



Wydział Nauk Biologicznych i Rolniczych Polskiej Akademii Nauk

Komitet Nauk o Żywności i Żywieniu PAN

Wydział Nauk Medycznych Polskiej Akademii Nauk

Komitet Nauki o Żywieniu Człowieka PAN

X KONFERENCJA Z CYKLU „ŻYWNÓŚĆ, ŻYWIENIE A ZDROWIE”

**pt. „WODA W ŻYWNÓŚCI I ŻYWIENIU –
ASPEKTY TECHNOLOGICZNE I ZDROWOTNE”**

GENEZA WSPÓLNEJ ORGANIZACJI CYKLICZNYCH KONFERENCJI

PROGRAM

STRESZCZENIA REFERATÓW

PODSUMOWANIE

Warszawa, 7 listopada 2018 r.

SPIS TREŚCI

1. Geneza wspólnej organizacji cyklicznych konferencji.....	3
2. Program konferencji	6
3. Streszczenia referatów	7
3.1. Właściwości wody w żywności - aspekty technologiczne i jakościowe..	8
3.2. Rola wody w technologii serowarskiej.....	10
3.3. Spożycie wody a zdrowie człowieka w świetle dowodów naukowych	12
3.4. Znaczenie wody w profilaktyce kamic układu moczowego.....	14
4. Podsumowanie.....	15

Geneza wspólnej organizacji cyklicznych konferencji

Postęp wiedzy o żywności i żywieniu człowieka motywacją do organizacji konferencji przez członków komitetów naukowych PAN

Inicjatorzy cyklicznych Konferencji oraz autorzy niniejszego opracowania:

Prof. dr hab. *Anna Gronowska-Senger* – Przewodnicząca Komitetu Nauki o Żywieniu Człowieka PAN w latach 2003-2015

Prof. dr hab. *Włodzimierz Bednarski* – Przewodniczący Komitetu Nauki o Żywności PAN w latach 2003-2012

W ostatnich kilkudziesięciu latach obserwowany jest znaczący postęp w stosowaniu różnych technik oraz technologii uzyskiwania i przetwarzania, jak również utrwalania żywności. Rozwinęło się rolnictwo i przemysł spożywczy. Wzrasta wykorzystywanie zasobów mórz i wód śródlądowych. Dominuje produkcja żywności przetworzonej, ale jednocześnie wydłużyła się droga żywności od producenta do konsumenta. Opracowano i wdrożono nowe techniki przygotowania, przetwarzania, utrwalania i przechowywania produktów spożywczych. W pozyskiwaniu surowców stosowane są: sztuczne nawożenie, środki ochrony roślin przed chorobami i szkodnikami, a w produkcji zwierzęcej mieszanki pasz z udziałem surowców modyfikowanych genetycznie, a także dodatków stymulujących wzrost, efektywność hodowli, itp. W przemyśle spożywczym pojawiły się nowe produkty, niejednokrotnie wzbogacane różnymi dodatkami, związkami chemicznymi lub substancjami w celu zwiększenia ich wartości odżywczej i żywieniowej (np. dodatek witamin, składników mineralnych, błonnika pokarmowego) lub przedłużenia ich trwałości czy zwiększenia atrakcyjności dla konsumentów (np. konserwanty, sztuczne barwniki, itp.).

Zabiegi te sprzyjają poprawie wartości odżywczej, ale niekiedy mogą niekorzystnie wpływać na właściwości zdrowotne żywności. Postęp wiedzy o składnikach surowców oraz o ich metabolizmie w organizmie człowieka sprzyja produkcji żywności prozdrowotnej, np. z udziałem bakterii probiotycznych. Potwierdzone jest prozdrowotne oddziaływanie: flawonoidów, fitoestrogenów, kwasów tłuszczowych omega-3, a także bioaktywnych białek i peptydów, np. laktoferyny oraz prebiotyków – głównie oligosacharydów. O ich prozdrowotnym oddziaływaniu decyduje biodostępność, często uzależniona od zastosowanych warunków technologicznych, które decydują o korzystnych lub niekorzystnych interakcjach pomiędzy składnikami żywności. Pogłębieniu wiedzy o żywności oraz o znaczeniu diety w profilaktyce niektórych chorób sprzyja postęp w nutrigenomice.

Uzależnienie zdrowia konsumentów od jakości środowiska oraz od jakości spożywanej żywności wskazuje na znaczenie odpowiedzialności jej producentów, a także pracowników naukowych współtworzących wiedzę o żywności i żywieniu człowieka. W tym zakresie niezbędna jest świadomość jej interdyscyplinarności i komplementarności oraz potrzeby współpracy naukowej w dążeniu do obiektywizacji wiedzy o skutkach postępu z uwzględnieniem odległego horyzontu czasowego.

Znaczenie wskazanej współpracy dostrzegali pracownicy naukowcy zajmujący się powyższą problematyką, będący między innymi członkami Komitetu Nauk o Żywności PAN (od 2016 r. Komitetu Nauk o Żywności i Żywieniu), działającego w ramach II Wydziału PAN (Nauk Biologicznych i Rolniczych) oraz Komitetu Nauki o Żywieniu Człowieka, należącego do V Wydziału PAN (Nauk Medycznych). W 2009 roku podjęli oni inicjatywę organizowania na przemian konferencji z hasłem wiodącym „Żywność, żywienie a zdrowie”. Tematyka dotychczasowych konferencji była następująca:

1. „Żywność, żywienie a zdrowie” – 20.03.2009 r.; odpowiedzialny: Komitet Nauki o Żywieniu Człowieka
2. „Postęp w nauce o lipidach: aspekty technologiczne i zdrowotne” – 10.03.2010 r.; odpowiedzialny: Komitet Nauki o Żywności
3. „Żywność funkcjonalna: korzyści i ograniczenia – 28.03.2011 r.; odpowiedzialny: Komitet Nauki o Żywieniu Człowieka
4. „Postęp w nauce o białkach: aspekty technologiczne i zdrowotne” – 14.11.2012 r.; odpowiedzialny: Komitet Nauki o Żywności
5. „Nanotechnologia w żywności i żywieniu: korzyści i zagrożenia” – 6.11.2013 r.; odpowiedzialny: Komitet Nauki o Żywieniu Człowieka
6. „Postęp w nauce o sacharydach: aspekty technologiczne i zdrowotne” – 20.11.2014 r.; odpowiedzialny: Komitet Nauki o Żywności
7. „Żywność modyfikowana genetycznie: wady i zalety” – 16.10.2015 r.; odpowiedzialny: Komitet Nauki o Żywieniu Człowieka
8. „Interakcje składników żywności: aspekty technologiczne i żywieniowe” – 28.11.2016 r.; odpowiedzialny: Komitet Nauki o Żywności
9. „Żywność, żywienie a mikrobiota człowieka” – 23.11.2017 r.; odpowiedzialny: Komitet Nauki o Żywieniu Człowieka
10. „Woda w żywności i żywieniu: aspekty technologiczne i zdrowotne” – 7.11.2018 r.; odpowiedzialny: Komitet Nauk o Żywności i Żywieniu

Program każdej konferencji obejmował cztery wykłady plenarne, a po ich wysłuchaniu prowadzona była dyskusja. Wykłady wygłaszali specjaliści reprezentujący polskie jednostki naukowe. W przeważającej liczbie byli to pracownicy uczelni, głównie z wydziałów kształcących na kierunkach związanych z problematyką konferencji. Ponadto

wśród wykładowców znaczący był udział pracowników Instytutu Żywności i Żywienia i Instytutu „Pomnika–Centrum Zdrowia Dziecka”, a także Uniwersytetów Medycznych.

W konferencjach uczestniczyli pracownicy jednostek naukowych, organizacji społeczno-gospodarczych oraz zakładów przemysłowych. W poszczególnych latach w spotkaniach uczestniczyło od 60 do 90 osób, co może świadczyć o ich istotnym znaczeniu w pogłębianiu i popularyzacji wiedzy o żywności i żywieniu człowieka.

Po każdej konferencji przygotowywano sprawozdania, zamieszczane na stronach obu komitetów. Wnioski z kilku konferencji były podstawą do przygotowania petycji kierowanych do odpowiednich organów społeczno-politycznych oraz gospodarczych.

Mamy nadzieję, że organizowana w tym roku dziesiąta, jubileuszowa konferencja, będzie stanowiła zachętę do kontynuacji wspólnych spotkań w następnych latach, wpisując się w upowszechnianie zdobyczy nauk o żywności i żywieniu człowieka w środowiskach zainteresowanych produkcją oraz oceną jakości zdrowotnej produktów spożywczych.

Program konferencji

- 11.15-11.25 **Otwarcie**
Przewodniczący Komitetów oraz Dziekani i Przedstawiciele Wydziałów II i V PAN
- 11.25-11.45 **„Właściwości wody w żywności - aspekty technologiczne i jakościowe”**
Prof. dr hab. Dorota Witrowa-Rajchert
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Komitet Nauk o Żywności i Żywieniu PAN
- 11.45-12.05 **„Rola wody w technologii serowarskiej”**
Dr hab. inż. Justyna Żulewska, mgr inż. Justyna Tarapata
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
- 12.05-12.25 **„Spożycie wody a zdrowie człowieka w świetle dowodów naukowych”**
Dr hab. Małgorzata Woźniewicz
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
- 12.25-12.45 **„Znaczenie wody w dietoprofilaktyce kamicy układu moczowego”**
Dr hab. Lucyna Kozłowska
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
- 12.45-13.15 **Przerwa**
- 13.15-14.00 **Dyskusja**
Moderatorzy: Prof. dr hab. Włodzimierz Bednarski, czł. koresp. PAN
Prof. dr hab. Anna Gronowska-Senger
Prof. dr hab. Andrzej Lenart
Prof. dr hab. Lidia Wądołowska
- 14.00 **Zakończenie konferencji**

Streszczenia referatów

Właściwości wody w żywności - aspekty technologiczne i jakościowe

Prof. dr hab. Dorota Witrowa-Rajchert

Katedra Inżynierii Żywności i Organizacji Produkcji,
Wydział Nauk o Żywności,
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.
Komitet Nauk o Żywności i Żywieniu Polskiej Akademii Nauk

Spośród wielu wyborów, dokonywanych przez nas w życiu, wybór tego co jeść jest najbardziej nieunikniony i najistotniejszy. Człowiek może przejść przez życie, nie angażując się w działania polityczne, ani nie ciesząc się osobistą wolnością, obejdzie się bez zakładania rodziny czy uprawiania seksu, ale nie przeżyje bez jedzenia. Ta absolutna konieczność biologiczna czyni jedzenie tak ważnym dla historii kulturowej, a zarazem jednoczy wszystkich ludzi wszystkich czasów. Woda, jeden z podstawowych składników pożywienia, bez względu na jej pochodzenie, określa właściwości żywności, a także wpływa na jej trwałość i okres przydatności do spożycia.

Klasyczne metody utrwalania żywności są obecnie uzupełniane przez nowe technologie, wśród których można wymienić oddziaływania mikrofalowe, magnetyczne pola oscylacyjne, wysokie ciśnienia hydrostatyczne, pulsacyjne pola elektryczne, ultradźwięki, ultrafiolet, ogrzewanie za pomocą fal radiowych, ogrzewanie omowe, pulsacyjne promieniowanie rentgenowskie i inne. Niektóre z nich to metody nietermiczne, w związku z czym gwarantują uzyskanie produktów o wyższej, w porównaniu z utrwalaniem termicznym, zawartości cennych składników prozdrowotnych. Nowoczesne nietermiczne oraz termiczne metody mogą być także stosowane jako procesy wstępne, poprzedzające tradycyjne technologie. Mogą również wspomagać procesy, działając w trakcie ich przebiegu. Powodują najczęściej przyspieszenie wymiany ciepła i masy, co prowadzi do uzyskania produktów o jakości często przewyższającej jakość produktów uzyskanych w sposób konwencjonalny. Ponadto, niektóre z tych procesów nadają produktom specjalne formy i cechy, niemożliwe do uzyskania przy wykorzystaniu metod tradycyjnych, przez co zwiększają asortyment dostępnych dla konsumenta produktów, szczególnie takich, które można określić jako żywność „projektowana” czy „wygodna”. Tak więc, zastosowanie „nowych” technologii usuwania wody i niekonwencjonalnych, nietermicznych zabiegów wstępnych umożliwia ograniczenie zużycia energii oraz poprawę jakości lub modyfikację właściwości żywności.

Produkty o małej zawartości wody powszechnie uznaje się za bezpieczne i trwałe. Jednak mogą one również podlegać różnym niekorzystnym zmianom. Przykładowo, na skutek wchłaniania wilgoci podczas przechowywania może nastąpić utrata kruchości żywności typu „snack” czy zbrylanie się i nieenzymatyczne brunatnienie suchych mieszanek. Utrata wilgoci może prowadzić do wysuszenia i twardnienia ciastek, a jej migracja w płatkach śniadaniowych do mięknięcia produktów zbożowych i twardnienia owoców. Wzajemne relacje stanu wody w żywności, jej składu oraz struktury i właściwości fizycznych są bardzo złożone. Przemiany fazowe składników żywności o niskiej zawartości wody (np. przejście szkliste, krystalizacja), które istotnie wpływają na szereg niekorzystnych przemian, są determinowane zawartością wody oraz jej stanem termodynamicznym, a także

wielkością temperatury. Określenie warunków przejścia stanu szklanego w stan gumowaty umożliwia wyjaśnienie mechanizmu wielu zmian żywności w czasie przetwarzania i przechowywania, np. zbrylania, skurczu, utraty chrupkości, przyspieszenia krystalizacji składników czy odsłonięcia się substratów i zwiększenia szybkości reakcji chemicznych. Natomiast krystalizacja składników produktów hermetycznie zamkniętych powoduje, że uwolniona podczas tego procesu woda jest adsorbowana przez część amorficzną produktu, co prowadzi do zwiększenia aktywności wody i zmniejszenia wartości temperatury przejścia szklanego, a w efekcie do przyspieszenia różnych procesów (np. reakcji chemicznych, denaturacji białek, zniszczenia membran, uwalniania zakapsułkowanych składników).

Rola wody w technologii serowarskiej

Dr hab. inż. Justyna Żulewska, mgr inż. Justyna Tarapata

Katedra Mleczarstwa i Zarządzania Jakością
Wydział Nauki o Żywności
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski

Podstawowa klasyfikacja serów odnosi się przede wszystkim do zawartości wody w masie beztłuszczowej, zawartości tłuszczu w suchej masie i charakterystyki dojrzewania. Ze względu na zawartość wody w masie beztłuszczowej można wyróżnić: sery bardzo twarde (zawartość wody w masie beztłuszczowej <51%), twarde (49-56%), półtwarde (54-63%), półmiękkie (61-69%) oraz miękkie (>67%). Woda odgrywa istotną rolę w technologii serów, warunkując konsystencję masy serowej, metabolizm bakterii i w konsekwencji przemiany biochemiczne zachodzące podczas dojrzewania serów. Zawartość wody determinuje w dużej mierze aktywność wody, wpływając tym samym na jakość sera. Wśród podstawowych czynników procesu technologicznego, których celem jest regulacja zawartości wody należy wymienić synerię (zjawisko obkurczania ziaren serowych na skutek wydzielania serwatki wewnątrz-ziarnowej), przebieg procesu ukwaszania i strukturę ziarna.

Z uwagi na skład chemiczny produktu jak i postępujące przemiany w trakcie dojrzewania serów, wpływ zawartości wody i aktywności wody na jakość serów jest procesem bardzo złożonym. Ser zawiera oprócz wysokocząsteczkowych białek również związki o niskiej masie cząsteczkowej (peptydy, aminokwasy) będące rezultatem przemian zachodzących podczas dojrzewania lub są dodawane w procesie technologicznym np. NaCl. Niskocząsteczkowe i rozpuszczalne w wodzie związki mają największy wpływ na aktywność wody w serze. W badaniach prowadzonych przez Hicket i in. (2013, *International Dairy Journal*, 30: 53-58) wykazano, że wzrost zawartości azotu rozpuszczalnego w pH 4,6 oraz wolnych aminokwasów w czasie dojrzewania sera Cheddar był skorelowany z aktywnością wody, przy czym aktywność wody malała wraz ze wzrostem stężenia związków rozpuszczalnych podczas 270-dni dojrzewania. Ujemna korelacja między a_w i proteolizą wynika z hydrolizy wiązań peptydowych podczas proteolizy, co w rezultacie powoduje immobilizację wody przez wolne grupy aminowe (NH_3^+) i karboksylowe (COO^-) za pomocą wiązania wodorowego. Obecne w mleku enzymy i kultury bakterii przyczyniają się do stopniowego rozkładu składników mleka, obniżając tym samym aktywność wody. Zakres przemian biochemicznych jest względnie niski w serach miękkich, natomiast w przypadku serów twardych i półtwardych jest zdecydowanie bardziej intensywne. Dodatkowy czynnik, przyczyniający się do regulacji aktywności wody w serach, stanowi utrata wody podczas przechowywania oraz solenie serów. Gdy ser zostaje umieszczony w solance, jony Na^+ i Cl^- dyfundują z solanki do wnętrza sera na skutek różnicy w ciśnieniu osmotycznym między serem a solanką. Natomiast woda zawarta w serze przenika na zewnątrz w celu uzyskania równowagi osmotycznej. Dla większości rodzajów sera, zawartość wody w fazie wodnej stanowi istotny i łatwy do kontroli czynnik wpływający na aktywność wody. Z tego względu, przy doborze kultur starterowych należy zwrócić szczególną uwagę na optymalne wartości aktywności wody potrzebne do ich rozwoju jak i tolerancję soli przez te drobnoustroje.

Aktywność wody dla poszczególnych rodzajów sera różni się, np. ser Brie charakteryzuje się aktywnością wody na poziomie 0,98, ser Gouda 0,95, a ser Parmezan 0,917. Większość drobnoustrojów może rosnąć w środowiskach, których aktywność wody wynosi minimalnie 0,91 (bakterie G+) lub 0,95 (bakterie G-), a optymalna wartość to 0,99. W przypadku drożdży i grzybów strzępkowych wartość minimalna to 0,88–0,80, dla bakterii halofilnych oraz drożdży osmotolerancyjnych i kseroofilnych grzybów strzępkowych wskaźnik ten sięga poziomu 0,75–0,60. Zawartość wody, a w szczególności jej dostępność warunkuje wzrost niepożądanych bakterii, ale również wpływa na szereg reakcji chemicznych i biochemicznych (np. reakcje Maillarda), które z kolei mogą determinować zawartość białek i witamin, barwę, smak i wartość odżywczą produktu, stabilność i trwałość składników, aspekty związane z przechowywaniem i pakowaniem oraz rozpuszczalność i teksturę.

Spożycie wody a zdrowie człowieka w świetle dowodów naukowych

Dr hab. Małgorzata Woźniewicz

Instytut Żywienia Człowieka i Dietetyki
Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Woda stanowi przeciętnie 55-60% masy ciała dorosłego człowieka, a odpowiedni stan równowagi płynów ustrojowych w istotny sposób warunkuje stan zdrowia, sprawność funkcji kognitywnych i zdolność do wysiłku fizycznego. Wynika to z roli wody m.in. w przemianach metabolicznych, utrzymaniu turgoru komórkowego i stałości składu płynów ustrojowych, transportu składników odżywczych, usuwania metabolitów oraz regulacji temperatury ciała. Zachwianie równowagi pomiędzy ilością płynów spożywanych i wydalanych z organizmu (ujemny bilans wodny) prowadzi do odwodnienia o zróżnicowanym stopniu nasilenia, z towarzyszącymi różnego typu zaburzeniami gospodarki elektrolitowej.

Przyczyny zbyt niskiego spożycia wody mogą mieć charakter fizjologiczny, środowiskowy lub kulturowy. Często chroniczne odwodnienie umiarkowanego stopnia nie jest rozpoznawane, gdyż jego symptomy są niespecyficzne. Istnieją jednak dowody naukowe wskazujące na związek niedostatecznego spożycia wody z ryzykiem rozwoju licznych schorzeń i zaburzeń lub zaostrzenia ich przebiegu. Zalicza się do nich: kamicy nerkową, infekcje dróg moczowych, wypadanie płątka zastawki mitralnej, astmę wysiłkową, żylną chorobę zakrzepowo-zatorową, kamicy dróg żółciowych, jaskrę, zaparcia, nadciśnienie tętnicze, niedokrwinną chorobę serca, udar niedokrwiczny i hiperglikemię u chorych na cukrzycę. U diabetyków niski poziom nawodnienia organizmu i zaburzenia elektrolitowe mogą zwiększać podatność na infekcje. Odwodnienie, szczególnie w cukrzycy typu 2, wiąże się z występowaniem powikłań tego schorzenia, takich jak cukrzycowa kwasica ketonowa i hiperglikemiczny stan hiperosmolarny. Z kolei wyniki obserwacji dotyczących znaczenia niedoborów wody w rozwoju nowotworów pęcherza moczowego, jelita grubego i raka piersi nie są jednoznaczne lub pochodzą z nielicznych badań. Wśród grup ludności narażonych na odwodnienie znacznego lub umiarkowanego stopnia wymienia się m. in. osoby starsze, a niedostateczny stan uwodnienia organizmu jest rozpoznawany jako czynnik ryzyka zaostrzenia przebiegu licznych, poważnych schorzeń, jak również pogorszenia sprawności umysłowej w tej grupie wiekowej. Z drugiej strony, niektóre badania wskazują, że zwiększenie podaży płynów według różnych reżimów ich spożycia może wspomagać kontrolę apetytu, zmniejszać pobranie energii podczas pojedynczego posiłku i sprzyjać redukcji masy ciała.

Źródłem wody dla organizmu są przede wszystkim napoje, których rodzaj, a niekiedy także ilość, zależą od zakorzenionych zwyczajów żywieniowych i indywidualnych upodobań. Z tego względu istotne jest kształtowanie prozdrowotnych nawyków dotyczących konsumpcji płynów, ze wskazaniem na ich odpowiednią jakość. Zalecać należy, aby jak największy udział w spożyciu płynów stanowiła woda pitna (stołowa i mineralna). Jednocześnie maksymalnie powinna być zredukowana podaż napojów słodzonych, gdyż liczne badania

wskazują, że ich konsumpcja przyczynia się do rozwoju schorzeń metabolicznych zarówno wśród dzieci, jak i osób dorosłych.

Podsumowując, w świetle dowodów naukowych nawet umiarkowane, ale chroniczne niedobory wody mają negatywny wpływ na stan zdrowia człowieka, choć wiele aspektów tego zagadnienia wymaga dalszych badań. Tym niemniej istotne jest zwiększenie świadomości w tym zakresie i monitorowanie tego zjawiska u szczególnie zagrożonych grup ludności: osób starszych, niemowląt i małych dzieci, kobiet ciężarnych i karmiących, osób o wzmożonej aktywności fizycznej i narażonych na ekstremalne warunki środowiska, a także osób cierpiących na różne schorzenia, m. in. na cukrzycę, choroby naczyniowe i dróg moczowych.

Znaczenie wody w profilaktyce kamicy układu moczowego

Dr hab. Lucyna Kozłowska

Katedra Dietetyki

Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Kamica układu moczowego (KUM) jest schorzeniem bardzo rozpowszechnionym na całym świecie. Szacuje się, że odsetek osób z KUM w Ameryce Północnej wynosi 7-13%, Europie 5-9% i Azji 1-5%. W badaniach populacyjnych wykazano zwiększenie częstości jej występowania w ciągu ostatnich kilku dekad, szczególnie w krajach wysoko rozwiniętych. Częstość nawrotów KUM szacuje się na 40%. Tak wysoki odsetek nawrotów wskazuje, że podejmowane działania profilaktyczne są niewystarczające. Leczenie KUM obciąża system opieki zdrowotnej znacznymi kosztami, które z roku na rok są coraz wyższe. Mając na uwadze aspekty ekonomiczne, jak i stan zdrowia pacjentów, podejmowane są działania ukierunkowane na profilaktykę pierwotną, aby zmniejszyć zapadalność na KUM i profilaktykę wtórną ukierunkowaną na zmniejszenie częstości nawrotów choroby.

W profilaktyce KUM istotną rolę, poza leczeniem farmakologicznym, odgrywa podaż w diecie wielu ważnych składników pokarmowych takich jak wapń, fosfor, szczawiany, cytryniany, fityniany, związki purynowe oraz ilość przyjmowanych płynów. Podaż płynów rozpatrywana jest nie tylko w aspekcie ilościowym, ale również jakościowym. Przyjmowane płyny, a w tym także wody mineralne o zróżnicowanym składzie chemicznym są istotnym źródłem składników takich jak np. wodorowęglany, wapń, magnez, sód, potas, cytryniany, które wpływają zarówno na pH moczu, jak i tempo krystalizacji złogów o określonym składzie. Wysokie spożycie płynów zwiększa ponadto objętość moczu i zmniejsza ryzyko tworzenia się kamieni poprzez obniżanie przesylenia moczu składnikami tworzącymi złogi. Zwiększone rozcieńczenie moczu może mieć również działanie antylitogenne, związane ze skróceniem czasu tranzytu przez układ moczowy, a tym samym ze zmniejszeniem ryzyka krystalizacji. Niska objętość moczu jest jednym z najważniejszych czynników ryzyka powstawania kamieni moczowych.

Podsumowanie

Woda jest kluczowym związkiem niezbędnym do życia. W każdym rodzaju pożywienia występuje w większej lub mniejszej ilości, gwarantując nie tylko odpowiednią jakość technologiczną oraz sensoryczną żywności, ale również decydując o trwałości żywności. Ze względów technologicznych bardzo ważne jest określenie aktywności wody, która świadczy o jej dostępności dla procesów enzymatycznych czy rozwoju drobnoustrojów.

Większość surowców roślinnych i zwierzęcych charakteryzuje się wysoką aktywnością wody, bliską jedności. Przy takich wartościach dochodzi do rozwoju mikroorganizmów, a degradacja związków bioaktywnych czy reakcje enzymatyczne powodujące psucie się żywności przebiegają z największą intensywnością. Stąd też w celu przedłużenia trwałości żywności najczęściej usuwa się część wody z surowca na drodze m.in. zagęszczania czy suszenia. W ostatnich latach dużego znaczenia nabierają niekonwencjonalne technologie, wśród których można wymienić oddziaływania mikrofalowe, magnetyczne pola oscylacyjne, wysokie ciśnienia hydrostatyczne, pulsacyjne pola elektryczne, ultradźwięki, ultrafiolet, ogrzewanie za pomocą fal radiowych, ogrzewanie omowe, pulsacyjne promieniowanie rentgenowskie i inne. Stopniowo zaczynają one zastępować lub wspomagać istniejące, klasyczne sposoby utrwalania żywności z uwagi na przyspieszanie procesów technologicznych opartych na wymianie ciepła i masy, zmniejszanie energochłonności tych procesów oraz możliwość otrzymania produktu o lepszych walorach jakościowych.

Drugą ważną cechą technologiczną wody jest funkcja plastyfikatora żywności. W trakcie przechowywania suchych produktów na skutek sorpcji wilgoci czy wzrostu temperatury otoczenia może dojść do przejścia związków ze stanu amorficznego w stan gumowaty, co skutkuje m.in. zbrylaniem, kurczeniem, utratą chrupkości czy przyspieszeniem krystalizacji. Uwolniona w trakcie krystalizacji składników produktu suchego woda jest adsorbowana przez część amorficzną produktu, co w konsekwencji inicjuje szereg niekorzystnych zmian, m.in. przyspieszenie reakcji chemicznych, denaturacji białek, zniszczenie membran, uwalnianie zakapsułkowanych składników. Wyzwaniem dla technologów żywności jest dobór takich rozwiązań technologicznych w celu zaprojektowania produktu, w którym ograniczona będzie m.in. migracja wody pomiędzy składnikami (np. w mieszankach musli). Ponadto, istotne jest określenie warunków przechowywania czy optymalnej zawartości wody w produkcie, które zagwarantują utrzymanie jakości suchych produktów przez długi czas.

Woda odgrywa istotną rolę również w technologii serowarskiej. Przede wszystkim decyduje o konsystencji i stopniu twardości serów czy szybkości dojrzewania serów.

Ukierunkowuje również działanie bakterii podczas procesów dojrzewania. Istotne jest dobranie odpowiedniego zakresu aktywności wody masy serowej, która z jednej strony umożliwi otrzymanie serów bezpiecznych pod względem mikrobiologicznym poprzez hamowanie rozwoju niekorzystnych bakterii, a z drugiej strony umożliwi optymalny rozwój bakterii korzystnych, niezbędnych przy produkcji serów dojrzewających. Aktywność wody determinuje przede wszystkim stabilność mikrobiologiczną produktu, fizyczne, mechaniczne i chemiczne właściwości serów, tj. zawartość białek, witamin, barwę, smak, wartości odżywcze, stabilność i trwałość składników, jak również pakowanie i przechowywanie czy rozpuszczalność i teksturę wyrobów. W przypadku niespełnienia kryteriów aktywności wody dochodzi m.in. do błędów w oczkowaniu na skutek działalności bakterii fermentacji mlekowej. W celu zapewnienia odpowiedniej jakości serów podczas ich produkcji należy kontrolować aktywność wody, której zmiana możliwa jest w wyniku kontroli zawartości wody i zawartości substancji rozpuszczonych w fazie wodnej sera przez dodatek soli, zmianę warunków dojrzewania (pH, temperatura, wielkość ziarna) i przechowywania lub odpowiedni materiał opakowaniowy.

Prawidłowe nawodnienie organizmu jest konieczne dla utrzymania właściwego stanu zdrowia człowieka, w tym zdolności do wysiłku fizycznego i sprawnego funkcjonowania w sferze poznawczej. Woda zapewnia prawidłowy przebieg procesów trawienia pożywienia i wchłaniania składników pokarmowych, wydalanie produktów przemiany materii i toksyn, utrzymanie stałej temperatury ciała oraz regulację gospodarki wodno-elektrolitowej i kwasowo-zasadowej organizmu. Zapotrzebowanie na wodę zależy od wielu czynników środowiskowych, takich jak rodzaj i ilość konsumowanej żywności, temperatura otoczenia, klimat, aktywność fizyczna oraz czynników indywidualnych, takich jak wiek i stany fizjologiczne u kobiet (karmienie, menstruacja) oraz choroby, zwłaszcza współistniejące z gorączką. Bez wody dorosły człowiek jest w stanie przeżyć tylko 3 doby. Rekomendowane spożycie wody przez człowieka dorosłego żyjącego w umiarkowanej temperaturze otoczenia i o umiarkowanej aktywności fizycznej wynosi 2-4% masy ciała lub 1 ml na 1 kcal spożytego pożywienia, co odpowiada 2000-2500 ml/dobę. Źródłem wody dla organizmu człowieka są napoje i żywność o konsystencji stałej. Zachwianie równowagi między ilością wody spożywanej i wydalanej z organizmu prowadzi do odwodnienia w stopniu uzależnionym od poziomu ujemnego bilansu wodnego. Zbyt małe spożycie wody może mieć podłoże fizjologiczne, środowiskowe lub kulturowe, w tym zależy od struktury diety, m.in. ilości spożywanych warzyw i owoców, z których większość zawiera dużo wody oraz spożycia tłuszczów, słodczy i produktów zbożowych, które należą do żywności o małej lub bardzo małej zawartości wody. Odwodnienie umiarkowanego stopnia ma niespecyficzne objawy, dlatego często pozostaje nierozpoznane, jednak stany chronicznego odwodnienia, nawet łagodnego stopnia, poważnie zakłócają funkcjonowanie organizmu i zwiększają ryzyko niektórych chorób, zwłaszcza układu wydalniczego. Większość Polaków, niezależnie od wieku, spożywa zbyt małą ilość wody, zaś wśród

spożywanych napojów przeważają napoje słodzone. Taka struktura spożycia napojów jest udowodnionym czynnikiem ryzyka otyłości. Mając to na uwadze Komitet Nauki o Żywieniu Człowieka PAN wspólnie z Polskim Towarzystwem Nauk Żywnościowych, powołał grupę ekspertów, reprezentujących różne placówki naukowe i opracował stanowisko pt. „Rola prawidłowego nawodnienia w zdrowym żywieniu oraz pożądane zmiany zwyczajów Polaków dotyczące spożycia płynów”, które zostało opublikowane w czasopiśmie Żywnienie Człowieka i Metabolizm (nr 4, 2017) oraz zamieszczone na stronach internetowych Komitetu Nauki o Żywieniu Człowieka PAN i Polskiego Towarzystwa Nauk Żywnościowych.

W konkluzji stwierdzono, że z uwagi na ogromne znaczenie wody, wynikające z jej roli w organizmie człowieka oraz znaczenia w pozyskiwaniu surowców i produkcji żywności, konieczne jest oferowanie do spożycia przez ludzi oraz stosowania w przetwórstwie żywności wyłącznie wody o wysokiej jakości żywieniowej i technologicznej, której jakość powinna być systematycznie monitorowana.