

# Wartości witaminowe sian z poszczególnych typów łąk województwa białostockiego

*Vitamin content of the hay from different meadows in the palatinate Białystok*

**IRENA ZAWADZKA**

(wpłynęło 15. X. 1952 r.)

Dotychczas o wartości siana decydowała ilość zawartych w nim strawnych białek, tłuszczów i węglowodanów, natomiast nie brano pod uwagę jego wartości witaminowych. W związku z tym przeprowadzono oznaczenie zawartości karotenów i witaminy C w sianach z 13-tu typów łąk, wyodrębnionych na terenie woj. białostockiego. Jest to zagadnienie nowe, dotychczas nie uwzględniane w gospodarce łąkowej i paszowej.

## CZEŚĆ DOŚWIADCZALNA

Próby traw zostały pobrane w okresie od 3.VI. do 9.VI.1952 r. z poszczególnych typów łąk woj. białostockiego, które wyodrębniano na podstawie gatunków charakterystycznych dla tych zespołów.

Trawy, rozłożone w cienkich warstwach, suszono w pomieszczeniu niesłonecznym, lecz suchym i przewiewnym, w temperaturze pokojowej.

Jednocześnie z przeprowadzeniem analizy oznaczano w każdym sianie zawartość substancji suchej w 105°C i na nią przeliczano wyniki.

Do oznaczenia zawartości karotenów ( $\alpha$ ,  $\beta$  i  $\gamma$  — izomerów) w sianach poszczególnych typów łąk stosowano metodę podaną przez B. A. D e w i a t n i n a (2), opartą na chromatografii roztworów benzenowych i kolorymetrycznym oznaczaniu stężenia karotenów.

Oznaczenie witaminy C w postaci kwasów askorbinowego i dehydroaskorbinowego przeprowadzono we wszystkich badanych próbkach siana wg. modyfikacji Emmerie i Eekelena metody Tillmansa, udoskonalonej przez Fellenberga (3), opartej na reakcji utleniania kwasu askorbinowego na kwas dehydroaskorbinowy 2,6-dwuchlorofenolindofenolem. Oznaczanie wstępne (przed redukcją siarkowodorem) dało orientacyjną zawartość witaminy C w postaci kwasu askorbinowego; oznaczenie po redukcji — zawartości tej witaminy w postaci kwasów askorbinowego i dehydroaskorbinowego.

Niżej podano wyniki oznaczeń, przeprowadzonych dla sian z 13-tu zespołów łąk białostockich. Zawartość karotenów i kwasu askorbinowego podano w mg % w przeliczeniu na suchą substancję (w 105°C).

1. Zespół *Caricetum fuscae typicum*.

Próbę pobrano 3.VI.1952 r. z torfowiska w Supraślu.

Gatunki charakterystyczne:

- Carex fusca* A l l.
- Scirpus silvaticus* L.
- Polygonum bistorta* L.
- Carex panicea* L.
- Valeriana dioeca* L.

Jest to zespół otwarty, pospolicie występujący na oligotrofi-  
cznych, pozbawionych wapna, podmokłych, organiczno-mineralnych  
glebach Białostoczczyzny.

Analiza wykonana 11.VI.1952 r. wykazała:

- 10,64 mg % karotenu,
- 85,76 mg % kwasu askorbinowego przed redukcją,
- 214,41 mg % kwasu askorbinowego po redukcji.

2. Zespół *Cariceto canescentis* — *Agrostidetum caninae* Tx.  
(1937).

Próbę pobrano 4.VI.1952 r. z torfowiska w Choroszcy.

Gatunki charakterystyczne:

- Carex canescens* L.
- Agrostis canina* L. var *stolonifera* B l y t t.
- Carex fusca* A l l.
- Scirpus silvaticus* L.

*Galium palustre* L.

*Valeriana dioeca* L.

*Eriophorum angustifolium* R o t h.

Teren na wzgórzu pośród torfowisk, nie zalewany.

Analiza wykonana 16.VI.1952 r. wykazała:

10,17 mg % karotenu,

50,41 mg % kwasu askorbinowego przed redukcją,

143,75 mg % kwasu askorbinowego po redukcji.

3. Zespół *Caricetum fuscae subass. Carex panicea* Tx. (1937).

Próbę pobrano 4.VI.1952 r. w Choroszczy.

Gatunki charakterystyczne:

*Carex canescens* L.

*Agrostis canina* L. var. *stolonifera* B l y t t.

*Carex fusca* A l l.

*Scirpus silvaticus* L.

*Carex panicea* L.

*Galium palustre* L.

*Ranunculus repens* L.

*Valeriana dioeca* L.

*Eriophorum angustifolium* R o t h.

*Lychnis flos cuculi* L. (duża ilość).

Zajmuje duży obszar w dolinie Narwi, na glebach mniej żyznych, nie zalewanych przez wody wiosenne, o wysokim poziomie wód gruntowych.

Analiza wykonana 19.VI.1952 r. wykazała:

9,60 mg % karotenu,

29,49 mg % kwasu askorbinowego przed redukcją,

90,75 mg % kwasu askorbinowego po redukcji.

4. Zespół *Caricetum elatae* Koch (1926).

Próbę pobrano na Czechowiznie 6.VI.1952 r.

Gatunki charakterystyczne:

*Equisetum limosum* L.

*Veronica beccabunga* L.

*Glyceria aquatica* W a h l e n b.

*Peucedanum palustre* M o e n c h.

*Carex inflata* H u d s.

*Lysimachia thyrsoflora* L.

*Epilobium hirsutum* L.

*Nasturtium officinale* L.

*Poa palustris* L.

*Carex canescens* L.

Torfowisko oligotroficzne, pośród ubogich piaszczystych pól. Poziom wody gruntowej niski. Zespół otwarty. Mszar.

Analiza wykonana 20.VI.1952 r. wykazała:

5,37 mg % karotenu,

51,63 mg % kwasu askorbinowego przed redukcją,

126,32 mg % kwasu askorbinowego po redukcji.

5. Zespół *Caricetum gracilis* Tx. 1937).

Próbę pobrano 3.VI.1952 r. z torfowiska nizinnego w Supraślu.

Gatunki charakterystyczne:

*Carex gracilis* C u r t i s,

*Carex riparia* C u r t i s,

*Iris pseudoacorus* L.

Zespół otwarty, pospolity w Białostoczczyźnie, występujący na terenach zawsze zalanych, na glebach bogatych.

Analiza wykonana 15.VI.1952 r. wykazała:

13,24 mg % karotenu,

72,14 mg % kwasu askorbinowego przed redukcją,

125,46 mg % kwasu askorbinowego po redukcji.

6. Zespół *Caricetum inflato-vesicariae* K o c h (1926).

Próbę pobrano 4.VI.1952 r. w Choroszczy.

Gatunki charakterystyczne:

*Carex inflata* H u d s.

*Lysimachia thyrsoflora* L.

*Carex riparia* C u r t i s

*Carex pseudocyperus* L.

Zespół otwarty, pokrywa znaczne obszary doliny Narwi. Występuje na glebach zalewanych przez wody rzeki. Daje siano długie lecz lekkie.

Analiza wykonana 14.VI.1952 r. wykazała:

10,38 mg % karotenu,

56,97 mg % kwasu askorbinowego przed redukcją,

178,04 mg % kwasu askorbinowego po redukcji.

7. Zespół *Caricetum terretiusculae*.

Próbę pobrano 9.VI.1952 r. nad Nurcem.

Gatunki charakterystyczne:

*Carex terretiuscula* G o o d.  
*Comarum palustre* L.  
*Calamagrostis* s p.  
*Agrostis alba* L.

Zespół otwarty porasta błotniste, mineralno-próchnicowe łąki z podsiąkiem wody z terenów wyższych i ubogich.

Analiza wykonana 21.VI.1952 r. wykazała:

7,89 mg % karotenu,  
 84,21 mg % kwasu askorbinowego przed redukcją,  
 225,25 mg % kwasu askorbinowego po redukcji.

8. Zespół *Arrhenatheretum elatioris typicum*.

Próbę pobrano 3.VI.1952 r. nad Supraślą.

Gatunki charakterystyczne:

*Arrhenatherum elatius* M e r t. et K o c h.  
*Tragopogon orientalis* L.  
*Potentilla reptans* L.  
*Geranium pratense* L.

Dobra łąka dwukośna, o uregulowanych stosunkach wodnych na wiosnę zalewana. Zespół otwarty.

Analiza wykonana 17.VI.1952 r. wykazała:

5,67, mg % karotenu,  
 19,44 mg % kwasu askorbinowego przed redukcją,  
 78,96 mg % kwasu askorbinowego po redukcji.

9. Zespół *Arrhenatheretum elatioris subass. Alopecurus pratensis* Tx. (1937).

Próbę pobrano 4.VI.1952 r. w Choroszczy.

Gatunki charakterystyczne:

*Heracleum sphondylium* L.  
*Symphytum officinale* L.  
*Geranium pratense* L.

Łąka o uregulowanej wilgoci, dawniej prawdopodobnie podsiewana, na żyznej glebie o niegłębokim poziomie wód gruntowych.

*Arrhenatherum elatius* M e r t. et K o c h.  
*Crepis biennis* L.  
*Tragopogon orientalis* L.

Na wiosnę zalewana przez dopływ Narwi.

Analiza wykonana 17.VI.1952 r. wykazała:

6,47 mg % karotenu,

11,13 mg % kwasu askorbinowego przed redukcją,  
67,57 mg % kwasu askorbinowego po redukcji.

10. Zespół *Arrhenatheretum elatioris subass. Briza media* Tx. (1937).

Próbę pobrano 4.VI.1952 r. w Choroszczy.

Gatunki charakterystyczne:

*Plantago media* L.

*Briza media* L.

*Tragopogon orientalis* L.

*Potentilla reptans* L.

*Crepis biennis* L.

*Knautia arvensis* D u b y.

Sucha zdegradowana łąka, dawniej siana na torfie.

Analiza wykonana 17.VI.1952 r. wykazała:

11,14 mg % karotenu,

34,98 mg % kwasu askorbinowego przed redukcją,

121,23 mg % kwasu askorbinowego po redukcji.

11. Zespół *Caricetum paniceae subass. Carex panicea*.

Próbę pobrano 6.VI.1952 r. na Czechowiznie.

Gatunki charakterystyczne:

*Carex panicea* L.

*Agrostis canina* L.

*Carex canescens* L.

*Galium palustre* L.

Torfowisko oligotroficzne, dość suche, wody gruntowe niskie.

Zespół otwarty.

Analiza wykonana 20.VI.1952 r. wykazała:

9,48 mg % karotenu,

44,54 mg % kwasu askorbinowego przed redukcją,

257,29 mg % kwasu askorbinowego po redukcji.

12. Zespół *Glycerieto-Sparganietum neglecti* K o c h (1926),  
*subass. Phalaris arundinacea*.

Próbę pobrano 4.VI.1952 r. w Choroszczy nad brzegiem Narwi.

Gatunki charakterystyczne:

*Equisetum palustre* L.

*Veronica beccabunga* L.

*Glyceria plicata* F r i e s.

*Epilobium hirsutum* L.  
*Nasturtium officinale* L.  
*Poa palustris* L.

Gleby przewarstwione, wody podsiąkowe ruchome. Zespół silnie zwarty.

Analiza wykonana 19.VI.1952 r. wykazała:

5,90 mg % karotenu,  
 32,52 mg % kwasu askorbinowego przed redukcją,  
 75,49 mg % kwasu askorbinowego po redukcji.

13. Zespół *Juncetum filiformis subass. Comarum palustre* Tx. (1937).

Próbę pobrano 4.VI.1952 r. w Choroszczy.

Gatunki charakterystyczne:

*Juncus filiformis* L.  
*Pedicularis palustris* L.  
*Comarum palustre* L.  
*Menyanthes trifoliata* L.  
*Carex canescens* L.

Łąka na zagłębieniu terenu.

Analiza wykonana 18.VI.1952 r. wykazała:

10,09 mg % karotenu,  
 79,68 mg % kwasu askorbinowego przed redukcją,  
 162,45 mg % kwasu askorbinowego po redukcji.

Przy oznaczaniu karotenów otrzymano sumę zawartości ich trzech izomerów ( $\alpha$   $\beta$   $\gamma$ ). Zawartość ta w zależności od typu łąk waha się w granicach od 5,37—13,24 mg<sup>0</sup>% (na suchą masę), przy czym siano uboższe w białko i węglowodany wykazało większą zawartość karotenów niż bogate w te składniki. Podczas oznaczania witaminy C, oprócz wyników właściwych otrzymanych po redukcji, wykonano wstępne oznaczenie wprost w ekstrakcie z siana. Dało ono orientacyjną zawartość kwasu askorbinowego w badanym produkcie. Różnice między oznaczeniami po i przed redukcją są przybliżoną zawartością witaminy C w postaci kwasu dehydroaskorbinowego. Wartości te, wahające się w granicach 57—83<sup>0</sup>%, wykazują, że w badanych sianach witamina C znajduje się w przeważającej ilości w postaci kwasu dehydroaskorbinowego, a zatem konieczne jest oznaczanie jej w tej formie. Zbadane siana wykazują dużą rozpiętość zawartości witaminy C, która wynosi, zależnie od zespołu łąk, od 67—257 mg<sup>0</sup>% w przeliczeniu na suchą masę.

Zespół Plant association	Zawartość w mg % na suchą masę Content in mg % of dry matter		
	karotenu carotene	kwas askorbinowy ascorbic acid	
		przed redukcją before reduction	po redukcji after reduction
1. <i>Caricetum fuscae typicum</i>	10,64	85,76	214,41
2. <i>Cariceto canescentis</i> — <i>Agrostidetum caninae</i> Tx. (1937)	10,17	50,41	143,75
3. <i>Caricetum fuscae subass. Carex panicea</i> Tx. (1937)	9,60	29,49	90,75
4. <i>Caricetum elatae</i> Koch (1926)	5,37	51,63	126,32
5. <i>Caricetum gracilis</i> Tx. (1937)	13,24	72,14	125,46
6. <i>Caricetum inflato-vesicariae</i> Koch (1926)	10,38	56,97	178,04
7. <i>Caricetum terretiusculae</i>	7,39	84,21	225,25
8. <i>Arrhenatheretum elatioris typicum</i>	5,67	19,44	78,96
9. <i>Arrhenatheretum elatioris subass. Alopecurus pratensis</i> Tx. (1937)	6,47	11,13	67,57
10. <i>Arrhenatheretum elatioris subass. Briza media</i> Tx. (1937)	11,14	34,98	121,23
11. <i>Caricetum panicei subass. Carex panicea</i>	9,48	44,54	257,29
12. <i>Glycerieto-Sparganietum neglecti</i> Koch (1926)	5,90	32,52	75,49
13. <i>Juncetum filiformis subass. Comarum palustre</i> Tx. (1937)	10,90	79,68	162,45

Siana zaliczane dotychczas do gatunków ubogich, okazały się znacznie bogatsze w karoteny i kwas askorbinowy niż siana o dużej zawartości białek i węglowodanów. Typowym przykładem jest siano otrzymane z zespołu *Caricetum gracilis*, które posiada o 133% więcej karotenów i o 59% więcej witaminy C niż siano z zespołu *Arrhenatheretum elatioris* oceniane jako najbardziej wartościowe.

W związku z powyższym należałoby rozważyć czy nie byłoby słuszne zamiast przeprowadzania kosztownej i wątpliwej w skutkach melioracji, zachować niektóre łąki turzycowe i otrzymaną z nich trawę przerabiać na mąkę sienną.

Z analiz powyższych również wynika, że nie należy żadnego zespołu występującego w przyrodzie w stanie naturalnym skazywać na zagładę jedynie z powodu jego nieprzydatności dla takiego lub innego celu.

Zespoły, względnie poszczególne ich komponenty, muszą być przebadane wszechstronnie, mogą bowiem posiadać wielkie wartości, o których dotychczas nie wiedziano lub nie umiano ich wykorzystać.

Z Zakładu Biologii Akademii Medycznej w Białymstoku

Kierownik: prof. Dr W. Sławiński

### SUMMARY

The content of carotene and ascorbic acid was determined in the hay from 13 different types of meadows in the palatinate of Białystok (Poland). The method used to determine the content of alpha, beta and gamma isomeres of the carotene was that of B. A. Dewiatnina based on benzene solutions chromatography and colorimetric determination of the carotenes. The ascorbic and dehydroascrobic acids were determined according to Fellenberg's method.

The carotene content from different hays ranged from 5,37 to 13,35 mg<sup>0</sup>/<sub>0</sub> (to dry matter). The analysis of vitamin C content has shown that from 57<sup>0</sup>/<sub>0</sub> to 83<sup>0</sup>/<sub>0</sub> of the total vitamin C in the hay is in the form of dehydroascorbic acid. The total content of vitamin C in different hays varies from 75 to 257 mg<sup>0</sup>/<sub>0</sub> (to dry matter). The hays that are poor in carbohydrates and proteins are often rich in carotenes and vitamin C, as for instance the hay from *Caricetum gracilis* which has 133<sup>0</sup>/<sub>0</sub> more of carotenes and 59<sup>0</sup>/<sub>0</sub> more of vitamin C than the hay from *Arrenatheretum elatioris* which is considered to be of the best quality.

### SPIS LITERATURY

1. B a s z y ń s k i T. Zmiany poziomu karotenu i wit. A we krwi i mleku krów w przebiegu rocznym (w druku).
2. D e w i a t n i n B. A., 1948. Witaminy.
3. v. F e l l e n b e r g T h., 1941. Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Higiene in Bern, 32, 135.
4. K a m i e ń s k i L., 1949. Kwas I-askorbionowy (wit. C) i jego analogi, w pracy „Witaminy“, Łódź.
5. K a r r e r P. i J u c k e r E., 1950. Carotenoids. London.
6. K e m m e r e r A. R., 1952. Fat-Soluble Vitamins Ann. Rev. of Biochemistry, 21.
7. K r a u z e S t. i K o t o m s k a Z., Kwas askorbinowy w jabłkach.
8. M a c k i n n e y G., 1952. Carotenoids. Ann. Rev. of Biochemistry 21.
9. P o l a c z k o w a W., 1949. Witamina A, w pracy „Witaminy“ Łódź.
10. P o n o w s k a j a E. M., 1952. Biochimia, 17, 145.
11. S t e e p W., K u h n a u J. u. S c h o d e r H., 1942. Die Vitamine und ihre klinische Anwendung.
12. T h o m s o n S. J., 1949. Brit. Journal Nutrition 9 (I), 50—78.

13. T u r s k i J. S., i W i ę c ł a w e k B., 1952. Barwniki roślinne i zwierzęce. Warszawa.
14. W e l c h A. D., and N i c h o l C. A., 1952. Water-Soluble Vitamins Concerned with One and Two-Carbon Intermediates, Rev. of Biochemistry, 21.
15. W i ę c ł a w e k B., 1951. Prace Główn. Inst. Przemysłu Rolnego i Spożywczego Nr 1, 55.
16. Ż u b r i l i n A. A., 1947. Naucznyje osnovy konsierwirowanija zielonych kormów.