

PRZYDATNOŚĆ NIEKTÓRYCH METOD DO OCENY BIAŁKA PROSZKU MLECZNEGO

J. CHUDY, B. CHODKOWSKA-LOSSOW, J. KISZA

Katedra Technologii Żywności i Przechowalnictwa WSR w Olsztynie.

Kierownik: prof. dr A. Rutkowski

Wprowadzenie do przemysłu nowych technologii, wymaga uważnego śledzenia ich wpływu na jakość produktu. Szereg autorów wskazuje na fakt, że wartość proszku mlecznego otrzymanego metodą rozpyłową jest wyższa w porównaniu z produktem otrzymanym metodą walcową. Potwierdziły to również długotrwałe doświadczenia Finka (2) przeprowadzone na bardzo szerokim materiale zwierzęcym (szczurach). Badania te wykazały stosunkowo dużą ilość padnięć zwierząt żywionych proszkiem otrzymanym metodą walcową.

W Polsce proszek mleczny jest produkowany zarówno metodą walcową jak i rozpyłową. Skłoniło nas to do przeprowadzenia badań których celem było porównanie wartości tych produktów. Stosując przy tym różne metody, starano się jednocześnie przez porównanie wyników ustalić przydatność poszczególnych metod do oceny wartości proszku mlecznego.

Przedmiotem badań przeprowadzonych w roku 1962/63 były otrzymane z mleka chudego pasteryzowanego w normalnym toku produkcyjnym

- a) proszek uzyskany metodą rozpyłową na wieży współprądowej Anhydro w OSM ml Konin o temperaturze powietrza na wlocie 160° C wylocie 45° C;
- b) proszek uzyskany na walcach systemem Gouda w OSM ml Młynary o temperaturze walców 125—130° C;
- c) odpady powstające w metodzie walcowej.

Oznaczono charakterystykę trzech rodzajów proszków według obowiązujących metod oceny (3) oraz określono rozpuszczalność substancji azotowych w wodzie, roztworach kwasów i zasad (4). Ponadto oznaczono dostępną lizynę „available lysyne” według Carpentera (1) oraz metodą Stutzera współczynnik strawności białek. Na zwierzętach doświadczał-

nych ocenę wartości proszków przeprowadzono metodą wzrostową używając grup młodych białych szczurów rasy Wistar. Współczynnik wchłaniania białek proszków oznaczano na dorosłych białych szczurach tej samej rasy.

Analiza składu chemicznego nie wykazała poważniejszych różnic między rodzajami proszku mlecznego z wyjątkiem zawartości wody, której poziom dla proszku rozpyłowego i walcowego wynosił około 6% a w odpadach do 18%. Zawartość pozostałych składników była zbliżona i wynosiła: białka — 35%, tłuszczu — 0,3%, laktozy — 47% i popiołu — 7%. Kwasowość pH była praktycznie analogiczna mając wartości odpowiednio: 7,4° SH, 6,4 pH. Natomiast bardzo poważne różnice wystąpiły jak to wynika z tabeli 1 w rozpuszczalności substancji azotowych.

Tabela 1

Zawartość substancji azotowych w H₂O, 10% NaCl i 0,2 n NaOH proszków mlecznych otrzymanych metodą walcową i rozpyłową

Substancje azotowe przeliczone na białko (N×6,25) rozpuszcz. w	Rodzaj proszku		Odpady
	rozpyłowy	walcowy	
H ₂ O	91,9 %	44,6 %	33,5 %
NaCl 10%	4,8 %	41,3 %	40,4 %
NaOH 0,2 n	2,7 %	11,1 %	17,2 %
Nierozpuszczalne	0,6 %	3,0 %	8,9 %

Zdecydowanie najwyższą rozpuszczalność substancji azotowych w wodzie wykazał proszek rozpyłowy (około 91%) blisko dwukrotnie niższą rozpuszczalność (około 45%) posiadały substancje azotowe proszku walcowego a jeszcze niższą (około 34%) odpady. Świadczy to prawdopodobnie o daleko posuniętych zmianach wywołanych denaturacją termiczną. Szczególnie daleko posuniętą denaturację białek wykazały odpady, gdzie substancje azotowe nierozpuszczalne i rozpuszczalne w 0,2 n NaOH stanowiły około 26% podczas gdy w proszku walcowym około 14% a w rozpyłowym zaledwie 3%.

Zawartość dostępnej lizyny nie wykazała tak wielkich różnic jednak w proszku rozpyłowym była wyraźnie wyższa i wynosiła 6,7 g/16 g N, podczas gdy w proszku walcowym i odpadach odpowiednio: 5,6 i 5,4 g/16 g N.

Strawność białek proszków oznaczono „*in vitro*” metodą Stutzera używając roztworu pepsyny handlowej oraz wyciągu glicerynowego trzustki.

Wchłanianie białek określano klasyczną metodą bilansową na dorosłych białych szczurach szczepu Wistar. Zwierzęta zestawiono losowo w trzy grupy po 6 sztuk w każdej. Zwierzęta grupy I pokrywały za-

potrzebowanie białka z proszku otrzymanego metodą rozpyłową, grupy II z proszku z metody walcowej i grupy III z odpadów. Zawartość białka w paszy grupy I i II wynosiła nieco ponad 18%, grupy zaś III niespełna 21%, poziom dodawanego tłuszczu kształtował się odpowiednio w granicach 4 i 4,5%. Pozostałe składniki pozostawały w paszach w odpowiednich proporcjach.

Metodą wzrostową oznaczono wartość biologiczną białek poszczególnych proszków. Do eksperymentu użyto młode szczury szczepu Wistar zestawione podobnie jak w metodzie bilansowej w trzy grupy liczące po 9 zwierząt. Młode zwierzęta o wadze na początku doświadczenia około 35 g żywiono w ciągu 52 dni analogicznymi dietami jak w metodzie bilansowej nie stwierdzając u nich w tym okresie żadnych ujemnych objawów.

Tabela 2

Niektóre wskaźniki oceny proszków metodą biologiczną

Wskaźniki	Rodzaj proszku		Odpady
	rozpyłowy	walcowy	
Q strawności białka „in vitro”	99,2 %	98,8 %	97,5 %
Q wchłanianości białka „in vivo”	85,7 %	81,0 %	81,0 %
Metoda wzrostowa przyrosty względne po 52 dniach żywienia	306,9 %	290,7 %	256,2 %
średnie zużycie białka paszy na przyrost 1 g wagi ciała	1,24 g	1,38 g	1,37 g

Wyniki badań przedstawiono w tabeli 2. Wartości strawności współczynnika białka „in vitro” nie wykazały poważniejszych różnic dla poszczególnych rodzajów proszku mlecznego. Zaznaczyła się jedynie lekka tendencja do spadku strawności białka proszku otrzymanego metodą walcową a szczególnie białka odpadów. Nieco poważniejsza różnica wystąpiła w pozornej wchłanianości białek. Najwyższą wynoszącą ponad 85% wchłanianości stwierdzono dla proszku rozpyłowego, niższą w granicach 81% — dla białek pozostałych rodzajów proszków. W okresie trwającego 10 dni doświadczenia strawnościowego, zwierzęta grupy I i II wykazały przyrost wagi ciała odpowiednio o 5,7 i 1,1%, zwierzęta zaś grupy III nieznaczny spadek wagi ciała (poniżej 1%).

W metodzie wzrostowej najlepszy względny przyrost wagowy wynoszący 307% wagi wyjściowej stwierdzono w grupie I, nieco niższy w grupie II, najniższy zaś w grupie III otrzymującej odpady, gdzie wynosił zaledwie 256%. Zużycie białka na przyrost 1 g wagi w metodzie

wzrostowej prawdopodobnie wiązało się ze współczynnikiem wchłaniania, gdyż najniższe było w przypadku skarmiania proszku rozpyłowego i odpowiednio wyższe w przypadku dwóch pozostałych proszków.

Tabela 3

Wartości uzyskanych wskaźników w stosunku do proszku rozpyłowego = 100

Wskaźniki	Rodzaj proszku		Odpady
	rozpyłowy	walcowy	
Rozpuszczalność całk. I	100	81,6	57,9
H ₂ O + NaCl II	100	87,7	76,4
NaOH + nierozpuszcz. III	100	430,3	487,8
Lizyna dostępna	100	83,5	82,0
Q strawności „in vitro”	100	99,6	98,2
Q wchłaniania „in vivo”	100	94,7	94,5
Przyrosty w met. wzrostowej	100	94,7	83,5

W tabeli 3 porównawczo przedstawiono wskaźnik wyników badań różnymi metodami przyjmując wartość dla proszku rozpyłowego za 100.

Przedstawione w skrócie wyniki badań wskazują na stwierdzoną przy użyciu wszystkich metod niższą wartość odżywczą proszku mlecznego otrzymanego metodą walcową. Najbardziej obiektywne są metody biologiczne.

Niemniej jednak ze względu na szybkość i łatwość wykonania, metody chemiczne mogą być z powodzeniem stosowane do określenia wartości badanych produktów. Wprawdzie wyniki uzyskane metodami chemicznymi odbiegają od wartości uzyskanych metodami biologicznymi w niektórych jednak wypadkach w sposób bardziej wyraźny wskazują na różnice w wartości odżywczej badanych proszków.

PIŚMIENNICTWO

1. Carpenter K. J.: *Biochemical Journal*, **77**, 604 (1960).
2. Fink H. i współr.: *Zeitschrift für Naturforschung*, **13**, 610 (1958).
3. Inichow B., Brio N.: *Analiza chemiczna produktów mleczarskich PWT* Warszawa. 1953, s. 234—240.
4. Sergiejew A. G., Rzechin W. T.: *Technochimiczeskij kontrol i uczest-proizwodstwa masłobiwajuszczej i žiropiererobatiwajuszczej promyszlennosti*. Moskwa 1959, s. 496.