 1 : 1                           | <u>цветение</u><br>вегетация    | 250                                  | 63       | 25                  | 17       |
| Сильфия пронзеннолистная . . . . .                           | в чистом<br>виде                | вегетация                       | 141                                  | 15       | 18                  | 12       |

Изменение содержания фоллевой кислоты и рутина в зеленой массе  
силосных растений под влиянием силосования

Таблица 2

| Название растений                                      | Соотноше-<br>ние ком-<br>понентов | Фазы<br>роста                   | Содержание фоллевой<br>кислоты, мкг на 1 г<br>сухого вещества | Содержание рутина,<br>мг% от<br>сухого<br>вещества | Содержание в зеленой массе |          |
|--|-----------------------------------|---------------------------------|---|--|----------------------------|----------|
|  |                                   |                                 |   |  | в зеленой<br>массе         | в силосе |
| Борщевик Сосновского . . .                             | в чистом<br>виде                  | цветение                        | 197   | 84   | 500                        | 390      |
| Борщевик Лемана . . . . .                              | " "                               | " "                             | 106   | 49   | 825                        | 636      |
| Борщевик понтийский . . . . .                          | " "                               | " "                             | 113   | 91   | 320                        | 310      |
| Борщевик Сосновского +<br>маралий корень . . . . .     | 1:1                               | <u>цветение</u><br>вегетация    | 64  | 35   | 699                        | 550      |
| Маралий корень . . . . .                               | в чистом<br>виде                  | вегетация                       | 72  | 33   | 872                        | 767      |
| Борщевик Лемана+крапива<br>двудомная (отава) . . . . . | 1:1                               | <u>цветение</u><br>цветение     | 138   | 43   | 210                        | 143      |
| Борщевик понтийский+<br>крапива (отава) . . . . .      | 1:1                               | <u>цветение</u><br>цветение     | 99  | 38   | 184                        | 161      |
| Борщевик Сосновского+<br>крапива . . . . .             | 1:1                               | <u>цветение</u><br>плодоношение | 69  | 23   | 481                        | 343      |
| Борщевик Сосновского+<br>сильфия пронзеннолистная.     | 1:1                               | <u>цветение</u><br>вегетация    | 58  | 26   | -                          | -        |
| Сильфия пронзеннолистная                               | в чистом<br>виде                  | вегетация                       | 76  | 27   | -                          | -        |

аскорбиновой кислоте. Каротин сохраняется примерно наполовину по сравнению с первоначальным содержанием.

Большей стабильностью отличаются фолиевая кислота и рутин.

В целях получения высоковитаминного силоса существенное значение имеет подбор силосных растений с высоким содержанием витаминов в зеленой массе. Источником целого ряда важных биологически активных веществ могут служить указанные в работе виды борщевика и маралий корень, рекомендованные для внедрения в производство Институтом биологии Коми филиала АН СССР.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Александрова М.И. - В кн.: Новые и малораспространенные кормово-силосные растения. Киев, "Наукова думка", 1969.
2. Андреева Н.А. - В сб.: Витаминные ресурсы и их использование, М., Изд-во АН СССР, 1955.
3. Журавлев Е.М. - Тр. Всес. ин-та кормления с.-х. животных, 1950, № 1, с. 159-163.
4. Зафрен С.Я. и Боровкова Е.И. - "Советская зоотехния", 1950, № 5, с. 86-89.
5. Кондырев В.Е. - Тр. Всес. конф. по витаминам. М.-Л., Изд-во АН СССР, 1940, с. 263-265.
6. Методы биохимического исследования растений. М.-Л., Гос. изд-во с.-х. лит., 1952.
7. Мурри И.К. - В сб.: Витаминные ресурсы и их использование, 4, М., Изд-во АН СССР, 1959.
8. Уотсон С. Дж. и Нэт М. Дж. Приготовление и использование сена и силоса. М., "Колос", 1964.
9. B r ü n n e r F. - Mitteilungen DLG, Jg. 75, H. 48, 1960, 1428-1432.
10. G e b a u e r H. - Dtsch. Wochensch., Bd. 69, 24, 1962, 69-71.

М.И. Александрова

#### THE CHANGE OF VITAMIN (ASCORBIC ACID, CAROTIN, RUTIN, FOLIC ACID) AT SILAGING OF NEW SILO PLANTS

##### Summary

The change of vitamin content (ascorbic acid, carotin, rutin, folic acid) at silaging of new silo plant green mass is given in this paper. It has been stated, that the content of rutin, folic acid and carotin decreased much less than the content of ascorbic acid.