

# Wpływ niedoboru wapnia w paszy na ślimaki *Cornu aspersum maxima* - właściwości fizyko - chemiczne muszli

Wiktorija Czupryna, Damian Gos, Katarzyna Michalak, Dorota Pietras-Oźga, Karolina Młynarczyk, Jerzy Ziętek

Konsumpcja ślimaków staje się coraz bardziej popularna. Szacuje się, że ich światowe roczne spożycie wynosi około 30000 ton, a do 2025 roku może wzrosnąć nawet do 50000 ton. Co za tym idzie coraz bardziej powszechne stają się fermy ślimaków - tzw. helikultury. W tak masowej produkcji szczególnie ważne jest odpowiednie zbilansowanie wszystkich niezbędnych składników pokarmowych.

**Celem badań było określenie wpływu jaki wywiera niedobór wapnia w paszy podawanej ślimakom *Cornu aspersum maxima* – jednym z najpopularniejszych ślimaków hodowlanych na właściwości fizyko - chemiczne ich muszli.**

## Materiał i metody

W badaniu wykorzystano 3 miesięczny wylęg ślimaka *Cornu aspersum maxima*. Zwierzęta podzielono na 7 grup (po 10 osobników). Grupa kontrolna skarmiana była standardową paszą dla ślimaków hodowlanych o 30% zawartości wapnia. Pasze grup badanych zawierały zmniejszającą się o 5% w każdej zawartość wapnia (25%, 20%, 15%, 10%, 5%, 0%). Tak przygotowany pokarm podawano ślimakom przez okres 3 miesięcy. Po tym czasie pozyskano od ślimaków muszle, a z nich wycięto możliwie płaskie fragmenty o wymiarach 1x1 cm.

Twardość muszli badano durometrem. Przyjęto dla nich klasę A - dla materiałów miękkich. Uzyskane wyniki poddano testowi korelacji r-Pearsona.

Wykonano analizę ATR/FT-IR (technika osłabionego odbicia) z wykorzystaniem spektroskopu Tensor 27 FTIR (Bruker, Niemcy). Widma wykonywano w zakresie 600-4000  $\text{cm}^{-1}$  w trybie absorpcyjnym. Rozdzielczość wynosiła 4  $\text{cm}^{-1}$  dla każdego widma próbki wykonywano 32 skany.

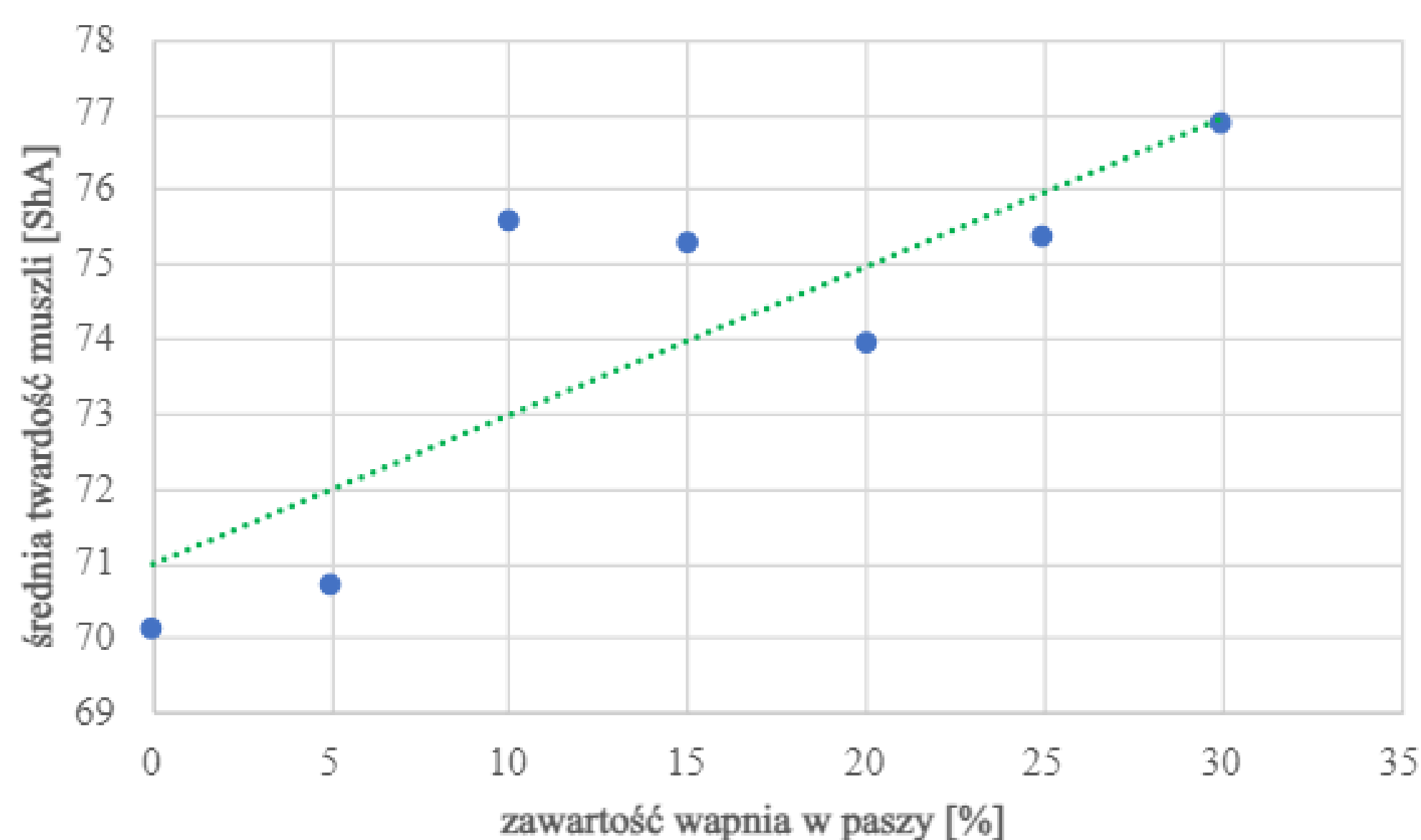
## Wyniki

Po analizie twardości durometrem stwierdzono zmieniającą się twardość muszli w zależności od zawartości wapnia w paszy (Tab. 1). Wyniki testu r-Pearsona wykazują istnienie silnej korelacji ( $r = 0,81$   $p = 0,028$ ) pomiędzy badanymi parametrami (Wykres 1).

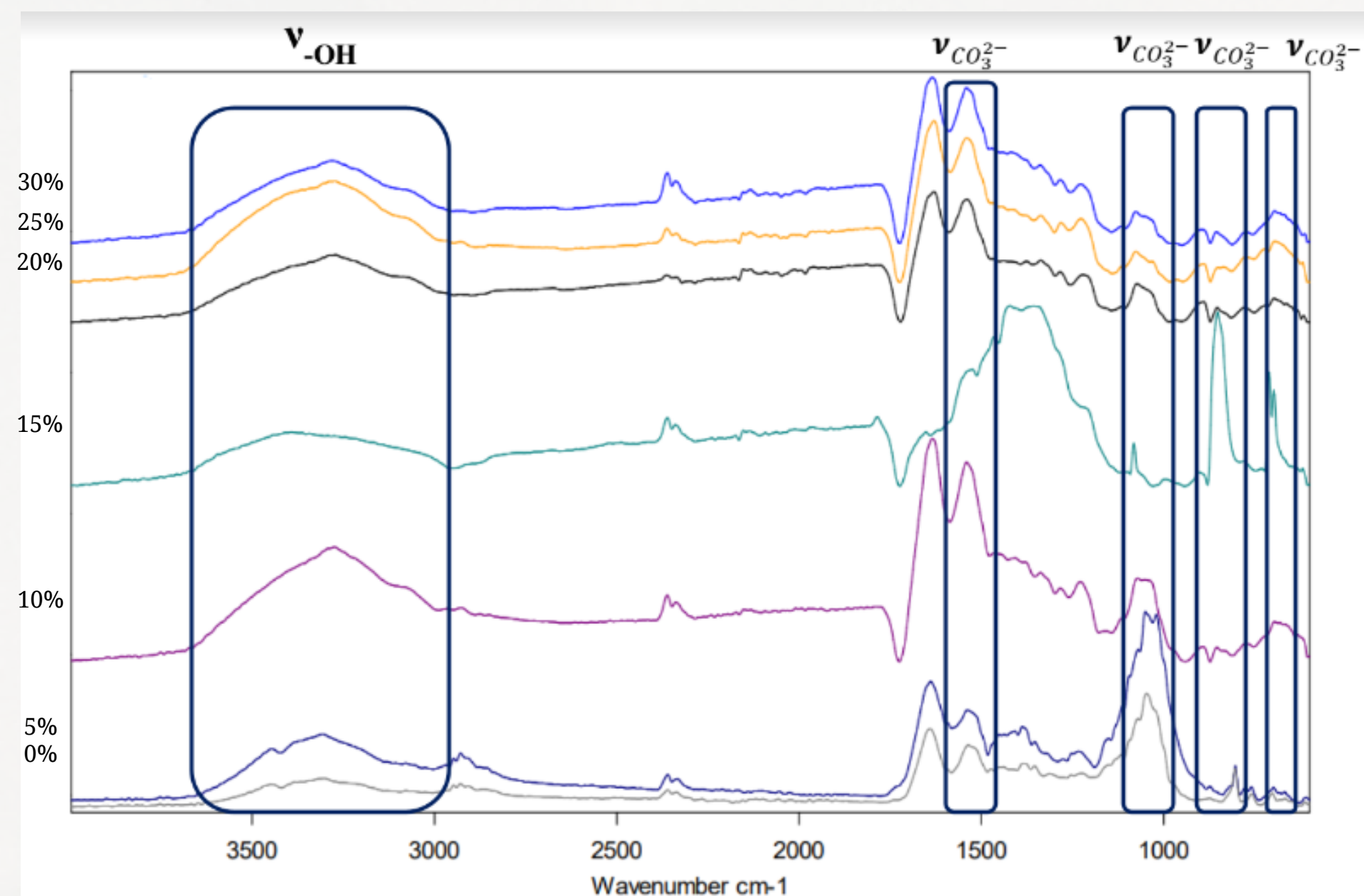
Tab. 1. Twardość muszli wobec różnej zawartości wapnia w paszy

zawartość wapnia w paszy [%]	0	5	10	15	20	25	30
średnia twardość muszli [ShA]	70	71	76	75	74	75	77

Uzyskane widma po analizie ATR/FT-IR zestawiono na wykresie 2. Na każdym z widm widoczne jest pasmo przy długości fali 3400  $\text{cm}^{-1}$ , które pochodzi od drgań rozciągających grupy -OH. Pasma, które odpowiada długości fali około 1460  $\text{cm}^{-1}$  pochodzi od drgań rozciągających grupy  $\text{CO}_3^{2-}$ . Kolejne pasma odpowiadające temu rodzajowi drgań można zaobserwować odpowiednio przy 1180  $\text{cm}^{-1}$ , 910  $\text{cm}^{-1}$ , a także 710  $\text{cm}^{-1}$ .



Wykres 1. Średnie wartości twardości muszli wobec różnej zawartości wapnia w paszy



Wykres 2. Widma z uzyskanymi pasmami po analizie ATR/FT-IR

Tab. 2. Wartości absorpcji dla wykrytych pasm wobec różnej zawartości wapnia w paszy

	OH 3400 $\text{cm}^{-1}$	$\text{CO}_3^{2-}$			
		1460 $\text{cm}^{-1}$	1180 $\text{cm}^{-1}$	910 $\text{cm}^{-1}$	710 $\text{cm}^{-1}$
0%	0,124	0,012	0,009	0,01	0,011
5%	0,01	0,027	0,028	0,21	0,046
10%	0,007	0,013	0,002	0,001	0,004
15%	0,004	0,019	0,005	0,001	0,012
20%	0,004	0,008	0,002	0,002	0,003
25%	0,008	0,01	0,002	0,002	0,005
30%	0,006	0,012	0,002	0,002	0,004

## Wnioski

W wyniku badania twardości uzyskanych skorupki stwierdzono **silną dodatnią korelację** w zestawieniu ze zmieniającą się zawartością wapnia w paszy. Najwyższą wartość zanotowano w grupie skarmianej standardową paszą o 30% zawartości wapnia, natomiast najniższą w grupie nie zawierającej wapnia. Uzyskane widma po analizie ATR/FT-IR pozwoliły na **potwierdzenie obecności grup  $\text{CO}_3^{2-}$**  w badanych próbkach, jednocześnie **nie zaobserwowano jednoznacznych zależności** pomiędzy uzyskanymi wynikami a zawartością wapnia w paszy. Zmniejszona twardość muszli powoduje łatwiejsze jej uszkodzenia, a co za tym idzie większe ryzyko uszkodzeń narządów znajdujących się wewnątrz muszli. Odpowiednia twardość muszli jest istotna nie tylko w aspekcie ochrony przed urazami mechanicznymi. Bierze ona udział także w unieszkodliwianiu pasożytów, które wniknęły do organizmu poprzez ich absorbowanie do wewnętrznej powierzchni po uprzedniej enkapsulacji.