ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN-POLONIA
VOL. LVI, 4 SECTIO DD 2001

Katedra Fizjologii Zwierząt Wydziału Medycyny Weterynaryjnej AR w Lublinie

JERZY LECHOWSKI, ANNA LATOS

# *Synteza kwasu askorbinowego w tkankach i narządach ślimaka winniczka (Helix pomatia)*

Synthesis of the ascorbic acid in organs and tissues of snail (*Helix pomatia*)

Słowa kluczowe: ślimak winniczek, kwas askorbinowy, narządy, tkanki.
Key words: snail (*Helix pomatia*), ascorbic acid, organs, tissues.

W 1928 roku Albert Szent-Györgyi wyizolował z kory nadnerczy, a następnie z pomarańczy, kapusty i papryki silnie redukujący związek, który okazał się być czynnikiem zapobiegającym (7). Nazwano go kwasem askorbinowym (*Acidum acsorbicum*, witamina C). Należy on do grupy związków o szczególnym znaczeniu dla człowieka, przypisuje się mu szereg właściwości biologicznego katalizatora. Wynika to z faktu, że witaminy C w żywieniu nie można zastąpić innym składnikiem. Musi ona być dostarczana regularnie w odpowiedniej ilości, aby rosnący organizm mógł się prawidłowo rozwijać, a dorosły sprawnie funkcjonować (10).

Celem pracy było określenie zawartości powstałego w wyniku syntezy kwasu askorbinowego w wybranych tkankach i narządach ślimaka winniczka (*Helix pomatia*).

## MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono na 12 ślimakach winniczkach o wymiarach handlowych: szerokość muszli wynosiła około 39,6 mm, a wysokość około 37,9 mm. Ślimaki zebrano z siedliska parku lubelskiego „Botanik" na terenie miasteczka akademickiego (UMCS).

Następnie zwierzęta usypiano w atmosferze chloroformu, przeprowadzano dekapitację, po czym dokonywano preparacji ciała ślimaka zgodnie z metodą Kubika i Klimaszewskiego (2) pobierając narządy i tkanki do dalszych badań. W wybranych narządach i tkankach: trzustko-wątrobie, żołądku, osierdziu, pochewce prącia oraz nodze oznaczano zawartość kwasu askorbinowego metodą według Omaye'a i wsp. (6).

## WYNIKI

Najwyższa zawartość kwasu askorbinowego występowała w trzustko-wątrobie, następnie w osierdziu, a w dalszej kolejności w żołądku i pochewce prącia. Natomiast najniższą zawartością kwasu askorbinowego cechowały się mięśnie nogi ślimaka winniczka (tab. 1).

Tab. 1. Porównanie poziomu syntezy kwasu askorbinowego (mg/kg) u ślimaka winniczka (*Helix pomatia*) i świń klas rzeźnych barbecue. Dane dotyczące świń zaczerpnięto z poprzednich badań (3)
Comparison of level synthesis of ascorbic acid (mg/kg) in snail (*Helix pomatia*) and swine. Data relative to swine taken from previous studies (3)

| Zawartość witaminy C w mg/kg – Content of Vitamin C in mg/kg | | | |
|---|---|---|---|
| Rodzaj narządów i tkanek | Ślimak winniczek | Rodzaj narządów i tkanek | Świnie klas rzeźnych |
| --- | --- | Polędwica *(m. longissimus dorsi)* | 65,80 ± 5,10 |
| Mięsień nogi | 98,2 a ± 3,50 | Szynka właściwa *(m. biceps femoris)* | 44,30 b ± 3,50 |
| Trzustko-wątroba | 396,4 a ± 8,45 | Wątroba | 261,40 b ± 20,59 |
| Osierdzie | 264,5 a ± 7,93 | Serce | 66,70 b ± 4,94 |
| --- | --- | Nerki | 105,50 ± 8,56 |
| --- | --- | Płuca | 269,72 ± 18,35 |
| --- | --- | Słonina | 15,85 ± 1,10 |
| Żołądek | 185,0 ± 3,46 | --- | --- |
| Pochewka prącia | 189,3 ± 10,63 | --- | --- |

a, b, – wartości średnie różnią się istotnie ($p \leq 0,05$).
a, b, – mean values differ significantly ( $p \leq 0.05$).

## OMÓWIENIE WYNIKÓW

Kwas askorbinowy jest syntetyzowany w różnych ilościach przez rośliny i większość zwierząt, dzięki odpowiedniemu układowi enzymatycznemu mogącemu przekształcać D-glukozę w tę witaminę. Zdolności tej nie stwierdzono u człowieka i małp człekokształtnych oraz niektórych ptaków, świnek morskich, nietoperzy żywiących się owocami, owadów oraz ryb kostnoszkieletowych. Pozostałe zwierzęta zdolność tę zachowały, posiadają bowiem enzym oksydazę L-gulono-γ-laktanową (LGO) i dla nich kwas askorbinowy nie jest związkiem egzogennym, a zatem nie jest witaminą, lecz raczej endogennym związkiem, np. w rodzaju hormonu (1, 5).

Ślimaki należą więc do tych zwierząt, które dzięki obecności w mikrosomach komórkowych enzymu L-gulono-γ-oksydazy zdolne są do syntezy kwasu askorbino-

wego. Enzym ten przekształca L-gulono-γ-lakton w kwas askorbinowy na ostatnim etapie jego syntezy. Substratem wyjściowym do jego syntezy w organizmach zwierzęcych jest glukoza, która ulega przemianom poprzez związek pośredni: kwas D-glukuronowy, który zostaje przekształcony w kwas askorbinowy (1).

Biorąc to pod uwagę należy zatem przyjąć, że cały kwas askorbinowy zawarty w narządach i tkankach ślimaka winniczka pochodzi z jego syntezy komórkowej.

Z przeprowadzonych badań wynika, że najwyższa synteza kwasu askorbinowego u ślimaka winniczka (*Helix pomatia*) zachodziła w trzustko-wątrobie. Najniższa natomiast w mięśniach nogi (tab. 1).

Z punktu znaczenia kulinarnego największą wartość odżywczą przedstawiają mięśnie nogi ślimaka. Ma to szczególne znaczenie dla konsumentów krajów preferujących ten rodzaj diety, np. Francja, Włochy lub Hiszpania.

Niski poziom syntezy kwasu askorbinowego w tych mięśniach (spośród poddanych badaniom narządów) jest jednak dwukrotnie wyższy w porównaniu do syntezy w mięsie szynki u świni (3, 4) (tab. 1).

Biochemiczne niedobory kwasu askorbinowego powodują osłabienie organizmu, podatność na zmęczenie i infekcje, zmniejszają wydolność fizyczną i zdolność adaptacji do zmian temperatury, przypuszczalnie zwiększają także podatność organizmu na nowotwory i miażdżycę (8, 9).

Spośród najbardziej istotnych funkcji kwasu askorbinowego należy wymienić stymulację syntezy kolagenu, uczestnictwo w metabolizmie tkanki nerwowej, w syntezie niektórych hormonów, przyswajaniu żelaza, detoksykacji i odporności ustroju (10).

## WNIOSKI

1. Narządem, który zawierał najwyższą ilość kwasu askorbinowego u ślimaka była trzustko-wątroba.
2. Najniższy poziom kwasu askorbinowego zawierały mięśnie nogi ślimaka winniczka.
3. Z punktu widzenia odżywczej wartości kulinarnej mięśnie nogi ślimaka winniczka są bogatym źródłem witaminy C dla konsumentów krajów preferujących ten rodzaj diety, przy założeniu, że stanowią znaczący w niej udział.

## PIŚMIENNICTWO

1. Chatterjee J.: Evolution and biosynthesis of ascorbic acid. Science (Dec). **12**, 1271, 1973.
2. Kubik J., Klimaszewski M. S.: Podręcznik zootomii. PWN, Warszawa 1969.
3. Lechowski J., Walkiewicz A.: Wpływ termicznej obróbki kulinarnej narządów wewnętrznych i tkanek świń na zmiany zawartości kwasu askorbinowego. Annales SGGW Warszawa (praca w druku).

4. Lechowski J., Walkiewicz A., Babicz M., Kamyk P.: Ocena poziomu witaminy C w tkance mięśniowej i narządach wewnętrznych prosiąt rzeźnych uzyskanych z krzyżowania świni syjamskiej z rasami krajowymi. Rocz. Nauk. Zoot. Supl. **5**, 94, 2000.
5. Moszczyński P., Pyć R.: Biochemia witamin, cz. 2. Witaminy lipofilne i kwas askorbinowy. PWN, Warszawa 1999.
6. Omaye S. T., Turnbull I. D., Sauberlich H. E.: Selected methods for the determination of ascorbic acid in animal cell, tissue and fluids. [W:] Methods in Enzymology, McCormic D. B., Wright L. D. (red), Academic Press, NY 1979.
7. Svirbely J. L., Szent-Györgyi A.: Hexuronic acid as the antiscorbutic factor. Nature (London) **129**, 576, 1932.
8. Wartanowicz M.: Witaminy antyoksydacyjne a schorzenia metaboliczne. Żyw. Człow. Metab. **16**, 296, 1989.
9. Wartanowicz M., Potrzebnicka K.: Udział kwasu askorbinowego, tokoferolu oraz retinolu w procesach karcinogenezy. Wiad. Lek. **11**, 507, 1988.
10. Wartanowicz M., Ziemlański S.: Rola witaminy C (kwasu askorbinowego) w fizjologicznych i patologicznych procesach ustroju człowieka. Żyw. Człow. Metab. **19**, 193, 1992.

## SUMMARY

In the selected organs and tissues of a snail the microsomal level of ascorbic acid synthesis was studied. The highest level of ascorbic acid synthesis was observed in the pancreas-liver and the lowest – in the leg muscle. However, as for cookery nutritive value snail leg muscles are the richer source of Vitamin C for consumers in comparison with pork.