

## CHEMICZNA CHARAKTERYSTYKA ODMIAN ZIEMNIAKA

*Eugeniusz Swiniarski*

Laboratorium Instytutu Ziemniaka w Gdańsku

Własności użytkowe ziemniaka są ściśle związane z jego składem chemicznym. Dotychczasowe badania wykazały, że odmiany ziemniaka mogą różnić się zawartością azotu białkowego, azotu niebiałkowego [3, 4, 6, 8], cukrów [7], glikoalkaloidów [1, 2], kwasu askorbinowego, związków fenolowych [5]. Skład chemiczny bulw ziemniaka zależy w znacznym stopniu od zasobności gleby i nawożenia. Dotyczy to szczególnie związków azotowych. Zawartość tych związków w bulwach może ulegać bardzo dużej fluktuacji w zależności od poziomu nawożenia azotowego. W badaniach składu chemicznego odmian ziemniaka należy uwzględniać warunki uprawy.

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie istotnych różnic w składzie chemicznym odmian ziemniaka.

## MATERIAŁ I METODY

Ziemniaki uprawiano na polach Jelitkowa, Krokowej i Pruszcza Gdańskiego. Podstawowe nawożenie mineralne było następujące: superfosfat 2 q/ha, sól potasowa 40% 3 q/ha i siarczan amonu 48 kg N/ha. Po wschodach ziemniaków na części poletek stosowano dodatkowe nawożenie saletrą amonową — 200 kg N/ha. Ziemniaki sadzono w pierwszej dekadzie maja, zbierano z pola w ostatniej dekadzie września. Podstawowe analizy chemiczne bulw wykonano w okresie ich spoczynku, w listopadzie i grudniu. Opisy stosowanych metod chemicznych znajdują się w poprzednich publikacjach [3-5, 7]. Intensywność fotosyntezy liści ziemniaka oznaczano w Pracowni Izotopowej Instytutu Sadownictwa w Skierniewicach. Pomiar intensywności fotosyntezy wykonano za pomocą aparatu Shimshi zmodyfikowanego w Pracowni Izotopowej Instytutu Sadownictwa.

## OMÓWIENIE WYNIKÓW

Azot. Przedstawione w tabelach 1-3 wyniki wskazują na występowanie bardzo dużej fluktuacji zawartości azotu w ziemniakach. Nawożenie azotowe wpływa na zwiększenie zawartości związków azotowych w bulwach. Wzrost zawartości

białka i frakcji związków azotowych niebiałkowych w ziemniakach jest nierównomierny. Bulwy wielu odmian ziemniaków nienawożonych dużymi dawkami azotu zawierają zbliżone ilości azotu białkowego i azotu niebiałkowego. Intensywne nawożenie azotowe (200 kg N/ha) powoduje zmiany w proporcji tych związków. Wzrost zawartości azotu białkowego wynosi około 30% przyrostu azotu ogólnego.

Tabela 1

Średnia zawartość azotu ogólnego w bulwach ziemniaka w %

Mean general nitrogen content in potato tubers in %

Odmiana Variety	Azot ogólny — General nitrogen	
	w świeżej masie in fresh matter	w suchej masie in dry matter
Pierwiosnek	0,34	1,79
Epoka	0,36	1,67
Flora	0,35	1,46

Tabela 2

Wahania zawartości azotu w bulwach ziemniaka w %

Fluctuations in nitrogen content of potato tubers (%)

Odmiana Variety	Azot ogólny — General nitrogen		Azot białkowy — Protein nitrogen	
	w świeżej masie in fresh matter	w suchej masie in dry matter	w świeżej masie in fresh matter	w suchej masie in dry matter
Pierwiosnek	0,22-0,45	1,14-2,57	0,09-0,15	0,46-0,85
Epoka	0,23-0,46	0,94-2,36	0,10-0,19	0,48-0,92
Flora	0,20-0,49	0,82-1,81	0,12-0,24	0,52-0,97

W bulwach zawierających 2% azotu ogólnego w suchej masie znajduje się często 0,8% azotu białkowego i 1,2% azotu niebiałkowego. Niektóre odmiany ziemniaka charakteryzują się znacznym zróżnicowaniem zawartości azotu ogólnego w suchej masie bulw. Natomiast zawartość tego składnika w świeżej masie bulw wszystkich badanych odmian była zbliżona.

Cukry. Sumę zawartości glukozy, fruktozy i sacharozy w bulwach trzech odmian ziemniaka przedstawiono w tabeli 4. Cukry analizowano w okresie spoczynku bulw. Temperatura w przechowalni wynosiła około 6° C. Przechowywanie bulw w tej temperaturze umożliwia porównanie zawartości cukrów w odmianach ziemniaka. Badane odmiany różniły się zawartością cukrów. Znacznie większe różnice zawartości cukrów stwierdzono w bulwach niektórych rodów ziemniaka. Na przykład 0,24 i 0,88% cukrów w świeżej masie bulw.

Kwas askorbinowy. Interesująca jest zawartość kwasu askorbinowego w ziemniakach. Duże różnice zawartości tego kwasu stwierdzono w bulwach odmian Epoka

Tabela 3

Stosunek azotu białkowego do azotu ogólnego (A) i azotu niebiałkowego (B) w bulwach ziemniaka

Ratio of protein nitrogen to general and non-protein nitrogen in potato tubers

Odmiana Variety	A	B
Pierwiosnek	0,32-0,42	0,47-0,74
Epoka	0,37-0,51	0,59-1,04
Flora	0,54-0,63	1,15-1,73

Tabela 4

Suma zawartości glukozy, fruktozy i sacharozy w bulwach ziemniaka w okresie spoczynku w %

Sum of glucose, fructose and sucrose in dormant potato tubers

Odmiana Variety	Glukoza, fruktoza, sacharoza	
	Glucose + fructose + sucrose	
	w świeżej masie in fresh matter	w suchej masie in dry matter
Bintie	0,38-0,51	2,0-2,3
Epoka	0,50-0,65	2,4-3,0
Flora	0,72-0,83	3,0-3,4

i Flora (tab. 5). Badania w latach 1972-1974 wykazały, że w liściach tych odmian występuje podobne zróżnicowanie zawartości kwasu askorbinowego (tab. 6). We wszystkich porównawczych badaniach bulwy i liście odmiany Epoka zawierały więcej kwasu askorbinowego. W 1972 roku oznaczono kwas askorbinowy w liściach 9 odmian. W okresie kwitnienia ziemniaków uzyskano następujące wyniki: Epoka 154, Flora 120, Pierwiosnek 135, Giewont 151, Bintje 127, Baca 135, Proсна 117, Uran 116, Wulkan 105 mg% kwasu askorbinowego w świeżej masie liści. Widoczna jest mniejsza zawartość kwasu askorbinowego w liściach odmian późnych. Liście niektórych odmian badano również w latach 1973-1974. Stwierdzono następujące średnie zawartości kwasu askorbinowego: Epoka 194, Flora 150, Wulkan 114 mg % w świeżej masie liści, a w suchej masie odpowiednio 1210, 1096 i 727 mg %. Zagadnienie kwasu askorbinowego w ziemniaku zostało szerzej omówione w przesłanej do druku pracy pt. „Zawartość kwasu askorbinowego w roślinie ziemniaka” (Biul. Inst. Ziemn. nr 15; 122-129).

Ilościowe badania kwasu askorbinowego w liściach ziemniaka ujawniły istnienie zależności pomiędzy intensywnością fotosyntezy a zawartością kwasu askorbinowego.

Tabela 5

Zawartość kwasu askorbinowego w bulwach ziemniaka w okresie spoczynku w mg %  
Ascorbic acid content in dormant potato tubers in mg %

Odmiana Variety	Kwas askorbinowy Ascorbic acid
Epoka	17-21
Flora	10-15

Tabela 6

Średnie i graniczne zawartości kwasu askorbinowego w liściach wierzchołkowych części ziemniaka w mg %  
Mean and range of ascorbic acid content in top leaves of potatoes

Odmiana Variety	Kwas askorbinowy — Ascorbic acid	
	w świeżej masie in fresh matter	w suchej masie in dry matter
Epoka	185 (145-212)	1154 (956-1297)
Flora	147 (118-165)	991 (812-1096)

W latach 1973-1974 przeprowadzono wstępne badania. W tabeli 7 zestawiono wyniki doświadczenia z ziemniakami uprawianymi na polu. Część roślin poddawano zaciemnieniu przez 5 dni, co spowodowało żółknięcie liści. Tego rodzaju liście miały znacznie mniejszą zawartość kwasu askorbinowego w porównaniu do liści niezaciemnianych. Wyniki w tabeli 7 wskazują, że istnieje zależność pomiędzy zawartością kwasu askorbinowego w liściach a intensywnością fotosyntezy. Prowadzone obecnie badania z większą liczbą odmian powinny umożliwić poznanie stopnia tej zależności.

Tabela 7

Intensywność fotosyntezy a zawartość kwasu askorbinowego w liściach ziemniaka

Intensity of photosynthesis and ascorbic acid content in potato leaves

Odmiana Variety	Kwas askorbinowy w suchej masie w mg % Ascorbic acid in dry matter	Intensywność fotosyntezy; wartości względne odniesione do suchej ma- sy liści Intensity of photosynthesis, relative values
Epoka	1050	318
	388 <sup>a</sup>	122
Flora	787	226
	384 <sup>a</sup>	168
Ród M	835	257

<sup>a</sup> Rośliny zaciemniano 5 dni przed pomiarami fotosyntezy — Plants kept in darkness for 5 days before photosynthesis measurement.

## WNIOSKI

1. Bulwy niektórych odmian ziemniaka różnią się znacznie zawartością azotu białkowego, azotu niebiałkowego, cukrów i kwasu askorbinowego.
2. Stwierdzono pewien stopień zależności pomiędzy intensywnością fotosyntezy a zawartością kwasu askorbinowego w liściach ziemniaka.

## LITERATURA

1. Sanford L. L., Sinden S. L.: Inheritance of potato glycoalkaloids, Amer. Potato J., 49, 209-217, 1972.
2. Sinden S. L., Webb R. E.: Effect of variety and location on the glycoalkaloid content of potatoes, Amer. Potato J., 49, 334-338, 1972.
3. Swiniarski E., Mierzwa Z., Werner E.: Chemiczna charakterystyka zmienności odmian ziemniaka, Hod. Rośl. Aklim. 9, 479-492, 1965.
4. Swiniarski E., Werner E., Mierzwa Z.: Wpływ nawożenia azotowego na zawartość białka w ziemniakach, Biul. IHAR nr 5, 79-82, 1965.
5. Swiniarski E.: Związek pomiędzy ciemnieniem ziemniaka po ugotowaniu a niektórymi czynnikami jego składu, Hod. Rośl. Akl. i Nasien., 12, 369-384, 1968.
6. Swiniarski E.: Zmienność fluktuacyjna składu chemicznego odmian ziemniaka, Biul. Inst. Ziemn. nr 5, 121-125, 1970.
7. Swiniarski E., Ladenberger D.: Influence of nitrogen fertilization on glucose, fructose and sucrose content in tubers of some potato varieties, Potato Res., 13, 114-118, 1970.
8. Swiniarski E.: Wpływ nawożenia azotowego na zawartość azotu, fosforu, chloru, potasu, wapnia i magnezu w ziemniakach, Ziemniak 173-186, 1971.

*E. Swiniarski*

## ХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ

## Резюме

Исследовали содержание белкового азота, общего азота, сахара, аскорбиновой кислоты в клубнях картофеля. Содержание аскорбиновой кислоты определили также в листьях картофеля.

Картофель обрабатывали в поле в нескольких местностях. Применяли различные азотные удобрения. Опыты обнаружили, что клубни некоторых сортов картофеля значительно различаются с точки зрения вышеуказанных сомножителей.

Констатировали некоторый уровень зависимости между интенсивностью фотосинтеза и содержанием аскорбиновой кислоты в листьях картофеля.

*E. Swiniarski*

## CHEMICAL CHARACTERISTIC OF POTATO PROTEINS

## Summary

Protein nitrogen, non-protein nitrogen, sugars and ascorbic acid were determined in potato tubers. Ascorbic acid was also determined in potato leaves.

The potatoes were grown in several localities, at different levels of nitrogen fertilization.

Tubers of some potato varieties differed in the content of protein nitrogen, non-protein nitrogen, sugars and ascorbic acid. A relation between the intensity of photosynthesis and ascorbic acid content was found.