

## WARTOŚĆ BIOLOGICZNA BIAŁKA SYNTETYZOWANEGO PRZEZ PLEŚŃ *OOSPORA LACTIS*

M. DŁUŻEWSKI

Katedra Technologii Przemysłu Rolno-Spożywczego, SGGW, Warszawa

Kierownik: prof. dr E. Pijanowski

Pleśń *Oospora lactis* wykorzystywana jest, podobnie jak i drożdże, do produkcji preparatów paszowych i spożywczych (4). Preparaty te otrzymywane przeważnie z odpadków przemysłowych, a nawet z wód odpływowych (5), są bogatym źródłem witamin z grupy B, niektórych soli mineralnych i przede wszystkim białka. Zawartość białka w pleśni *Oospora lactis* waha się w zależności od warunków hodowli i wynosić może 30—40 i więcej procent suchej masy (1).

Przy ocenie pożywienia białkowego oprócz koncentracji ważna jest jakość białka, a więc jego strawność i dobór pod względem składu aminokwasowego. W pracach naszych (2, 9), prowadzonych głównie pod kątem zastosowania pleśni *Oospora lactis* jako czynnika uszlachetniającego sery twarogowe, zajęliśmy się również określaniem wartości biologicznej białka *O. lactis* oraz ustaleniem, które z aminokwasów egzogennych znajdują się w tym białku w minimum.

### Materiały i metody

Pleśń *Oospora lactis* (szcep 5 i 6 z kolekcji Zakładu Technologii Mleczarstwa SGGW) hodowano na podłożu zawierającym glikozę, asparaginę i sole mineralne, stosowanym w badaniach nad syntezą witamin przez *O. lactis* (3). Rozwiniętą w ciągu około 1 mies. pleśń oddzielano od płynnego podłoża na sączku bibułowym, przemywano kilka razy wodą destylowaną a następnie po przeniesieniu do miksera laboratoryjnego poddawano rozdrabnianiu. W otrzymanym homogenizacie oznaczano zawartość azotu metodą Kjeldahla a następnie określano wartość biologiczną białka metodą mikrobiologiczną opracowaną przez Forda (7).

W metodzie tej posługującej się szczepem *Str. zymogenes* NCDO 592 badane białko jak również i kazeinę przyjętą za standard poddaje się na wstępie 3-godzinnemu trawieniu papainą w temp. 46° C przy pH 7.

Oprócz wartości biologicznej białka pleśni *O. lactis* określano również, które z aminokwasów egzogennych występują w nim w minimum. W tym celu wykonano dwie serie doświadczeń. W pierwszej z nich do szeregu probówek z podłożem zawierającym jednakowe ilości badanego białka pleśni dodawano kolejno poszczególne aminokwasy egzogenne w ilości około 10% badanego białka. W drugiej serii, wykonanej podobnie jak pierwsza, podłoże z badanym białkiem uzupełniano w probówkach mieszaniną składającą się z wszystkich aminokwasów egzogennych z wyjątkiem aminokwasu badanego.

Dla celów porównawczych równoległe z białkiem *O. lactis* badano białko trzech różnych preparatów drożdży suszonych.

### O t r z y m a n e w y n i k i i d y s k u s j a

Z tab. 1 przedstawiającej wyniki oznaczeń wartości biologicznej białka wynika, że wartość ta dla białka pleśni *O. lactis* jest stosunkowo niska, gdyż wynosi tylko 40—55,8% w porównaniu do kazeiny. Białko drożdży wykazało nieco wyższą wartość biologiczną, wahającą się w granicach 56,4—66,7%.

Tabela 1

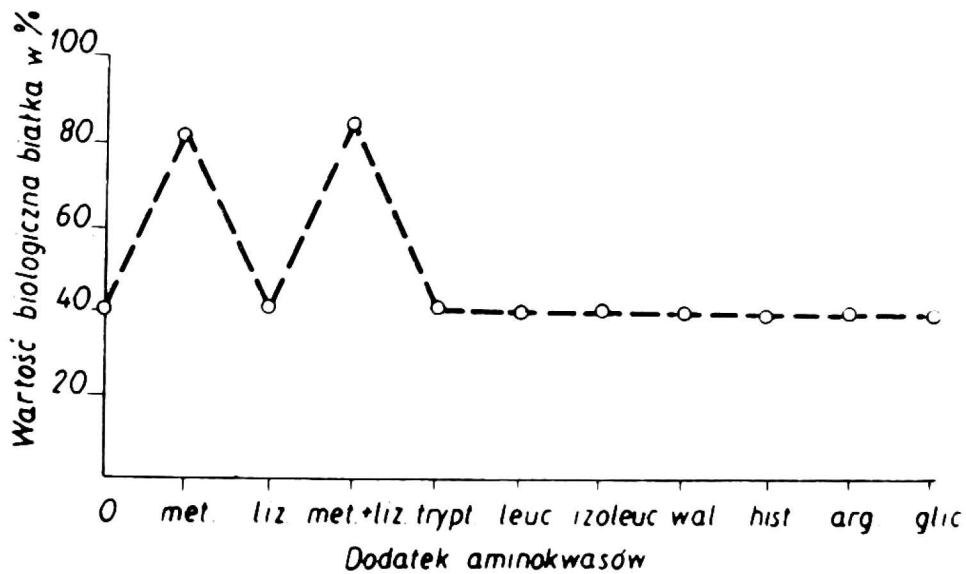
Wartość biologiczna białka pleśni *Oospora lactis* i drożdży określona metodą mikrobiologiczną według Forda przy użyciu szczepu *Streptococcus zymogenes* NCDO 592 i kazeiny jako standardu

Pochodzenie białka	Wartość biologiczna białka w stosunku do kazeiny wolnej od witamin Labco (The Borden Co. New York)
<i>Oospora lactis</i> nr 5	47,0 %
<i>Oospora lactis</i> nr 5	41,5 %
<i>Oospora lactis</i> nr 5	40,0 %
<i>Oospora lactis</i> nr 6	55,8 %
<i>Oospora lactis</i> nr 6	43,0 %
<i>Oospora lactis</i> nr 6	42,0 %
Suszone drożdże	66,7 %
Suszone drożdże piekarskie	56,4 %
Suszone drożdże Candida	62,1 %

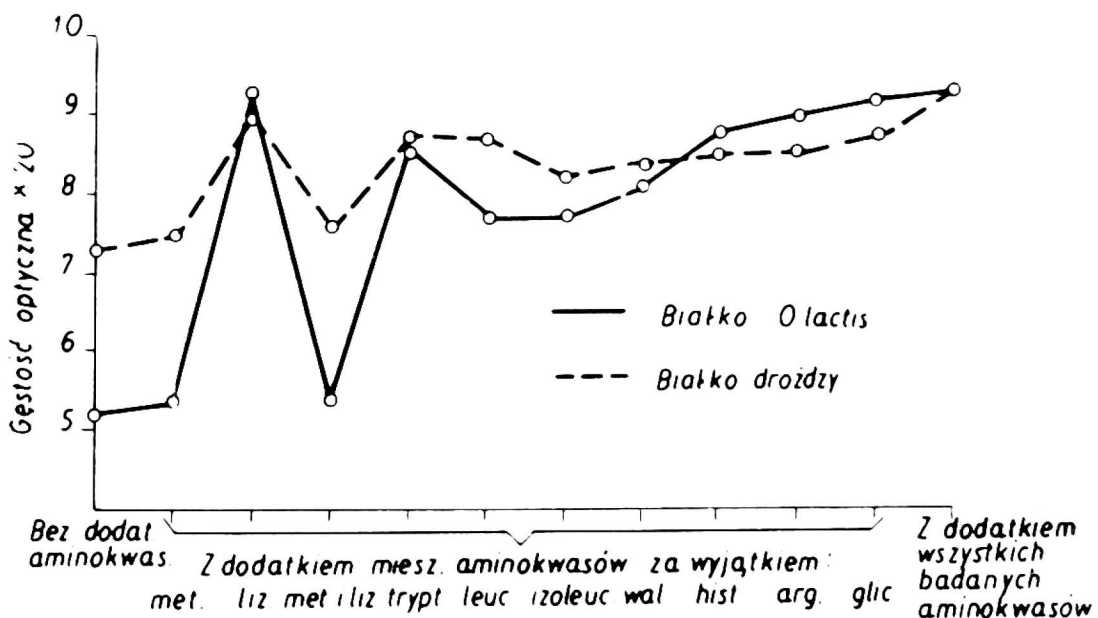
Niska wartość biologiczna białka *O. lactis* spowodowana jest głównie brakiem aminokwasów siarkowych, co wyraźnie jest widoczne na rysunku 1, obrazującym zmiany wartości biologicznej białka po dodaniu do niego poszczególnych aminokwasów. Dodatek około 10% metioniny do

białka *O. lactis* podwyższał jego wartość biologiczną z 40 do 80% a więc dwukrotnie.

Następnymi z kolei po metioninie aminokwasami egzogennymi ograniczającymi rozwój *Str. zymogenes*, a więc i wartość biologiczną białka, są: leucyna, izoleucyna i walina (rys. 2). Wyłączenie lizyny wzgl. glicyny z mieszaniny aminokwasów stosowanych do uzupełnienia białka *O. lactis* nie osłabiło rozwoju *Str. zymogenes* w porównaniu do takiego rozwoju na podłożu wzbogaconym wszystkimi aminokwasami egzogennymi, co świadczyłoby o tym, że białko *O. lactis* bogate jest w te aminokwasy. Na szczególną uwagę zasługuje tu duża ilość lizyny w białku *O. lactis*, która



Rys. 1. Wartość biologiczna białka pleśni *Oospora lactis* po wzbogaceniu go około 10% dodatkiem pojedynczych aminokwasów



Rys. 2. Rozwój *Str. zymogenes* na białku pleśni *Oospora lactis* uzupełnionym mieszaniną złożoną z aminokwasów z wyjątkiem badanego aminokwasu

jest jak wiadomo deficytowym aminokwasem w wielu pokarmach pochodzenia roślinnego (8).

Otrzymany obraz składu aminokwasowego białka *O. lactis* jest zbliżony do obrazu białka badanych drożdży, które bogate są także w lizynę i stosunkowo najuboższe w metioninę. Wyniki te potwierdzają obserwacje poczynione już uprzednio nad drożdżami (6).

Autor składa podziękowanie dr J. E. Fordowi za radę i pomoc w rozwiązywaniu tematu, dr S. K. Konowi za umożliwienie mu przeprowadzenia doświadczeń w Narodowym Instytucie Mleczarskim w Shinfield, Reading oraz Fundacji Rockefellera i Ministerstwu Szkół Wyższych za stypendium naukowe, w ramach którego wykonano pracę.

### Streszczenie

Badano wartość biologiczną białka syntetyzowanego przez pleśń *Oospora lactis* stosując metodę mikrobiologiczną, opracowaną przez J. E. Forda, dla szczepu *Str. zymogenes* NCDO 592. Stwierdzono, że niska wartość biologiczna białka *O. lactis*, wynosząca 40—55,8% w stosunku do kazeiny, spowodowana jest głównie niedoborem metioniny a w dalszej kolejności małą ilością leucyny, izoleucyny i waliny. Białko *O. lactis* okazało się natomiast dość bogate w lizynę.

### PIŚMIENNICTWO

1. Agarwal P. N., Singh K., King P. S. i Peterson W. H.: Arch. Biochem., **14**, 105 (1947).
2. Dłużewski M., Pijanowski E. i Zmarlicki S.: Roczn. Techn. i Chemii Żywn., **7**, 127 (1961).
3. Dłużewski i Ritter W.: Bull. Acad. Polon. Sci., Sér. sci. biol. **11**, 215 (1963).
4. Dunn G. G.: Food Yeast, Wallerstein Laboratories Communications, **15**, 48, (1952).
5. Fabeli K. i Henssler W.: Milchwiss. **5**, 192 (1950).
6. Fink H.: Milchwiss. **1**, 66 (1946).
7. Ford J. E.: Brit. J. Nutr., **14**, 485 (1960).
8. Kon S. K.: Annual Bull. IDF, **2**, 131 (1962).
9. Pijanowski E., Dłużewski M., Pacholczyk Z. i Zmarlicki S.: Przegląd Mleczarski **8**, 5 (1961).

### DYSKUSJA

Prof. dr J. Janicki, WSR, Poznań

Dr Dłużewski stosował metodę Forda oznaczania wartości biologicznej białek. W metodzie tej stosuje się hydrolizę papainą i mikroorganizm *Streptococcus zymo-*

*genes*. Papaina jest roślinnym enzymem proteolitycznym i nie rozkłada dostatecznie białka zwierzęcego. Dlatego też, przy użyciu tej metody do badania białka zwierzęcego nie da się ściśle oznaczyć jego wartości biologicznej. Autor stwierdził, że wartość biologiczna białek syntetyzowanych przy pomocy *Oospora lactis* jest ograniczona, głównie niską zawartością metioniny. Ten limitujący aminokwas można by uzyskać przez dodatek do pożywki witaminy B<sub>12</sub>, która przypuszczalnie uczestniczy w syntezie metioniny.

*Dr M. Dłużewski, SGGW, Warszawa*

Zgodnie z opinią dr Forda *Streptococcus zymogenes* NCDO 592 charakteryzować się ma dużą czynnością proteolityczną i stąd wyniki otrzymane przy badaniu wartości biologicznej białka zwierzęcego przy użyciu tego organizmu po częściowym nadtrawieniu białka papainą mają być zbieżne z wynikami otrzymanymi w badaniach na szczurach.

Nad zastosowaniem dodatku witaminy B<sub>12</sub> do podłoża w celu zwiększenia wartości biologicznej białka pleśni prowadzone są przez nas obserwacje. W pracy przygotowywanej do druku zajmowaliśmy się syntezą witaminy B<sub>12</sub> przez pleśń *Oospora lactis*.