

# **Polskie Towarzystwo Nauk Żywnościowych**



## **XXIV KONFERENCJA DYSKUSYJNA**

### **FAKTY I FIKCJE W ŻYWIENIU CZŁOWIEKA**

#### **„Bakterie przewodu pokarmowego człowieka – korzyści i zagrożenia”**

Program i streszczenia referatów

Warszawa, 21 października 2016

XXIV KONFERENCJA DYSKUSYJNA  
FAKTY I FIKCJE W ŻYWIENIU CZŁOWIEKA

**Bakterie przewodu  
pokarmowego człowieka –  
korzyści i zagrożenia**

**Konferencja zorganizowana przez  
Polskie Towarzystwo Nauk Żywnościowych,  
Zarząd Główny oraz**

**Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji SGGW**

21 października 2016, godz. 11<sup>00</sup>

Aula Kryształowa

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie  
ul. Nowoursynowska 166

Polskie Towarzystwo Nauk Żywnościowych – Zarząd Główny  
02-776 Warszawa, ul. Nowoursynowska 159c, tel. 22 59 37 112, 22 59 37 113

Redakcja naukowa – dr hab. Jadwiga Hamułka, prof. nadzw. SGGW  
Redakcja techniczna – mgr inż. Mariola Araucz

ISBN 978-83-928270-7-8

## **Program konferencji:**

- **Otwarcie Konferencji**

Przewodnicząca Towarzystwa

**Dr hab. Jadwiga Hamulka, prof. SGGW**

- **Referaty**

Prof. dr hab. Stefan Tyski

**Świat bakterii przewodu pokarmowego człowieka**

Dr hab. Małgorzata Drywień

**Roślinne produkty fermentowane – korzyści i zagrożenia**

Dr hab. Monika Wszółek, prof. UR; dr hab. Ewelina Węsierska

**Żywność fermentowana pochodzenia zwierzęcego**

- **Dyskusja i podsumowanie**

**Szanowni Państwo,**

Przewód pokarmowy, stanowiący drugi co do wielkości układ organizmu człowieka, jest swoistym siedliskiem bogatej mikroflory, która pełni wiele ważnych, wzajemnie uzupełniających się funkcji, tj. metabolicznej, troficznej, jak również immunologicznej. Do najważniejszych funkcji mikroflory jelitowej należy udział w rozkładaniu wielkocząsteczkowych składników pokarmowych, wchłanianiu mikroelementów, fermentacji substancji niepodlegających trawieniu oraz wzroście i różnicowaniu nabłonka przewodu pokarmowego, co z kolei gwarantuje prawidłowe zużycie energii w mięśniach, przemianę glukozy w wątrobie oraz formowanie tkanki tłuszczowej. Ponadto mikroorganizmy te dostarczają enzymy zaangażowane w degradację niestrawionych węglowodanów (pektyny, skrobia oporna), rozkład cholesterolu, jak również w syntezę witamin z grup B i K oraz aminokwasów, na przykład lizyny i treoniny.

Liczba drobnoustrojów jelitowych człowieka to ok.  $10^{14}$  komórek/1 g treści, co stanowi 10-krotność ogólnej liczby komórek naszego organizmu. Jest to bogaty i bardzo dynamiczny ekosystem, zmieniający się w ciągu życia człowieka, przy stałym dążeniu do zachowania homeostazy. Trudno jest jednak dokładnie określić, jakie drobnoustroje i w jakiej liczbie powinny być obecne w przewodzie pokarmowym człowieka, jak również jaki „profil” drobnoustrojów jest wskazany lub niewskazany dla zachowania zdrowia. Skład mikroflory jelitowej jest bowiem kwestią indywidualną, zależną od wieku, stanu zdrowia, wskaźnika masy ciała (BMI) oraz podlegającą modyfikacji, np. w wyniku zastosowanej diety czy antybiotykoterapii. Niemniej jednak, obecność pewnych gatunków mikroorganizmów może predysponować do rozwoju określonych jednostek chorobowych,

np. nieswoistego zapalenia jelit, nowotworów, alergii, celiakii, cukrzycy, czy nawet otyłości.

Modyfikacja mikroflory jelitowej w kierunku bakterii korzystnie oddziałujących na organizm człowieka powinna odbywać się przede wszystkim poprzez właściwą dietę lub stosowanie odpowiednich preparatów i/lub produktów żywnościowych zawierających żywe kultury bakterii (bakterie probiotyczne). Służyć temu mogą nowe, ogólnie dostępne rodzaje żywności fermentowanej, zarówno pochodzenia zwierzęcego (np. mleko fermentowane bakteriami probiotycznymi, wędliny dojrzewające, jogurt, kefir, sery), jak i roślinnego (np. kiszone warzywa, owoce, nasiona roślin strączkowych).

Dla przybliżenia tej ważnej dla zdrowia problematyki szerszemu odbiorcy, Polskie Towarzystwo Nauk Żywnościowych zorganizowało kolejną XXIV konferencję z cyklu „Fakty i fikcje w żywieniu człowieka” pod hasłem „Bakterie przewodu pokarmowego człowieka – korzyści i zagrożenia”.

Mam nadzieję, że zaprezentowane referaty nie tylko przedstawią rolę, jaką pełnią mikroorganizmy w naszym organizmie, ale także co należy spożywać aby poprawić skład ilościowy i jakościowy mikrobiomu w celu zapewnienia lepszego funkcjonowania organizmu oraz zachowania zdrowia.

Zapraszam serdecznie do udziału w konferencji i dyskusji

Przewodnicząca Towarzystwa



Dr hab. Jadwiga Hamułka, prof. SGGW

**Prof. dr hab. Stefan Tyski**

Zakład Mikrobiologii Farmaceutycznej Warszawski Uniwersytet Medyczny  
Zakład Antybiotyków i Mikrobiologii, Narodowy Instytut Leków

**Świat bakterii przewodu pokarmowego człowieka**

Przewód pokarmowy rodzącego się dziecka nie zawiera bakterii – jest jałowy. Jednak zaraz po porodzie w jamie nosowo gardłowej noworodka pojawiają się bakterie z powietrza, a następnie docierają bakterie zawarte w sztucznym pożywieniu i ze środowiska. Proces kolonizacji powierzchni śluzówki jamy ustnej przebiega bardzo szybko i dynamicznie – w stosunkowo krótkim okresie czasu cały przewód pokarmowy jest już skolonizowany przez bakterie. W późniejszym okresie życia, wraz z postępującym procesem starzenia się, ogólna liczba drobnoustrojów nie podlega znaczącym zmianom, natomiast zwykle występuje istotna zmiana udziału poszczególnych gatunków i rodzajów bakterii.

W ramach przewodu pokarmowego możemy wyodrębnić odcinki: jama ustna, przełyk, żołądek, jelito cienkie (dwunastnica, jelito czcze, jelito kręte), jelito grube, odbytnica, o różnej fizjologii i zawartości jakościowej i ilościowej drobnoustrojów.

W ludzkim przewodzie pokarmowym bytuje ogromna liczba drobnoustrojów, nawet do  $10^{14}$  komórek w 1 g treści. Największą aktywność, liczebność i zróżnicowanie wykazuje mikroflora zamieszkująca jelito grube, stanowi ona ponad 80% kału. Przewód pokarmowy skolonizowany jest przez ponad tysiąc gatunków bakterii, rosnących w warunkach tlenowych lub bezwzględnie beztlenowych, a także różnych warunkach kwasowości (pH) – cała populacja tych drobnoustrojów nosi nazwę **mikrobiomu** przewodu pokarmowego.

Tylko część z występujących w przewodzie bakterii udało się wyizolować i zidentyfikować. Znaczna część populacji bakterii jest w stanie bytować w środowisku przewodu pokarmowego, lecz nie udaje się uzyskać ich wzrostu w warunkach laboratoryjnych na sztucznych podłożach hodowlanych – bakterie te należą do grupy organizmów żyjących (możemy wykrywać przemiany metaboliczne zachodzące w żywych komórkach), lecz nie dających się hodować.

Szacuje się, że liczba komórek drobnoustrojów (bakterii, grzybów, pierwotniaków) jest około dziesięciokrotnie większa niż liczba komórek budujących organizm człowieka. Według niektórych badaczy uzasadnia to stwierdzenie, że ludzki metabolizm należy traktować jako zespół, na który składa się zarówno metabolizm samego człowieka, jak i jego mikrobiomu.

Skład ilościowy i jakościowy mikrobiomu przewodu pokarmowego ulega ciągłym, dynamicznym przemianom związanym z przyjmowanym pokarmem i napojami, dietą, wskaźnikiem masy ciała (BMI), stanem zdrowia człowieka, przemianami hormonalnymi, stresem, wiekiem, czy środowiskiem, w którym dana osoba się znajduje.

Relacje między człowiekiem a mikrobiomem nie polegają tylko na współistnieniu organizmów – współbiesiadnictwie, lecz także na korzystnej symbiozie. Człowiek może żyć bez flory bakteryjnej, lecz drobnoustroje spełniają wiele pożytecznych funkcji: fermentacja pewnych składników pokarmowych, wytwarzanie enzymów wspomagających proces trawienia i wchłaniania, hamowanie wzrostu innych bakterii, stymulacja systemu odpornościowego w zwalczaniu drobnoustrojów chorobotwórczych, regulacja rozwoju jelit, czy synteza witamin.

W pewnych warunkach niektóre gatunki bakterii jelitowych mogą powodować wzrost masy ciała - tycie lub przyczyniać się do rozwoju procesu nowotworowego.

Bakterie komensalne, nie powodujące objawów chorobowych, kolonizujące przez długi okres czasu przewód pokarmowy mogą również w niektórych sytuacjach uzjadliwić się i powodować tzw. zakażenia oportunistyczne.

Ponadto człowiek doświadcza tzw. chorób przenoszonych drogą pokarmową, są to choroby powodowane przez żywność lub wodę, przez czynniki biologiczne, chemiczne, fizyczne. W obrębie schorzeń żołądkowo-jelitowych możemy wyodrębnić zakażenia – bakteriami, grzybami, wirusami oraz zarażenia – pasożytami, a także zatrucia toksynami (enterotoksynami) wydzielanymi głównie przez bakterie.

W krajach Unii Europejskiej rejestruje się około 320 000 zakażeń, głównie bakteryjnych, każdego roku. Drobnoustroje znajdujące się w żywności mogą pochodzić z hodowli zwierząt, warzyw i owoców w gospodarstwie, mogą dostać się podczas uboju – bakterie z przewodu pokarmowego i skóry; mogą być zanieczyszczeniem podczas procesu przetwarzania, przechowywania i przygotowywania posiłków. Niektóre postaci zatruc pokarmowych mają bardzo gwałtowny przebieg, mogą doprowadzić do szybkiego i poważnego odwodnienia lub nawet śmierci.

Należy pamiętać o tym, że przyjmowanie antybiotyków, chemioterapeutyków przeciwbakteryjnych czy leków z grupy nie-antybiotyków, które działają bakteriobójczo lub bakteriostatycznie może doprowadzić nie tylko do zabicia bakterii, które powodują dolegliwości i wyleczenia chorego, lecz także mogą doprowadzić do bardzo istotnej zmiany składu flory bakteryjnej i obniżenia jej ilości.



Obecnie spotykamy się z ogromnym problemem coraz częstszego występowania bakterii opornych na wiele stosowanych w leczeniu antybiotyków – dotyczy to również bakterii powodujących zakażenia przewodu pokarmowego. Wielka jest różnorodność mechanizmów oporności na czynniki przeciwdrobnoustrojowe. Są one szybko wytwarzane przez bakterie, a geny kodujące białka determinujące tę oporność są łatwo przekazywane pomiędzy komórkami szczepów tego samego gatunku, a także pomiędzy komórkami szczepów różnych gatunków, za pośrednictwem ruchomych elementów genetycznych, tj. plazmidy, transpozony.

Dużym problemem wielu pacjentów, zwłaszcza w podeszłym wieku, po długotrwałym leczeniu antybiotykami rozmaitych chorób bakteryjnych, nie związanych z przewodem pokarmowym, jest zniszczenie naturalnego mikrobiomu jelit i kolonizacja ich bakteriami wielolekoopornymi z gatunku *Clostridium difficile*. W przypadku braku skutecznego leczenia antybiotykami coraz częściej stosowana jest metoda przeszczepiania kału od osób zdrowych, zawierającego cały prawidłowy skład mikrobiomu przewodu pokarmowego. Metoda ta choć kontrowersyjna jest bardzo skuteczna i prowadzi do szybkiego pozbycia się chorobotwórczych bakterii.

W celu zapewnienia właściwego składu mikrobiomu przewodu pokarmowego, zwłaszcza po przewlekłej antybiotykoterapii, można stosować probiotyki. Są to preparaty zawierające tzw. bakterie korzystne dla zdrowia. Zapobiegają one zasiedlaniu przewodu pokarmowego przez bakterie chorobotwórcze dzięki współzawodnictwu w hamowaniu przylegania komórek do nabłonka jelitowego i współzawodnictwu o pokarm. Mogą również wytwarzać związki charakteryzujące się

działaniem przeciwdrobnoustrojowym i czynniki chroniące jelita przed związkami rakotwórczymi.

Obecnie na naszym rynku znajduje się bardzo dużo rozmaitych preparatów probiotycznych, dopuszczanych jako lek lub żywność - suplement diety. Ze względu na brak urzędowej kontroli suplementów diety, wśród probiotyków można spotkać produkty o złej jakości.

Świat bakterii przewodu pokarmowego człowieka jest fascynujący, różnorodny i wielowymiarowy, może być korzystny lub szkodliwy, a nawet zabójczy. Poznany jest w niewielkim fragmencie, bardzo wiele nadal nie wiadomo o bakteriach, których nie da się wyhodować, o wzajemnych relacjach pomiędzy różnorodnymi bakteriami i oddziaływaniach drobnoustrojów z komórkami człowieka.

#### **Literatura uzupełniająca**

1. Wysocki P., Różalska M.: Diagnostyka chorób infekcyjnych przewodu pokarmowego. [w:] Diagnostyka bakteriologiczna, Szewczyk E.M. (red.), Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013. Rozdział 28, 287-299.
2. Krakowiak O., Nowak R.: Mikroflora przewodu pokarmowego człowieka - znaczenie, rozwój, modyfikacje. Postępy Fitoterapii 2015, 3, 193-200.
3. Strona Internetowa: <http://ukladpokarmowy.prv.pl/>
4. Strona Internetowa <http://www.zywnoscdlazdrowia.pl/10/10.html>

**Dr hab. Małgorzata Ewa Drywień**

Katedra Żywienia Człowieka

Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

**Roślinne produkty fermentowane – korzyści i zagrożenia**

Fermentacja żywności polega na stopniowym rozkładzie substancji organicznej przez enzymy mikroorganizmów. W jej wyniku z węglowodanów, białek i tłuszczów powstają nietoksyczne substancje nadające produktowi charakterystyczne i atrakcyjne dla konsumenta smak, aromat oraz teksturę. W przetwórstwie żywności wykorzystywana jest fermentacja bakteryjna, drożdżowa, pleśniowa. W zależności od rodzaju produktu końcowego możemy ją klasyfikować jako fermentację: mlekową, etanolową, octową, alkaliczną; z kolei w zależności od warunków, w których zachodzi fermentacja można wyróżnić fermentację tlenową lub beztlenową. W przetwórstwie domowym najczęściej mamy do czynienia z fermentacją niekontrolowaną (spontaniczną), gdy nie wiemy jakie dokładnie drobnoustroje się rozwijają w produkcji, natomiast w przemyśle – z fermentacją kontrolowaną, gdy proces zachodzi dzięki szczepionkom o znanym składzie drobnoustrojów. Drobnoustroje biorące udział w fermentacji są organizmami naturalnie bytującymi na produktach, a w momencie, gdy stworzy się im odpowiednie warunki środowiskowe, rozmnażają się, wykorzystując do wzrostu węglowodany lub białka zawarte w surowcu.

Żywność fermentowana pochodzenia roślinnego jest wytwarzana i spożywana na całym świecie, ale zakres jej rozpowszechnienia zależy od rejonu. Fermentacji poddawane są praktycznie wszystkie części roślin, od korzeni do nasion, zależnie od tradycji i zwyczajów żywieniowych danego kontynentu i kraju. W Europie najczęściej kisi się

oliwki, kapustę, ogórki, grzyby, jabłka. Najbogatszą ofertą roślinnych produktów fermentowanych charakteryzuje się Azja i Afryka, głównie dlatego, że są one tanie i łatwe w przygotowaniu. Są to różne owoce (mango, limonki i in.), warzywa liściaste (kapusty, liście różnych roślin jadalnych w danym kraju), soja, orzeszki ziemne, maniok. Z kolei kraje Ameryki Północnej, w ostatnich latach, znacznie ograniczyły spożycie tego typu produktów, zwłaszcza przygotowywanych metodami tradycyjnymi, ze względów sanitarnych.

Najbardziej rozpowszechnionym typem fermentacji żywności jest ta z zastosowaniem bakterii kwasu mlekowego. Często stosowana jest też fermentacja alkaliczna wykorzystywana w przypadku nasion strączkowych (soja, łubin), orzechów lub innych wysokobiałkowych surowców. W jej wyniku powstają tanie produkty o dużej wartości odżywczej, co ma szczególne znaczenie w krajach rozwijających się. W każdym rejonie świata powszechnie stosowana jest też fermentacja alkoholowa (etanolowa), której poddawane są np.: owoce, ryż czy kaktusy. Jednakże jej bezpośrednie produkty najczęściej wymagają dalszego przetworzenia w celu uzyskania napojów typu: wina, piwa, wódki.

W wyniku procesów fermentacyjnych, poza zmianami tekstury, smaku i aromatu, dochodzi do powstawania kwasów organicznych przedłużających trwałość produktu, zwiększa się też ilość niektórych składników odżywczych, zmniejsza się ilość substancji szkodliwych pochodzących z surowca.

Zmiana tekstury roślinnego produktu fermentowanego wynika z częściowego enzymatycznego rozkładu frakcji błonnika pokarmowego (celulozy i pektyn) do cukrów prostych, co jednocześnie jest związane z poprawą strawności.

Zarówno fermentacja mlekowa, jak i alkaliczna, są związane ze zwiększeniem liczby i aktywności fizjologicznej bakterii, które syntetyzują wiele składników odżywczych, dlatego też wartość odżywcza produktów fermentowanych jest w wielu przypadkach wyższa niż surowca. Procesy fermentacyjne są związane przede wszystkim ze zwiększeniem zawartości witamin z grupy B i aminokwasów siarkowych. Wbrew powszechnym opiniom, roślinne produkty fermentowane nie zawierają witaminy C, albo zawierają ją w bardzo małych ilościach.

Dzięki właściwościom enzymów bakterii fermentacyjnych rozkładana jest część błonnika pokarmowego i związków kwasu fitynowego, przez co wzrasta biodostępność składników mineralnych, takich jak: żelazo, cynk, wapń.

Procesy fermentacyjne zachodzące w produktach pochodzenia roślinnego wiążą się też ze zmniejszeniem zawartości składników o działaniu antyodżywczym, mutagennym i toksycznym. Zaobserwowano, że w produktach fermentowanych jest znacząco mniej inhibitorów trypsyny, hemaglutynin, związków cyjanku i aflatoksyn, niż w surowcu wyjściowym. Badania z wykorzystaniem myszy laboratoryjnych potwierdziły antynowotworowe właściwości fermentowanego soku warzywno-owocowego. Dla przykładu w koreańskiej mieszance kiszonych warzyw (Kimchi) stwierdzono nawet 70% zmniejszenie produkcji aflatoksyny B1 poprzez zahamowanie wzrostu jej producenta - *Aspergillus parasiticus*.

Rozwój prawidłowej mikroflory podczas fermentacji żywności gwarantuje, że nie będą rozwijały się drobnoustroje patogenne, ponieważ korzystne bakterie wytwarzają bakteriocyny, czyli substancje, które potocznie można nazwać „naturalnymi antybiotykami”. Dzięki temu

zahamowany może być wzrost takich patogenów żywności jak: *Listeria innocula*, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*.

Roślinne produkty fermentowane spożywane regularnie mogą wywierać też korzystny wpływ na procesy fizjologiczne w organizmie człowieka. Ustalono, że codzienne spożycie Kimchi w ilości około 300 g może efektywnie obniżać poziom frakcji cholesterolu LDL, a podwyższać poziom frakcji HDL. W badaniach z wykorzystaniem szczurów ustalono, że *Lactobacillus plantarum*, kluczowa bakteria w fermentacji produktów roślinnych, może być pomocna w leczeniu zespołu metabolicznego i insulinooporności. Brak jest podobnych danych dotyczących rodzimej kapusty, czy ogórków. Można jednak sądzić, że mogą być one wykorzystane u osób z takimi schorzeniami.

Produkty fermentowane, w tym roślinne, mogą jednak stwarzać pewne ryzyko żywieniowo-zdrowotne dla osób z niektórymi dolegliwościami. Z uwagi na to, że do prawidłowego przebiegu fermentacji stosuje się dość duży dodatek soli, stąd też osoby cierpiące na nadciśnienie muszą kontrolować ilości spożywanych kiszonych warzyw. Ponadto bakterie biorące udział w fermentacji wytwarzają aminy biogenne (histaminę, kadawerynę, putrescynę), które działają niekorzystnie u osób z nadwrażliwością na te substancje. Mogą one wywoływać objawy alergii, nawet o dużym nasileniu. Niewłaściwie przygotowane i przechowywane kiszonki, bądź inne fermentowane produkty, mogą nieść za sobą ryzyko sanitarne. W nieodpowiednich warunkach dochodzi do rozwoju mikroflory patogenicznej, która wytwarza substancje szkodliwe, mogące wywoływać zatrucia pokarmowe.

Do najczęściej spożywanych w Polsce roślinnych produktów fermentowanych należą: kiszona kapusta, kiszone ogórki oraz oliwki. W całym asortymencie żywności fermentowanej spożywanym wśród

kobiet w Polsce, produkty roślinne stanowiły około 20%, jednak dominowały pod tym względem przetwory mleczne (Tabela 1).

**Tabela 1. Spożycie produktów fermentowanych wśród kobiet (n=610 osób) w Polsce (badania własne)**

Produkt	Spożycie [g/dzień]
Jogurty, kefir, maślanki naturalne	130
Jogurty, kefir, maślanki smakowe	95
Kapusta kiszona	23
Ogórki kiszone	28
Oliwki	9
Wędliny dojrzewające	15

Roślinne produkty fermentowane zasługują na większą uwagę i zainteresowanie konsumentów z następujących powodów:

- ✓ podczas fermentacji następuje wzrost wartości odżywczej, w porównaniu z surowcem, poprzez: zwiększanie gęstości odżywczej (więcej składników odżywczych przy małej wartości energetycznej); wzrost zawartości składników odżywczych oraz ich biodostępności; wstępne trawienie niektórych składników żywności;
- ✓ żywność fermentowana w prawidłowych warunkach może wykazywać probiotyczne i synbiotyczne właściwości poprawiające stan zdrowia;
- ✓ fermentacja jest jedną z najtańszych metod przetwórstwa;
- ✓ fermentacja pozwala na uzyskanie produktów o dużej trwałości bez stosowania chemicznych substancji konserwujących.

Podsumowując, z całą pewnością można stwierdzić, że roślinne produkty fermentowane wykazują wiele cech, z punktu widzenia ekonomicznego i zdrowotnego, predysponujących je do stosowania w codziennym jadłospisie osób w różnym wieku, zarówno zdrowych jak

i chorych, w celach profilaktycznych oraz leczniczych. Już w 1998 roku Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) uznała, że żywność fermentowana powinna być uznana jako część dziedzictwa kulturowego każdego kraju i powinny być podejmowane wysiłki zmierzające do zachowania tej metody produkcji żywności.

### Literatura uzupełniająca:

1. Drywień M., Leśniak I.: Analiza zawartości tiaminy w sokach warzywnych świeżych i fermentowanych *Żywnie Człowieka i Metabolizm*, 2007, XXXIV(3/4): 1202-1205.
2. Huang H-Y., Korivi M., Tsai C-H., Jo-Hsuan Yang J-H., Tsai Y-C.: Supplementation of *Lactobacillus plantarum* K68 and Fruit-Vegetable Fermented along with High Fat-Fructose Diet Attenuates Metabolic Syndrome in Rats with Insulin Resistance Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 2013, Article ID 943020, <http://dx.doi.org/10.1155/2013/943020>.
3. Karovicova J., Kohajdova Z.: Lactic acid fermented vegetable juices. *Horticultural Science (Prague)*, 2003, 4:152-158.
4. Kim E. K., An S., Lee M., Kim T. H., Lee H., Hwan W. S., Choe S. J., Kim T., Han S. J., Kim H. J., Kim D. J., Lee K.: Fermented kimchi reduces body weight and improves metabolic parameters in overweight and obese patients. *Nutrition Research*, 2011, 31:436-443
5. Kim J-G., Lee K-M.: Inhibitory effects of korean fermented vegetable (Kimchi) on the growth and aflatoxin production of *Aspergillus parasiticus* – Part 1. *Korean Journal of Environmental Health*, 2007, 33(3):190-194.
6. Rubia-Soria A., Abriouel H., Lucas R., Omar N.B., Martinez-Canamero M., Galvez A.: Production of antimicrobial substances by bacteria isolated from fermented table olives. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 2006, 22:765-768.
7. Steinkraus K. H. 2002: Fermentations in World Food Processing. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 2002,1:23-32.
8. Swain M.R., Anandharaj M., Ray R.C., Rani R.P.: Fermented Fruits and Vegetables of Asia: A Potential Source of Probiotics. *Biotechnology Research International* 2014, Article ID 250424; <http://dx.doi.org/10.1155/2014/250424>.



**Dr hab. inż. Monika Wszolek, prof. UR**

**Dr hab. Ewelina Węsierska**

Katedra Przetwórstwa Produktów Zwierzęcych

Wydział Technologii Żywności

Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie

## **Żywność fermentowana pochodzenia zwierzęcego**

### **Procesy fermentacyjne w technologii mleczarskiej i ich wpływ na jakość produktów**

Procesy fermentacyjne należą do najstarszych metod wytwarzania i biokonserwacji żywności stosowanych przez ludzkość. Jedną z definicji fermentacji mlekowej określa ją jako wewnątrzkomórkowy, beztlenowy proces enzymatyczny przemiany sacharydów do kwasu mlekowego stanowiący jeden ze sposobów zdobywania energii niezbędnej dla procesów życiowych komórek w warunkach pozbawionych dostępu tlenu. Bakterie fermentacji mlekowej stanowią największą grupę mikroorganizmów wykorzystywaną zarówno w przemyśle spożywczym i paszowym, jak i przetwórstwie domowym.

Przetwórstwo mleka było jednym z pierwszych, które musiało, ze względu na coraz większą skalę produkcji oraz ze względów bezpieczeństwa produktów mleczarskich, zastosować pasteryzację mleka. Początkowo po dezaktywacji mikroflory pierwotnej mleka, stosowano tzw. zakwasy naturalne, a więc niewielką partię mleka z poprzedniego dnia, które uległo samoczynnej spontanicznej fermentacji. W miarę rozwoju mikrobiologii zaczęto izolować mikroorganizmy ze źródeł naturalnych, a więc z naturalnie ukwaszonego surowego mleka, śmietanki, z powierzchni roślin. Wyizolowane bakterie służą do produkcji kultur startowych czystych lub mieszanych. Zadaniem kultur jest wytworzenie kwasu mlekowego i substancji zapachowych,

przeprowadzenie w pewnym zakresie rozkładu białek i tłuszczów, kształtowanie cech sensorycznych, tworzenie pożądanej tekstury otrzymywanych wyrobów, przeciwdziałanie rozwojowi drobnoustrojów chorobotwórczych.

Celem stosowania kultur mieszanych jest wytworzenie cech typowych dla każdego produktu, nadanie produktom cech standardowych odpowiadających wymaganiom norm, zapewnienie wysokiej jakości produktu, hamowanie rozwoju drobnoustrojów niepożądanych, co warunkuje trwałość i walory zdrowotne, obniżenie zawartości laktozy i inne przemiany składników mleka zwiększające wartość odżywczą i dietetyczną tego surowca.

Bakterie fermentacji mlekowej podczas procesu fermentacji wytwarzają różne związki lotne, takie jak: diacetyl, aldehyd octowy, kwas octowy, alkohol etylowy i w znacznie mniejszych ilościach są wytwarzane takie związki jak kwas propionowy, mrówkowy, lotne kwasy tłuszczowe, alkohole, aceton i estry powstają dzięki obecności takich metabolitów jak alkohole i kwasy organiczne. Związki te powstają z takich substratów jak sacharydy, tłuszcze, białka, sole mineralne, np. cytryniany. Dzięki temu produkty te w zależności od stosowanych kultur uzyskują pożądane dla danego produktu cechy organoleptyczne.

W przetwórstwie mleka procesy fermentacji mlekowej wykorzystywane są w produkcji wielu wyrobów takich jak różne rodzaje mleka fermentowanego (jogurt, biojogurt, kefir, mleko ukwaszone, maślanka) śmietany spożywczej, serków twarogowych kwasowo – podpuszczkowych, serków ziarnistych typu *cottage-cheese*, twarogów, szerokiej gamy serów podpuszczkowych oraz w ograniczonym zakresie masła.

Do produkcji jogurtów klasycznych stosuje się kulturę jogurtową składającą się z pałeczek *L. delbrueckii* ssp. *bulgaricus* i *Str. thermophilus* żyjących ze sobą w symbiozie, która polega na stymulacji wzrostu pałeczek przez kwas mrówkowy i pirogronowy wytwarzany przez paciorkowce termofilne oraz stymulacji wzrostu *Streptococcus thermophilus* przez aminokwasy uwalniane z białek przez pałeczkę bułgarską. Obecnie klasyczne jogurty przeżywają renesans, ponieważ zostały spopularyzowane jogurty greckie o klasycznym składzie, które dzięki zwiększonej zawartości suchej masy i tłuszczu, nie wymagają stosowania żadnych stabilizatorów. Dzięki znanym powszechnie pozytywnym wpływie na organizm ludzki probiotyków, przemysł mleczarski dostarcza szeroką gamę biojogurtów, które zawierają poza bakteriami jogurtowymi również bakterie probiotyczne, najczęściej *Bifidobacterium animalis* ssp. *lactis* BB 12, *Lactobacillus acidophilus* La, *Lactobacillus casei* Shirota. Bardzo często z kultury startowej usuwa się *L. delbrueckii* ssp. *bulgaricus* i wprowadza dwa rodzaje bakterii probiotycznych. Bakterie probiotyczne muszą mieć udokumentowane działania prozdrowotne w badaniach klinicznych. Szczególnie szeroko jest to udokumentowane dla *Bifidobacterium animalis* ssp. *lactis* BB 12 wykorzystywanego przez firmę Christian Hansen do produkcji kultur startowych dla mleczarstwa. Aktywność antagonistyczna tych bakterii w stosunku do bakterii patogennych polega na wytwarzaniu takich substancji jak kwasy organiczne w tym szczególnie kwas octowy, który razem z mlekowym mają działanie synergistyczne, aldehydu octowego, nadtlenu wodoru i bakteriocyn takich jak: acidolina, acidofilina, laktacyna, laktocydyna, lactobacillina, laktobrewina, bulgarina, laktolina, bifidyna. Tak więc widać, że również *L. delbrueckii* ssp. *bulgaricus*

wytwarza aldehyd octowy i udowodniono, że przeżywa pasaż przewodu pokarmowego, więc posiada cechy probiotyczne.

Drugim popularnym w Polsce od ponad 70 lat rodzajem mleka fermentowanego jest kefir, który w ostatnich 20 latach stracił na popularności na rzecz jogurtów. Kefir jest przez wielu badaczy uważany za produkt probiotyczny i prebiotyczny, lecz nie ma jeszcze potwierdzonych tych właściwości w badaniach klinicznych. Wynika to z jego nie do końca zdefiniowanego składu mikrobiologicznego w zależności od pochodzenia ziaren kefirowych. Od lat 90. XX wieku prowadzone są na świecie intensywne badania dotyczące kefiru, lecz badania te są wykonywane najczęściej na ziarnach domowej hodowli (m.in.: Irlandia, Hiszpania, Argentyna, Turcja, Chiny, Mongolia) lub na kulturach startowych typu DVS (*Direct Vat Set*), których skład mikrobiologiczny jest znacznie uboższy lub/i wynikający z definicji Codex Alimentarius, który określa, że „Kefir jest to mleko fermentowane zawierające użytą do fermentacji charakterystyczną mikroflorę ziaren kefirowych z gatunku *Lactobacillus kefir* oraz rodzajów *Lactococcus*, *Leuconostoc* i *Acetobacter* oraz drożdże fermentujące laktozę (*Kluyveromyces marxianus*) i nie fermentujące laktozy (*Saccharomyces unisporus*, *Saccharomyces cerevisiae* i *Saccharomyces exigus*), żyjące w ścisłej symbiozie”. Obecnie w Polsce niewiele zakładów mleczarskich produkuje prawdziwy kefir, też nie z ziaren kefirowych lecz kultur liofilizowanych do bezpośredniego zaszczepiania mleka przerobowego. Wiele firm produkuje kultury kefirowe komponując je z czystych kultur, bardzo często z pominięciem drożdży. Obecność drożdży w kulturze jest ogromnie ważna, gdyż one charakteryzują się większymi od pozostałych mikroorganizmów uzdolnieniami proteolitycznymi. Pozostaje to w związku z powstawaniem bioaktywnych peptydów o szerokim

spektrum działania. Produkty powstające w czasie fermentacji z wykorzystaniem ziaren kefirowych analizowało wielu badaczy. Stwierdzono obecność bioaktywnie czynnych związków, tj.: kwasy organiczne, dwutlenek węgla, etanol, bioaktywne peptydy, egzopolisacharydy (kefiran) oraz bakteriocyny. Każdy z tych związków może działać niezależnie lub też wchodzić w interakcje z pozostałymi, wpływając na właściwości prozdrowotne kefirów. Wiele badań naukowych poświęcono właściwościom antymutagennym, antibakteryjnym, antykancerogennym, antygrzybicznym oraz antywirusowym kefiru. Ponadto w literaturze można znaleźć informacje dotyczące wpływu na przepuszczalność błony śluzowej jelita, łagodzenia objawów alergii czy też przyspieszenia gojenia ran. Kefir działa również jako środek przeciwzapalny i może przynosić pozytywne rezultaty u chorych na celiakię zwalczając niedobory żywieniowe, wynikające ze zniszczenia części kosmków jelitowych.

W produkcji serków i serów twarogowych oraz większości serów podpuszczkowych wykorzystuje się kultury mezofilnych paciorkowców i *Lactococcus lactis* ssp. *lactis*, *Lc.lactis* ssp. *cremoris* i *Lc. lactis* ssp. *lactis* var. *diacetilactis*, *Leuconostoc mesenteroides* ssp. *cremoris*. W przypadku serów twarogowych, dzięki fermentacji mlekowej, następuje koagulacja kwasowa kazeiny, a następnie skrzep poddaje się obróbce celem oddzielenia serwatki. Sery podpuszczkowe powstają dzięki koagulacji enzymatycznej kazeiny przy udziale LAB. Rola bakterii fermentacji mlekowej jest duża, ponieważ dzięki heterofermentacji wytwarzany jest CO<sub>2</sub> w wyniku czego powstają oczka w serach, a ich enzymy biorą udział w proteolizie peptydów do aminokwasów, co ma znaczenie w tworzeniu charakterystycznych cech smakowo-zapachowych. Sery podpuszczkowe są dobrym wehikulem dla

bakterii probiotycznych. Do kultur startowych poza kulturami startowymi dodaje się takie bakterie probiotyczne jak as *Lactobacillus brevis*, *Lactobacillus buchneri*, *Lactobacillus fermentum*, *Lactobacillus reuteri*, *Lactobacillus kefir*, *Lactobacillus rhamnosus*, and *Lactobacillus curvatus*. Ma to swoje zalety ze względu na pozytywne cechy prozdrowotne, ale także negatywne, czyli możliwość wytwarzania niekorzystnych cech smakowo-zapachowych. Nowe kierunki badań bakterii fermentacji mlekowej mają na celu lepsze poznanie ich metabolizmu i wykorzystanie ich właściwości do produkcji żywności funkcjonalnej oraz nutraceutyków oraz żywności konwencjonalnej o lepszych walorach organoleptycznych.

## **Bakterie pożądane technologicznie o znaczeniu prozdrowotnym dla człowieka w produkcji surowych wędlin dojrzewających**

### **A. Jakość surowych wędlin dojrzewających**

Surowe wędliny dojrzewające rozpatrywane są w literaturze naukowej, jako produkty o właściwościach funkcjonalnych i wysokiej wartości odżywczej. Ich niepowtarzalne właściwości sensoryczne przypisywane są fizykochemicznym i biochemicznym procesom, zachodzącym w mięsie lub w farszu mięsny w czasie dojrzewania. Przykładem tego typu wyrobów są: kumpia wieprzowa z komina, kumpiak podlaski, kumpiak - szynka barania, kindziuk podlaski, wpisane na polską listę wyrobów tradycyjnych, oraz szereg innych wędzonek i kielbas surowych dojrzewających, produkowanych metodami tradycyjnymi i przemysłowymi. Wędliny produkowane metodami tradycyjnymi fermentują spontanicznie, przy udziale mikroflory dzikiej (domowej). Ich unikatowy aromat kształtowany jest dodatkiem soli, przypraw oraz aktywnością charakterystycznej dla danego regionu

mikroflory homo- i heterofermentatywnej. Produkcja przemysłowa wykorzystuje gotowe mieszanki kultur starterowych, a proces fermentacji wędlin o powtarzalnym smaku i zapachu prowadzony jest w ściśle kontrolowanych warunkach. Jakość gotowych wyrobów, niezależnie od metody produkcji, jest uzależniona od aktywności metabolicznej mikroflory pożądanej technologicznie: kwaszącej (m.in. *Lactobacillus plantarum*, *Lb. alimentarius*, *Lb. sake*, *Lb. pentosus*, *Lb. casei*, *Lb. curvatus*, *Pediococcus acidilactici*, *P. pentosaceus*), denitryfikującej (m.in. *Staphylococcus carnosus*, *St. xylosus*, *Micrococcus varians*, *Streptomyces griseus*) i aromatotwórczej (wymienione powyżej ziarniaki oraz grzyby m.in. *Penicillium nalgiovense*, *P. camambertii*, *Debaryomyces hansenii*, *Candida famata*). Istotna jest również obecność prekursorów smaku, powstałych w skutek endo- i egzogennych przemian wolnych aminokwasów i wolnych kwasów tłuszczowych. Aktywność mikroflory kwaszącej, w połączeniu z kumulacją uwolnionych na drodze lipolizy kwasów tłuszczowych oraz gromadzeniem się produktów proteolizy o zasadowym charakterze, zmienia wyjściową wartość pH mięsa i to ten parametr ostatecznie kształtuje barwę, soczystość i bezpieczeństwo gotowych do spożycia wędlin. Wzrost stężenia kwasu mlekowego sprzyja dodatkowo podsuszaniu wędlin i uzyskaniu oczekiwanej tekstury gotowych wyrobów. Mikroflora denitryfikująca redukuje azotany(V) do azotanów(III) i w ten sposób przyspiesza reakcje stabilizujące barwę w czasie dojrzewania. Zużywając tlen dostępny w środowisku, podobnie jak to robią drożdże i grzyby pleśniowe, mikroflora denitryfikująca ogranicza oksydację tłuszczów i kształtuje profil smakowo-zapachowy gotowych wyrobów. Pleśnie są bardzo aktywne metabolicznie - odpowiadają za rozkład kwasu mlekowego, proteolizę oraz lipolizę.

Uwalniając aminokwasy oraz kwasy tłuszczowe, umożliwiają ich dalsze przekształcenia, między innymi w związki nazywane prekursorami smaku.

## **B. Wartość zdrowotna surowych wędlin dojrzewających**

Aktywność mikroflory korzystnej technologicznie poprawia nie tylko jakość i wartość żywieniową surowych wędlin dojrzewających. Spożywanie wyrobów zawierających żywe kultury bakterii wiąże się między innymi z hamowaniem reakcji nadwrażliwości na niektóre antygeny pokarmowe (łagodzenie skutków nietolerancji laktozy) oraz z łagodzeniem odczynów zapalnych wywołanych przez bakterie chorobotwórcze, grzyby rodzaju *Candida* i rotawirusy. Obecność mikroflory nieprzerwanie stymuluje układ immunologiczny gospodarza i wymusza zabiegi poprawy szczelności połączeń międzykomórkowych, uszkodzonych w wyniku działania prozapalnego cytokin. Stabilizacja składu ilościowego i jakościowego mikroflory jelitowej ułatwia trawienie oraz ogranicza czas trwania biegunek różnego pochodzenia. Występowanie mikroflory probiotycznej działa również anty-kancerogennie, sprzyja obniżeniu poziomu cholesterolu we krwi i spowolnieniu oksydacji tłuszczów oraz barwników hemowych mięsa, chociaż udowodniono, że niektóre szczepy przyspieszają te procesy. Spożywanie wyrobów mięsnych zawierających żywe bakterie w dużych ilościach wiąże się z pewnym ryzykiem, np. u osób z obniżoną odpornością sporadycznie odnotowuje się zapalenie wsierdzia lub sepsę. Ponadto istnieje ryzyko transferu genów pomiędzy szczepami mikroflory fizjologicznej, a komórkami mikroflory patogennej, chwilowo kolonizującej organizm gospodarza. Nowa pula drobnoustrojów wzmacnia odpowiedź prozapalną (bakterie występują w takiej sytuacji



jako adiuwanty wzmacniające reakcję układu immunologicznego). Niektóre szczepy, z substancji dostarczanych w formie pożywienia i w korzystnych dla specyficznych reakcji warunkach, produkują związki genotoksyczne lub kancerogenne. Spożycie surowych wyrobów wędliniarskich nie wiąże się z ryzykiem zatrucia aminami biogennymi. Obserwowane po spożyciu żywności zawierającej duże stężenia histaminy i tyrozyny zatrucia nigdy nie wiązano z surowymi wędlinami dojrzewającymi. Potwierdzono jednak zdolność produkowania bakteriocyn, zarówno dla szczepów wykorzystywanych w przemyśle mięsnym jak i mleczarskim, między innymi dla *Lactobacillus acidophilus*, *Lb. brevis*, *Lb. casei*, *Lb. delbrueckii*, *Lb. gasseri*, *Lb. plantarum*, *Lb. sake*, *Lactococcus lactis ssp. lactis*, *L. lactis ssp. cremoris*, *L. lactis ssp. lactis var. diacetylactis*, *Streptococcus thermophilus*, *Pediococcus acidilactici*, *P. pentosaceus* oraz dla niektórych szczepów bakterii rodzaju *Leuconostoc* i *Bifidobacterium*. Aktywność bakteriobójcza bakteriocyn zaburza funkcjonowanie błon komórkowych, głównie bakterii gram-dodatnich i pozostaje zachowana w szerokich zakresach temperatur oraz pH środowiska. Wrażliwość na większość enzymów proteolitycznych może klasyfikować bakteriocyny jako nieszkodliwe dla zdrowia człowieka.

### **Podsumowanie**

Niezależnie od opinii podkreślających korzystny/niekorzystny wkład bakterii pożądaných technologicznie w polepszenie bezpieczeństwa produkcji i zdrowia konsumenta, należy podkreślić, że surowe wędliny dojrzewające nie stanowią środowiska dogodnego dla rozwoju tych drobnoustrojów. Długi czas podsuszania, niska temperatura komór dojrzewalniczych, duże stężenie soli (7-9%) warunkują ryzykowne

warunki bytowania. Dodatkowo, mocno podsuszony farsz lub mięso wędzonek stanowią środowisko o litej strukturze - migracja drobnoustrojów do wnętrza batonów jest możliwa jedynie dzięki cyrkulacji płynów, których objętość zmniejsza się sukcesywnie w czasie podsuszania. Dlatego ważnym jest ustalenie minimalnej dawki drobnoustrojów, niezbędnej do osiągnięcia maksymalnego efektu. Dawką zapewniającą taki efekt w większości technologii jest 7,0 log jtk/g.

### **Literatura uzupełniająca**

1. Arslan S.: A review: chemical, microbiological and nutritional characteristics of kefir. *Journal of Food*, 2015, 13(3), 340 – 345.
2. De Oliveira Leite A. M., Lemos Miguel M. A., Peixoto R. S., Rosado A. S., Silva J. T., Flosi Paschoalin V. M.: Microbiological, technological and therapeutic properties of kefir: a natural probiotic beverage. *Brazilian Journal of Microbiology*, 2013, 44(2), 341 – 349.
3. Farnworth E. R.: Kefir a complex probiotic. *Food Science and Technology Bulletin: Functional Foods*, 2005, 2 (1), 1 – 17.
4. Furukawa N., Matsuoka A., Yamanaka Y.: Effects of orally administered yoghurt and kefir on tumor growth in mice. *Journal of the Japanese Society of Nutrition and Food Science*, 1990, 43, 450 – 453.
5. Magalhães K. T., de Melo Pereira G. V., Campos C. R., Dragone G., Schwan R. F.: Brazilian kefir: Structure, microbial communities and chemical composition. *Brazilian Journal of Microbiology*, 2011, 42, 693 – 702.
6. Öner Z, Karahan A.G., Çakmakçı M.L.E.: Effects of different milk types and starter cultures on kefir. *Gıda*, 2010, 35, 177 – 182.
7. Wszolek M., Tamime A.Y., Muir D.D., Barclay M.N.I.: Properties of Kefir made in Scotland and Poland using Bovine, Caprine and Ovine Milk with Different Starter Cultures. *Lebensmittel-Wissenschaft und Technologie*, 2001, 34, 251 – 261.
8. Wszolek M., Kupiec-Teahan B., Skov Guldager H., Tamime A.Y.: Production of kefir, koumiss and other related products. In: *Fermented milks*. Tamime A. Y. (ed.), Blackwell Science, Oxford, UK, 2006, 174 – 216.
9. Flores M., Toldrá F. Microbial enzymatic activities for improved fermented meats. *Food Sci. Technol.*, 2011, 22, 81-90.

10. Iacumin, L., Manzano, M., Comi, G. Catalase-positive cocci in fermented sausage: Variability due to different pork breeds, breeding systems and sausage production technology. *Food Microbiol.*, 2012, 29, 2, 178-186.
11. Kołożyn-Krajewska D., Dolatowski Z. Probiotic meat products and human nutrition. *Process Biochem.*, 2012, 47, 1761-1772.
12. Leroy, S., Giammarinaro, P., Chacornac, J. P., Lebert, I., Talon, R. Biodiversity of indigenous staphylococci of naturally fermented dry sausages and manufacturing environments of small-scale processing units. *Food Microbiol.*, 2010, 27, 2, 294-301.
13. Ravyts, F., Steenb, L., Goemaereb, O., Paelinckb, H., De Vuysta, L., Leroya, F. The application of staphylococci with flavour-generating potential is affected. *Food Microbiol.*, 2010, 27, 7, 945-954.
14. Węsierska E., Palka K., Bogdańska J., Chabior K., Barwińska E. Sensory quality of selected raw ripened meat products. *Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria*, 2013, 12, 1, 41-50.
15. Węsierska E. Evaluation of the technological suitability of beef muscles: m. semitendinosus, m. semimembranosus, mm. psoas major and minor as entire primal cuts in the production of raw fermented meats with regard to the raw pork products. *Annals of Animal Science*, 2014, 14, 4, 977-987.
16. Węsierska E., Szoltyś M., Migdał W. The properties of fermented beef products ripened as entire primal cuts of m. semitendinosus, m. semimembranosus and mm. psoas major and minor. *Annals of Animal Science*, 2014, 14, 1, 197-212.

### **Polskie Towarzystwo Nauk Żywnościowych**

Polskie Towarzystwo Nauk Żywnościowych powstało 25 sierpnia 1980 roku z inicjatywy członków Komitetu Żywnienia Człowieka Polskiej Akademii Nauk, a Honorowym Przewodniczącym został prof. dr hab. Aleksander Szczygieł. Pierwszym Przewodniczącym (obecnie Honorowy Przewodniczący) był prof. dr hab. Stanisław Berger (1980-1986), następnie funkcję tę pełniła przez wiele lat prof. dr hab. Anna Gronowska-Senger (1987-2007).

Główną ideą stworzenia Polskiego Towarzystwa Nauk Żywnościowych było zintegrowanie środowiska naukowego z obszaru nauk medycznych, rolniczych, ekonomicznych, biologicznych i przyrodniczych, działających w zakresie dyscypliny **żywienie człowieka**. Powołanie Towarzystwa umożliwiło rozwój i podnoszenie prestiżu nauk żywnościowych w naszym kraju w stosunku do innych nauk, stworzenie krajowego forum dla wymiany doświadczeń, poglądów i stanowisk w ważących sprawach objętych właściwościami Towarzystwa, nawiązywanie kontaktów z innymi towarzystwami żywnościowymi, zarówno w kraju jak i poza jego granicami – PTNŻ jest członkiem Federacji Europejskich Towarzystw Żywnościowych (FENS – Federation of European Nutrition Societies).

Podstawowym zadaniem Towarzystwa było i jest organizowanie i popieranie działalności zmierzającej do rozwoju nauk żywnościowych, upowszechnianie i propagowanie osiągnięć naukowych z zakresu żywienia, zarówno w kraju jak i poza jego granicami.

Cele te są realizowane poprzez:

- organizowanie konferencji, zebrań, sympozjów i kongresów naukowych, jak również wykładów, odczytów, wystaw, audycji w środkach masowego przekazu;

- współpracę z krajowymi i zagranicznymi jednostkami zajmującymi się problematyką żywienia;
- prowadzenie działalności wydawniczej;
- społeczne doradztwo naukowe w dziedzinie żywienia człowieka.

Od roku 1993 Polskie Towarzystwo Nauk Żywnościowych, wspólnie z Wydziałem Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji SGGW, organizuje corocznie konferencje z cyklu „Fakty i fikcje w żywieniu człowieka”, podejmując różnorodne tematy:

Numer konferencji	Rok	Temat
I	1993	Fakty i fikcje w żywieniu człowieka
II	1994	Odchudzanie
III	1995	Tłuszcze
IV	1996	Suplementacja w żywieniu – za i przeciw
V	1997	Solić, słodzić – zdrowiu szkodzić?
VI	1998	Żywność niekonwencjonalna – za i przeciw
VII	1999	Czy wiemy co jemy?
VIII	2000	Żywnienie a alergię pokarmowe
IX	2001	Żywność funkcjonalna – blaski i cienie
X	2002	Witaminy antyoksydacyjne – fakty i kontrowersje
XI	2003	Dioksyny – ryzyko dla zdrowia?
XII	2004	Mleko – za i przeciw
XIII	2005	Fosfor w żywieniu człowieka – korzyści i zagrożenia
XIV	2006	Dodatki do żywności – blaski i cienie
XV	2007	Woda – rola i znaczenie w żywieniu człowieka
XVI	2008	Odchudzanie – korzyści i zagrożenia
XVII	2009	Suplementy diety – korzyści i zagrożenia
XVIII	2010	Solić czy nie?
XIX	2011	Czy nasze dzieci wiedzą co jedzą?
XX	2012	Czy warto czytać informacje na opakowaniach

		produktów spożywczych?
XXI	2013	Napoje energetyzujące – blaski i cienie
XXII	2014	Nutrigenetyka przyszłością żywienia?
XXIII	2015	Dieta bezglutenowa – fakty i mity
XXIV	2016	Bakterie przewodu pokarmowego człowieka – korzyści i zagrożenia?

Polskie Towarzystwo Nauk Żywnościowych prowadzi swoją stronę internetową ([ptnz.sggw.pl](http://ptnz.sggw.pl)), aktualizowaną poprzez zamieszczanie informacji o wydarzeniach naukowych zarówno krajowych, jak i międzynarodowych. Przygotowywane są również informacje o samym towarzystwie lub o konferencjach organizowanych/współorganizowanych przez towarzystwo i przesyłane do innych serwisów internetowych, np. [www.kalendarzszkolen.mp.pl](http://www.kalendarzszkolen.mp.pl), [www.updates.worldoflearnig.com](http://www.updates.worldoflearnig.com).

Zarząd Główny oraz Oddziały Towarzystwa prowadzą współpracę o charakterze krajowym i międzynarodowym. W ramach współpracy krajowej wymienić należy:

- Komitet Nauki o Żywieniu Człowieka PAN i jego zespoły,
- Polskie Towarzystwo Technologów Żywności,
- Polskie Towarzystwo Dietetyki,
- Warszawska Szkoła Zdrowia,
- Instytut Żywności i Żywienia,
- Instytut-Pomnik Centrum Zdrowia Dziecka,
- Instytut Matki i Dziecka,
- Wojskowy Instytut Higieny i Epidemiologii,
- Uniwersytety Trzeciego Wieku,

a w ramach współpracy międzynarodowej:

- Federacja Europejskich Towarzystw Żywnościowych (FENS),
- Europejska Akademia Nauk Żywnościowych (EANS),
- Niemieckie Towarzystwo Żywnościowe,
- European Amaranth Association (Oddział Krakowski).

W chwili obecnej Towarzystwo liczy około 300 członków, tym samym powiększyło swój skład osobowy prawie 10-krotnie w ciągu 36 lat istnienia. Działa poprzez swoje oddziały, tj.: Warszawski, Poznański, Krakowski, Gdańsko-Olsztyński oraz Białostocki.

Więcej informacji na temat Polskiego Towarzystwa Nauk Żywnościowych można znaleźć w publikacji:

Kołątjis-Dołowy A., Hamułka J., Brzozowska A.: „Wkład Polskiego Towarzystwa Nauk Żywnościowych w upowszechnianie wiedzy o prawidłowym żywieniu człowieka”, [w:] Towarzystwa Naukowe w Polsce dziedzictwo, kultura, nauka, trwanie. Kruszewski Z. (red.), Wydawca: Rada Towarzystw Naukowych przy Prezydium PAN, Warszawa 2013, ISBN 978-83-61236-46-7.

notatki



notatki