**Genomika żywieniowa i „nowa żywność”**

Renata B. Kostogrys

*Katedra Żywienia Człowieka***,** Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Współczesny konsument poszukuje dostępnych, nowych i tradycyjnych wyrobów, które będą łączyć w sobie wygodę, wysoką jakość i bezpieczeństwo spożycia oraz zdrowotność. Obecnie w krajach rozwiniętych zasadniczym celem zdrowia publicznego jest zapobieganie przedwczesnym zachorowaniom na tzw. przewlekłe choroby niezakaźne (dawniej choroby cywilizacyjne) tj. choroby układu krążenia i nowotwory, otyłość czy cukrzycę. Choroby te bowiem obniżają jakość życia ludzi, jak również powodują większość przedwczesnych zgonów. Celem strategicznym Narodowego Programu Zdrowia (podstawowy dokument polityki zdrowia publicznego) na lata 2016–2020 jest wydłużenie życia w zdrowiu, poprawa zdrowia i związanej z nim jakości życia ludności oraz zmniejszenie nierówności społecznych w zdrowiu. Cele operacyjne NPZ obejmują m.in. poprawę sposobu żywienia, stanu odżywienia oraz aktywności fizycznej społeczeństwa.

Rozwój żywności funkcjonalnej stworzył nowe możliwości w osiągnięciu powyższego celu. Pojawiły się na rynku nowe produkty funkcjonalne, które według producentów wykazują korzystny wpływ na hamowanie rozwoju wielu chorób. Pojęcie „**nowa żywność**” (lub „nowy składnik żywności”, ang. *novel food*) to kolejny obok żywności funkcjonalnej nowy trend. Definicja nowej żywności obejmuje różne kategorie żywności i składników żywności, tj. produkty o nowej lub celowo zmodyfikowanej podstawowej strukturze molekularnej. Jest to żywność, która przynależy do prawnie wydzielonych kategorii obejmujących innowacje biologiczne, chemiczne oraz fizyczne. Do żywności poddanej innowacjom biologicznym zaliczamy żywność składającą się lub wyekstrahowaną z drobnoustrojów, grzybów lub wodorostów, a także składającą się lub wyekstrahowaną z roślin lub pochodzącą od zwierząt, z wyłączeniem stosowania tradycyjnych metod wytwórczo-hodowlanych, o których wiadomo, że są bezpieczne dla zdrowia. Innowacją chemiczną jest celowe zmodyfikowanie podstawowej struktury molekularnej. Innowacją fizyczną są natomiast nowe procesy produkcyjne, które powodują istotne zmiany w składzie lub strukturze żywności, a które mają wpływ na jej wartość odżywczą, metabolizm i zawartość niepożądanych substancji. Jest to żywność utrwalana za pomocą nowych niekonwencjonalnych technologii, takich jak technologia wysokociśnieniowa, pulsujące pole elektryczne, pulsujące pole magnetyczne, pulsujące światło [Sokołowski, 2014]. Zalicza się tu również żywność składającą się, wyekstrahowaną lub produkowaną z materiałów pochodzenia mineralnego oraz żywność składającą się z wytworzonych nanomateriałów.

Do grupy „nowa żywność” zalicza się jedynie żywność i składniki żywności, które przed 15 maja 1997 r. nie były w znacznym stopniu wykorzystywane w Unii Europejskiej do spożycia przez ludzi. W związku z rosnąca ilością substancji tego typu, stworzony został przez instytucje Unii Europejskiej Katalog Nowej Żywności, który opublikowano na stronie internetowej Komisji Europejskiej [ec.europa.eu/food/safety/novel\_food/index\_en.htm]. Warunkiem kwalifikowalności produktów do nowej żywności jest spełnienie wymagań zawartych w Rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej (WE) nr 258/97 z dnia 27 stycznia 1997 r. dotyczącego nowej żywności i nowych składników żywności. Wprowadzona ustawa z dnia 25 sierpnia 2006 r. o bezpieczeństwie żywności i żywienia (tj. z 2010 r. Dz. U. 136, poz. 914) w art. 92 doprecyzowuje szczegóły kompetencji związanych z prowadzeniem procedur i koordynacji zagadnienia nowej żywności w Polsce.

Nowa żywność to nadanie specyficznego statusu środkowi spożywczemu (bądź jego składnikowi) ogólnego spożycia, środkowi spożywczemu wzbogacanemu, środkowi spożywczemu specjalnego przeznaczenia żywieniowego jak również suplementom diety. Do „nowej żywności” włącza się olej z zarodków kukurydzy lub rzepaku o wysokiej zawartości substancji niezmydlających się, olej z heterotroficznych mikroalg *Schizochytrium*, likopen z grzyba (*Blakeslea trispora)* roślin tropikalnych, alfa-cyklodekstrynę, rafinowany olej ze żmijowca (*Echium vulgare L*.), suszony miąższ z owoców baobabu (*Adansonia digitala)*, sucromalt – mieszaninę sacharydów produkowaną z sacharozy i hydrolizatu skrobi łączonych enzymem wytwarzanym przez *Leuconostoc citreum,* olej z grzybów *Mortierella alpina* o wysokiej zawartości kwasu arachidonowego (również z przeznaczeniem dla niemowląt i małych dzieci), witaminę K uzyskiwaną z *Bacillus subtilis* natto, czy też fitosterole. Zalicza się tu również nieznane wcześniej w UE egzotyczne rośliny, jak owoce noni czy olej z nasion drzewa arganowego [**Sokołowski, 2014**]. Również do kategorii nowej żywności zalicza się owoc granatu. Z zakresu pojęcia nowa żywność wyłączono organizmy genetycznie zmodyfikowane (GMO), enzymy spożywcze, dodatki do żywności, środki aromatyzujące stosowane w produktach spożywczych, rozpuszczalniki do ekstrakcji stosowane do produkcji środków spożywczych.

Obok żywności funkcjonalnej, czy „novel food” w ostatnich latach na pograniczu nauk o żywności i żywieniu człowieka oraz genetyki pojawił się nowy trend, nowa dziedzina wiedzy czyli genomika żywieniowa. Zalicza się tu zarówno nutrigenomikę, jak i nutrigenetykę. Nutrigenomika bada wpływ wybranych składników pokarmowych na ekspresję genów oraz na przemiany metaboliczne i homeostazę organizmu. Składniki wchodzące w skład pożywienia są regulatorami ekspresji genów. Obszar badań obejmuje tu głównie określenie stabilności genomu (uszkodzenia DNA na poziomie pojedynczych genów oraz całych chromosomów) czy zmiany epigenetyczne, w tym metylacje, fosforylacje czy ubikwitynizację. Dodatkowo przeprowadza się tu analizę transkryptomu (w tym miRNA i siRNA), jak również analizę białek (proteomika), oraz metabolitów (metabolomika) [Panczyk, 2013].

Cele nutrigenomiki obejmują wyjaśnienie szlaków metabolicznych, w które jest zaangażowany składnik odżywczy, jak również charakterystyka głównych sygnałów. Kolejnym celem było zrozumienie zaburzeń prowadzących do chorób, poprzez wyjaśnienie wzajemnych oddziaływań pomiędzy regulacyjnymi składnikami odżywczymi, związanymi z drogami i szlakami stresu prozapalnego.

Nutrigenomika razem z innymi "omikami" tj. proteomiką i metabolomiką, oferują szereg zaawansowanych metod w celu zrozumienia, co dzieje się wewnątrz komórki w odpowiedzi na dostarczone do niej składniki odżywcze i jak pomiędzy poszczególnymi jednostkami. Nowe narzędzia są już dostępne do prowadzenia przełomowych badań, które mogą skierować naukę z tego obszaru w zupełnie nowy kierunek.

Niezwykle ważna stała się identyfikacja genotypów, w szczególności osób, u których wykazano rozwój chorób takich jak cukrzyca, nadciśnienie tętnicze lub miażdżyca. Stanowi to główne zainteresowanie nutrigenetyki. Jednym z najtrudniejszych wyzwań stało się tu opracowanie biomarkerów początku metabolicznych zaburzeń, a także wrażliwości genotypowej i określenie roli diety.

Uważa się, że w niedalekiej przyszłości prowadzone analizy kliniczne i badania związane z żywieniem, będą musiały opierać się przede wszystkim na łączeniu pacjentów w grupy o wspólnych cechach genetycznych.

Ogromną rolę w rozwoju nutrigenomiki/nutrigenetyki upatruje się w technologii żywności. Rozwój żywności funkcjonalnej stworzył bowiem nowe możliwości. Pojawiły się na rynku nowe produkty, które według producentów wykazują korzystny wpływ na hamowanie rozwoju wielu chorób.

Uważa się, że rozwój technologiczny i innowacje w branży spożywczej przyniosą wiele korzyści ekonomicznych i społecznych, a także przyczynią się do zapewnienia bezpieczeństwa żywnościowego. Dzięki temu osoby mające indywidualne zapotrzebowanie na specyficzne składniki będą miały możliwość pokrycia tego zapotrzebowania przez dobranie odpowiednich produktów o żądanym składzie.

Według naukowców przemysł spożywczy posiada ogromny potencjał i razem z nutrigenomiką przyczyni się do rozwoju produkcji napojów i żywności, jako środków zapobiegawczych predysponowanych do konkretnej choroby, a stosowanych u indywidualnych osób, rodzin lub podgrup całej populacji ludzkiej.

Znanych jest wiele różnych polimorfizmów genetycznych, które warunkują preferencje konsumenckie, bądź są związane z zwiększeniem zapotrzebowania na konkretny składnik pokarmowy.

Uważa się, że to, po jakie produkty sięga konsument jest uwarunkowane genetycznie. Odczuwanie gorzkiego smaku danego produktu zależy od tego, jak gorzkie związki w żywności wiążą się z receptorami odczuwającymi gorycz na języku. Okazuje się, że ludzie, którzy posiadają warianty genu smaku TAS2R (25% populacji), są bardzo wrażliwi na gorzki smak. Wykazano, że osoby z tym wariantem genu spożywały średnio 200 porcji warzyw mniej niż pozostali. Wynika z tego, że u osób, które posiadają gen TAS2R38 odczuwanie goryczy jest ekstremalne [Duffy, 2007].

Przemysł spożywczy jest zainteresowany nutrigenomiką/nutrigenetyką. Może ona bowiem umożliwić rozwój wymuszając konieczność wzbogacenia rynku o nowe produkty. Pojawi się nowa żywność - konkretne produkty dla konkretnych osób. Jest to jednak trudne zadanie. Cały proces rozpoczynać się musi identyfikacją polimorfizmów genetycznych na podstawie badań genetycznych osoby, a dopiero ostatnim etapem będzie wprowadzanie do obrotu produktu spożywczego [Simopoulos, 2002].

Nie ma więc wątpliwości, że rozwój genomiki żywieniowej obudził oczekiwania i wyobraźnię społeczeństwa odnośnie jej korzystnego oddziaływania w dziedzinie zdrowia publicznego, jak i indywidualnych pacjentów. Proponuje się więc nową żywność, czyli żywność przygotowaną dla pojedynczego pacjenta.

Pomyślne wprowadzenie nowej żywności w diecie indywidualnego osobnika będzie zależało całkowicie od tego, czy żywność ta pasuje do jego istniejących preferencji. Tak więc jasnym jest, że genomika żywieniowa będzie się rozwijać i dostarczać korzyści tylko wtedy, gdy będą na rynku produkty, które będą przynosić korzyści konsumentom, w tym będą zaspokajać ich preferencje [Kaput, 2004].

Interdyscyplinarne podejście zawierające i szukające korelacji pomiędzy dietą, zmianami środowiskowymi, jak i predyspozycjami genetycznymi stało się podstawą do wyznaczania obecnych trendów i kierunku rozwoju nauk o żywności.

Przewiduje się, iż w niedalekim czasie techniki „omics” będą miały ogromy wpływ nie tylko na samo żywienie, ale również, a może przede wszystkim, na projektowanie i produkcję żywności.

Póki co, nutrigenomika może być uznana jako jedna wspólna idea przyświecająca wprowadzaniu nowej żywności na rynek.