

Trendy w produkcji żywności

Joanna Barłowska

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Biologii, Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Katedra Towaroznawstwa i Przetwórstwa Surowców Zwierzęcych

Według modelu hierarchii potrzeb człowieka opracowanego przez Abrahama Masłowa, spożywanie pokarmu należy do najważniejszych z nich [29].

Revolucja przemysłowa, która została zapoczątkowana w XVIII wieku dała początek gwałtownemu przyrostowi demograficznemu. Był to efekt zwiększenia produkcji żywności oraz początków opieki medycznej, m.in. wynalezienia i upowszechnienia szczepionki przeciwko czarnej ospie. Na początku XIX wieku liczba ludności osiągnęła miliard i od tego czasu zwiększa się w bardzo szybkim tempie. Od zakończenia II wojny światowej populacja ludzi na świecie powiększyła się prawie 3-krotnie: z 2,5 mld w 1950 roku do 7,64 mld w 2018 roku. Prognozy ONZ przewidują, że w 2056 roku liczba ta wzrośnie do 10 miliardów. Według danych za 2018 rok, 59,5% populacji świata przypada na Azję, 16,9% na Afrykę, a 9,7% na Europę. Przewiduje się, że w obecnym wieku największy przyrost populacji ludzkiej będzie przypadał na Afrykę i będzie on aż 4-krotny [44]. Jednocześnie, mimo wielu cywilizacyjnych osiągnięć, głód i niedożywienie jest nadal dramatycznym problemem wielu ludzi. Liczba niedożywionych osób na świecie wzrosła z 777 mln w 2015 roku do 829 mln w 2017 roku, w tym ponad 20 mln ludzi grozi śmierć głodowa. Około 155 mln dzieci w wieku do 5 lat z powodu niedożywienia cierpi na niedorozwój, a 52 mln na chroniczne wycieńczenie. Najgorsza sytuacja jest w Jemenie, Nigerii, Sudanie Południowym i Somalii [11].

Sukcesywny wzrost populacji ludzi i nadal nierozwiązany problem głodu na świecie wymuszają ciągły wzrost produkcji żywności. Większość wzrostu ma nastąpić w krajach biednych, gdzie elastyczność dochodowa popytu na żywność pozostaje wysoka. Nawet umiarkowanie wysoki wzrost dochodów, w połączeniu z przewidywanym wzrostem liczby ludności, może spowodować podwojenie wymagań stawianych rolnikom na całym świecie w 2050 roku [39].

Ziarna zbóż od niepamiętnych czasów są podstawą żywienia ludzi. W skali światowej zboża stanowią ponad 60% produkcji roślinnej. Wśród nich dominują pszenica, kukurydza i ryż, które wraz z jęczmieniem należą do grupy zbóż charakteryzujących się najwyższą dynamiką wzrostu produkcji oraz wydajności z hektara [22]. Jednocześnie kukurydza, jęczmień i pszenica, a z roślin wysokobiałkowych – soja, stanowią podstawę bazy paszowej dla zwierząt monogastrycznych (drobiu i trzody chlewnej) [4]. Z danych FAO [13] wynika, że w okresie 55 lat powierzchnia upraw zbóż zwiększyła się o nieco ponad 70 mln ha, przy czym najważniejszych z nich, tzn. ryżu o prawie 40%, pszenicy o niecałe 10%, a kukurydzy na ziarno o prawie 80%. W przypadku jęczmienia powierzchnia upraw zmniejszyła się o 14%. W tym okresie nastąpił również zdecydowany wzrost plonów tych zbóż: ryżu z 18 do 46 q/ha, pszenicy z 10 do 34 q/ha, kukurydzy z 19 do 56 q/ha, a jęczmienia z 13 do 30 q/ha.

Odnotowany w ciągu ponad 50 lat wzrost produkcji żywności pochodzenia roślinnego wynikał z postępu biologicznego

(wprowadzenia do produkcji nowych odmian roślin oraz gatunków o wyższej wartości użytkowej, żywieniowej, paszowej lub technologicznej, a także o zwiększonej odporności na stropy biotyczne, fizyczne i inne) w połączeniu z zastosowaniem nowych technik w mechanizacji (wydajne maszyny rolnicze) i chemizacji (zastosowanie nawozów mineralnych i środków ochrony roślin) [2].

Od połowy lat 80. ubiegłego wieku, szczególnie w krajach rozwijających się, rośnie zapotrzebowanie na białko zwierzęce. Dlatego też następuje wzrost zarówno pogłowia zwierząt gospodarskich, jak i surowców od nich pozyskiwanych, szczególnie na terenie Azji i Afryki. Według danych FAO [13], w okresie ostatnich 55 lat (1961-2016) pogłowia bydła na świecie zwiększyło się 1,5-krotnie (z 942 do 1475 mln szt.), trzody chlewnej 2,5-krotnie (z 406 do 982 mln szt.), a kurcząt rzeźnych prawie 6-krotnie (z 3,9 do 22,7 mld szt.). Światowa produkcja mleka w tym okresie zwiększyła się ponad dwukrotnie, tzn. z 344 do 798 mln t. Podobną tendencję odnotowano w produkcji mięsa wołowego (wzrost z 27,7 do 65,9 mln t). Największymi producentami wołowiny są USA, Brazylia i Chiny (łącznie 42% światowej produkcji). Globalna produkcja mięsa wieprzowego w tym okresie zwiększyła się ponad 4,5-krotnie (z 24,7 do 118,1 mln t). Najważniejszymi producentami wieprzowiny są Chiny i USA (łącznie 55,4% światowej produkcji). Globalna produkcja mięsa drobiowego zwiększyła się ponad 13-krotnie (z 8,9 do 120,3 mln t). Należy zaznaczyć, że w Polsce ten wzrost był jeszcze większy, bo aż 32-krotny (z 70 tys. do 2,2 mln t). Największymi producentami mięsa drobiowego są USA, Chiny i Brazylia (łącznie 50% światowej produkcji). W globalnej produkcji jaj kurzych nastąpił ponad 5-krotny wzrost (z 14,4 do 73,9 mln t). Głównymi producentami jaj kurzych są Chiny (35,9% światowej produkcji), Unia Europejska (9,7%) i USA (8,2%). Należy zaznaczyć, że udział Europy w światowej produkcji żywności wyraźnie maleje. Produkcja mleka zmniejszyła się z 57 do 28%, wołowiny z 35 do 16%, wieprzowiny z 57 do 24%, mięsa drobiowego z 35 do 17%, a jaj z 42 do 15% [4].

Istotne miejsce w rozwiązywaniu problemów wyżywienia świata ma rybołówstwo, które dostarcza ok. 7% białka zwierzęcego przeznaczonego do bezpośredniej konsumpcji [8]. Według Fisheries and Aquaculture Department dostawy ryb w 2016 r. wynosiły 134 mln ton [13]. Jednak coraz więcej ryb oraz mięczaków, skorupiaków, płazów, gadów i jadalnych wodrosł pochodzi z akwakultury. Pojęcie to oznacza chów, hodowlę i uprawę organizmów wodnych (roślin lub zwierząt). W skali ogólnoświatowej szacuje się, że w akwakulturę zaangażowanych jest 336 gatunków organizmów, reprezentujących 245 rodzin. Jeszcze w latach 1970-1979 z połowów pochodziło ok. 92,6% ryb i innych organizmów wodnych, natomiast pozostałe ok. 7,4% z akwakultury. W 2017 roku akwakultura dostarczała już 48,8% masy ogólnej tych organizmów [18]. Jest ona jedną z najszybciej rozwijających się gałęzi gospodarki żywnościowej, z której już teraz pochodzi około połowa wszystkich spożywanych na świecie ryb. W 1950 roku światowa produkcja organizmów z akwakultury wynosiła zaledwie 0,6 mln ton. Jej gwałtowny i sukcesywny wzrost nastąpił pod koniec lat 80. ubiegłego stulecia. W 2016 roku produkcja z akwakultury wynosiła już 110 mln ton o wartości 243 mld USD. Należy zaznaczyć, że 92% tej produkcji (o wartości 208 mld USD) przypadało na Azję, a 2,7% (13 mld USD) na Europę [12]. Prognozy przewidują, że w 2030 roku akwakultura zapewni 60% ryb przeznaczonych do bezpośredniej konsumpcji. Nastąpią też istotne zmiany w układzie gatunkowym ryb hodowlanych. Oczekiwany jest najszybszy wzrost światowych dostaw tilapii, ryb karpiowatych i pangii [8].

Znaczący wzrost produktywności zwierząt gospodarskich możliwy był dzięki postępowi z zakresu genetyki cech ilości-

wych (w tym m.in. metod statystycznych wykorzystanych do oceny wartości hodowlanej), nauk o żywieniu zwierząt (wprowadzenie nowych systemów wartościowania pasz oraz norm żywienia, pozyskiwanie wysokiej jakości pasz dostosowanych do potrzeb pokarmowych zwierząt, wprowadzenie nowych technologii żywienia) oraz biotechnik rozrodu (inseminacja, kriokonserwacja plemników, przenoszenie zarodków itp.), umożliwiającą uzyskanie licznych potomstwa od zwierząt o wyróżniającej się wartości hodowlanej. Dalszy postęp w hodowli zwierząt będzie w coraz większym stopniu opierał się na wiedzy o molekularnym podłożu zmienności cech produkcyjnych [4, 28, 42]. Dzięki intensywnej selekcji w wielu rasach uzyskano wysoką produktywność mleka, mięsa i jaj. Zmiany te doprowadziły do daleko idących zmian w budowie zwierząt oraz w ich metabolizmie, powodując też niekorzystne konsekwencje, takie jak: występowanie wad mięsa, delikatność zwierząt, wzrost podatności na choroby i konieczność stałej opieki oraz profilaktyki weterynaryjnej. Doprowadziło to do ograniczenia bioróżnorodności ras i zaniku wielu cennych ras lokalnych, dobrze przystosowanych do środowiska, odpornych na choroby, o mniejszych wymaganiach pokarmowych i jednocześnie produkujących surowce o wyższej jakości [9, 28].

Intensyfikacja produkcji (przemysłowe systemy chowu) odegrała znaczącą rolę we wzroście produkcji żywności pochodzenia zwierzęcego. Produkcja przemysłowa wyparła lub wypiera chów zagrodowy i chłopski, pasterstwo i małe gospodarstwa komercyjne na całym świecie. W 2004 roku w intensywnych systemach chowu produkowano na świecie 74% mięsa drobiowego, 50% wieprzowiny, 43% wołowiny i 68% jaj. Przemysłowe systemy produkcji zwierzęcej rozwijają się sześć razy szybciej niż tradycyjne systemy rolnictwa mieszanego oraz dwa razy szybciej niż systemy oparte na wypasie [16]. W intensywnej produkcji zwierzęcej wykorzystuje się niewielką liczbę ras [4, 27].

Dalszy wzrost produkcji żywności musi jednak zmierzyć się ze zmianami klimatycznymi na Ziemi. Ważnym czynnikiem decydującym o produkcji żywności jest dostępność słodkiej wody. Globalne ocieplenie wpłynie na cykl obiegu wody w skali całego globu, co z kolei będzie miało konsekwencje dla dostępności do jej zasobów. Globalna powierzchnia terenów objętych silną suszą może ulec znacznemu zwiększeniu, nawet 10-30-krotnie do końca wieku [41]. W ostatnich trzydziestu latach zużycie wody do nawadniania upraw stanowiło około 2/3 całości, a w rejonach suchych dochodziło nawet do 90%. Problem dostępności wody dla produkcji żywności potęguje zmiana stylu życia ludzi i wzrost ich populacji [38]. Dodatkowo duży niepokój budzi udział sektora rolniczego w emisji gazów cieplarnianych. Według danych Amerykańskiej Agencji Ochrony Środowiska (U.S. Environmental Protection Agency – EPA), w 2015 roku udział rolnictwa w światowej emisji gazów cieplarnianych wynosił 24% (łącznie z leśnictwem i nierolniczym użytkowaniem gruntów) [10]. Rolnictwo w krajach Unii Europejskiej generuje średnio ok. 10% ogółu gazów cieplarnianych [32]. Te zjawiska od pewnego czasu budzą niepokój i wymagają zdecydowanych działań.

W produkcji żywności istotnego znaczenia nabiera obecnie biotechnologia. Badania wskazują, że konsumenci wolą pojęcie „biotechnologia” niż „modyfikacja genetyczna” czy „inżynieria genetyczna” [26]. Według Amerykańskiego Stowarzyszenia Dietetycznego techniki biotechnologii rolnej i żywnościowej mogą podnieść jakość, bezpieczeństwo, wartość odżywczą i różnorodność żywności dostępnej dla ludzi, zwiększyć efektywność produkcji, przetwórstwa i dystrybucji żywności oraz ochrony środowiska, a także gospodarowanie odpadami. Żywność wyprodukowaną za pomocą nowoczesnej biotechnologii można podzielić na cztery kategorie:

- składającą się z żywych organizmów lub zawierającą żywe organizmy (np. kukurydza);

- pochodzącą z lub zawierającą składniki pochodzące z modyfikacji genetycznej (np. mączka kukurydziana zawierająca białko lub olej z genetycznie zmodyfikowanej soi);

- zawierającą pojedyncze składniki lub dodatki wytwarzane przez genetycznie zmodyfikowane mikroorganizmy (np. barwniki, witaminy lub niezbędne aminokwasy);

- zawierającą składniki przetworzone przez enzymy wytwarzane przez mikroorganizmy zmodyfikowane genetycznie (np. syrop kukurydziany o wysokiej zawartości fruktozy wytwarzany ze skrobi z użyciem enzymu izomeraza glukozy lub ser wyprodukowany przy użyciu enzymu, który jest genetycznie zmodyfikowanym odpowiednikiem podpuszczki) [1].

Istotne znaczenie w produkcji roślinnej miało wprowadzenie do upraw roślin genetycznie modyfikowanych. Pierwsze komercyjne uprawy roślin transgenicznych na potrzeby konsumpcyjne rozpoczęto w 1994 roku i dotyczyły one pomidorów dopuszczonych do sprzedaży na rynku amerykańskim. Obecnie uprawia się głównie modyfikowaną soję, kukurydzę, bawełnę i rzepak, a ponadto dynie, papaje, buraki cukrowe oraz pomidory [4]. Według Międzynarodowego Instytutu Propagowania Upraw Biotechnologicznych (International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications – ISAAA), powierzchnia upraw roślin GM w 2016 roku wynosiła 185,1 mln ha [19]. Rośliny takie uprawiano w 19 krajach rozwijających się i 7 rozwiniętych, przy czym ich produkcja koncentrowała się głównie w 5 krajach: USA – 72,9 mln ha (39% ogółu produkcji), Brazylii – 49,4 mln ha (27%), Argentynie – 23,8 mln ha (13%), Kanadzie – 11,1 mln ha (6%) i Indiach – 10,8 mln ha (6%). Kraje rozwijające się uprawiały 54% odmian roślin GM, zaś rozwinięte 46%. W Europie w 4 krajach (Hiszpania, Portugalia, Republika Czeska i Słowacja) uprawiano na 136 tys. ha modyfikowaną kukurydzę MON 810 (Monsanto), wykazującą odporność na insekty. Żywność genetycznie modyfikowana wzbudza jednak coraz więcej kontrowersji wśród konsumentów. Zakaz upraw roślin GM w Polsce został wprowadzony od 28 stycznia 2013 roku [35, 36]. Ustawa paszowa zakazująca stosowania pasz genetycznie modyfikowanych miała wejść w życie w 2019 roku, jednak termin ten prawdopodobnie zostanie przesunięty do 2024 roku. Coraz więcej firm paszowych oferuje już producentom pasze bez GMO, a kolejne mleczarnie deklarują wytwarzanie produktów mlecznych z surowca pochodzącego od krów żywionych bez udziału pasz genetycznie modyfikowanych.

Spożycie produktów pochodzenia zwierzęcego jest znacznie większe w krajach wysoko rozwiniętych, aczkolwiek w ostatnich latach widoczna jest niewielka, spadkowa tendencja w spożyciu tych produktów w Ameryce Północnej, a wzrastająca w Azji i Afryce. Według FAOSAT [13] w 2013 roku przeciętne światowe spożycie mleka wynosiło ok. 90,0 kg, jaj – 9,2 kg, mięsa wieprzowego – 16,0 kg, drobiowego – 15,0 kg, wołowego – 9,3 kg, ryb i owoców morza – 19,0 kg (dla wszystkich produktów *per capita*/rok). Najwięcej produktów zwierzęcych konsumował jednak statystyczny obywatel Ameryki Północnej: mleka – 248, jaj – 14,4, mięsa drobiowego – 48,7, wołowego – 35,7, wieprzowego – 27,2, ryb i owoców morza – 21,6 kg/*per capita*/rok. Statystyczny Europejczyk spożywał tych produktów nieco mniej: mleka – 215,1, jaj – 13,0, mięsa drobiowego – 23,4, wołowego – 14,9, wieprzowego – 34,6, ryb i owoców morza – 21,8 kg/*per capita*/rok. Najmniejsze spożycie nadal odnotowuje się wśród mieszkańców Afryki: mleka – 34,4, jaj – 2,7, mięsa drobiowego – 6,7, wołowego – 6,3, wieprzowego – 1,5, ryb i owoców morza – 43,8 kg/*per capita*/rok.

Według Organizacji Narodów Zjednoczonych ds. Wyżywienia i Rolnictwa (FAO) wielkość światowej produkcji żywności przewyższa jej zapotrzebowanie. Ten paradoks wynika m.in. z marnowania żywności. Marnują ją producenci, dostawcy, sprzedawcy i konsumenci. Z raportu ogłoszonego przez FAO [12] wynika, że w ciągu roku marnuje się 1,3 mld ton żywności

(1/3 wyprodukowanej), przy czym w krajach najbogatszych 670 mln ton, a w rozwijających się niemal tyle samo – 630 mln ton. Żywność jest marnowana w całym łańcuchu dostaw, tzn. od początkowej produkcji rolnej do końcowej konsumpcji w gospodarstwach domowych. W krajach o średnich i wysokich dochodach żywność jest w dużym stopniu marnowana na etapie sprzedawcy i konsumenta, często jest wyrzucana nawet jeśli nadal nadaje się do spożycia przez ludzi. Znaczne straty żywności i odpady występują jednak również na wczesnym etapie łańcucha dostaw żywności. W krajach o niskim dochodzie żywność jest marnowana głównie na wczesnym i środkowym etapie łańcucha dostaw, a o wiele mniej żywności marnuje się na poziomie konsumentów.

Duże znaczenie w obniżaniu strat żywności ma jej utrwalanie. Tradycyjne technologie utrwalania żywności, jak pasteryzacja czy sterylizacja za pomocą wysokiej temperatury, zwiększają bezpieczeństwo żywności oraz wydłużają okres przydatności do spożycia produktów, lecz niejednokrotnie wpływają na takie aspekty jakości, jak smak, kolor, tekstura czy zawartość składników odżywczych. Dlatego coraz częściej w przemyśle spożywczym do utrwalania produktów spożywczych stosuje się wysokie ciśnienie, grzanie mikrofalowe, grzanie oporowe oraz ogrzewanie dielektryczne. Niebagatelne znaczenie mają również nowoczesne technologie pakowania. Jedną z najpopularniejszych naturalnych metod staje się pakowanie produktów w atmosferze modyfikowanej (MAP – Modified Atmosphere Packing). Powietrze znajdujące się w opakowaniu zastępuje się specjalną mieszanką gazów lub konkretnym gazem, dostosowanym do wymogów pakowanego produktu. Podstawowymi gazami stosowanymi do pakowania w atmosferze modyfikowanej są: azot, tlen i ditlenek węgla. Pakowanie w technologii MAP wydłuża świeżość produktu bez ingerencji w jego właściwości i bez używania sztucznych składników. Inną metodą jest CAP (Controlled Atmosphere Packing), która polega na pakowaniu żywności w kontrolowanej atmosferze. Ta technologia umożliwia kontrolowanie i zmianę składu mieszaniny gazów w czasie przechowywania produktu [21]. W kształtowaniu dobrej jakości produktów żywnościowych coraz większy udział mają opakowania aktywne i inteligentne. Wśród opakowań aktywnych wyróżnia się pochłaniacze, które mają za zadanie na stałe usunąć szkodliwe gazy, co jest równoznaczne z zabezpieczeniem produktu przed zepsuciem. Oprócz pochłaniaczy tlenu można wymienić absorbery zapachów (amin i aldehydów) oraz pochłaniacze etylenu. Równie istotne są regulatory zawartości wody, substancje absorbujące ditlenek węgla, absorbery światła lub substancje zabezpieczające barwę opakowanego produktu. Drugą grupą opakowań aktywnych są tzw. emitery. Takie opakowania zawierają substancje zdolne do migracji wewnątrz opakowania i opóźniania niekorzystnych procesów. Ich zastosowanie umożliwia m.in. regulowanie zawartości wody w atmosferze opakowania, tj. wilgotności względnej, namnażania się niepożądanych mikroorganizmów oraz zapobieganie zepsuciom bakteryjnym (środki przeciwbakteryjne). Opakowania inteligentne (*intelligent packaging*) pozwalają na kontrolowanie stanu bezpieczeństwa produktu w czasie przechowywania i na przekazanie tej informacji konsumentowi. Z reguły zawierają wtopione w materiał opakowaniowy elektroniczne mikroczujniki chemicznych zmian przechowalniczych w produkcie lub barwne wskaźniki sygnalizujące nieszczelność opakowania, zwiększenie się populacji drobnoustrojów (przez reagowanie z ich metabolitami) oraz czas i temperaturę przechowywania. Opakowania tego typu zawierają także unieruchomione enzymy (np. rozkładające cholesterol, wiążące tlen) lub substancje zapachowe uwalniane w czasie przechowywania albo obróbki żywności wygodnej [40].

Przemysłowe przetwórstwo wykorzystuje różne dodatki funkcjonalne: konserwanty, stabilizatory, substancje barwiące, zapachowe, słodzące itp. W krajach Unii Europejskiej lista dozwolonych substancji dodatkowych stosowanych w żywności liczy ogółem 322, w tym 40 barwników, 16 substancji słodzących i 266 pozostałych [33]. Wszystkie substancje dodatkowe stosowane w żywności w Unii Europejskiej (oznaczone symbolem E) muszą mieć ocenę bezpieczeństwa dla zdrowia wydaną przez Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności (EFSA). Obecność ich w żywności wzbudza na ogół negatywne emocje u konsumentów, jednak mogą one być stosowane wyłącznie w dozwolonej ilości i nie mogą stanowić zagrożenia dla zdrowia lub życia człowieka [4].

Obecnie wielu producentów żywności inwestuje w badania związane z nanotechnologią, uważając, że może ona przyczynić się do powstania produktów spożywczych o pożądanym cechach, tzn. bezpieczniejszych, zdrowszych, o wyższej wartości odżywczej i smaczniejszych. Nanotechnologia żywności dotyczy zastosowań, produkcji i obróbki materiałów mniejszych niż 1000 nm [20].

W ostatnich latach głównym celem polityki rolnej Unii Europejskiej stało się zapewnienie bezpieczeństwa żywności. Zgodnie z założeniami prawa europejskiego i krajowego wymaga to kompleksowego ujęcia całego łańcucha żywnościowego, określanego mianem „from farm to table” – od pola do stołu. Według obowiązujących regulacji prawnych, główna odpowiedzialność za bezpieczeństwo żywności spoczywa na przedsiębiorstwach sektora spożywczego. Oczekuje się, aby w działaniach służących zapewnieniu bezpieczeństwa i jakości żywności brali również udział rolnicy, czyli dostawcy surowców nieprzetworzonych lub częściowo przetworzonych. Jednym z niezależnych i dobrowolnych systemów zapewnienia jakości dla pierwotnych produktów rolnych jest system GlobalGAP [5]. Jego celem było wypracowanie jednolitych procedur oraz wspólnego standardu dla Dobrej Praktyki Rolniczej GAP (Good Agricultural Practice) i zapewnienia bezpieczeństwa żywności. Zainteresowanie systemem GlobalGAP zarówno na świecie, jak i w Polsce wynika przede wszystkim z rosnących oczekiwań i świadomości konsumentów oraz z wymagań sieci detalicznych, dla których certyfikat GlobalGAP jest wiarygodnym potwierdzeniem spełnienia wysokich standardów produkcji rolnej [37].

Wśród konsumentów, szczególnie w krajach wysoko rozwiniętych, pojawił się w ostatnich latach nowy trend. Przy zakupie żywności kierują się oni bowiem względami zdrowotnymi, środowiskowymi, etycznymi i społecznymi, a także dobrostanem zwierząt. Wiedza ostatnich lat wskazuje, że odżywianie ma istotny wpływ na zdrowie człowieka. Obecnie żywność ma nie tylko zaspokoić głód, ale także wyeliminować choroby związane z odżywianiem. Wynika to z faktu, że postęp cywilizacyjny, rozwój techniki i automatyzacji wpłynęły na zmniejszenie aktywności ruchowej wielu ludzi, co w powiązaniu ze stresem związanym z codziennym funkcjonowaniem w społeczeństwie i niewłaściwym odżywianiem doprowadziło do narastającego problemu chorób cywilizacyjnych w krajach wysoko rozwiniętych. W ciągu ostatnich kilku dekad obserwuje się niepokojąco szybki wzrost zachorowań na choroby przewlekłe (np. cukrzycę, choroby układu krążenia, nowotwory), a także choroby autoimmunologiczne (np. stany zapalne jelit i autyzm). Żywność i dieta są ważnymi czynnikami uczestniczącymi w etiologii tych i innych chorób przewlekłych. Otyłość jest głównym czynnikiem ryzyka w przypadku wielu z tych chorób. W 1997 roku Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) zaliczyła ją do grupy chorób cywilizacyjnych. W 2016 roku ponad 1,9 mld dorosłych w wieku 18 lat i starszych miało nadwagę, w tym ponad 650 mln było otyłych. Oznacza to, że nadwagę miało 39% dorosłych, a 13% było otyłych. Dużym problemem jest

wzrastający odsetek dzieci z nadwagą i otyłością. Taki problem ma 41 mln dzieci w wieku poniżej 5 lat i ponad 340 mln dzieci i młodzieży w wieku 5-19 lat [45].

W ostatnich latach dużym zainteresowaniem naukowców zajmujących się żywnością, dietetyków i lekarzy cieszy się żywność funkcjonalna i bioaktywne składniki żywności. Konsumentom również coraz częściej poszukują takich produktów żywnościowych. Termin „żywność funkcjonalna” pojawił się po raz pierwszy w Japonii w roku 1984, a w 1991 ustanowiono przepisy prawne i specjalną procedurę umożliwiającą przyznawanie produktom statusu takiej żywności. Żywnością funkcjonalną zainteresowano się następnie w USA i Europie [6]. Obecnie stanowi ona ważny segment rynku żywności w wielu krajach. Statystyki wskazują, że rynek żywności funkcjonalnej w 2017 roku wygenerował globalny przychód w wysokości około 299,32 mld USD i przewiduje się, że w 2022 roku osiągnie 441,56 mld USD [43]. Żywność funkcjonalna musi przypominać postacią żywność konwencjonalną i wykazywać korzystne oddziaływanie w ilościach, które będą normalnie spożywane z dietą [25]. Żywność funkcjonalna ma w swoim składzie grupy związków, które wpływają na jej aktywność biologiczną: błonnik pokarmowy, oligosacharydy, wielonienasycone kwasy tłuszczowe, aminokwasy, peptydy, białka, glikozydy, witaminy, składniki mineralne, alkohole i fenole, bakterie kwasu mlekowego, cholina i lecytyna, substancje fitochemiczne itp. [9]. Można ją wytwarzać na poziomie podstawowym lub na etapie przetwórstwa poprzez modyfikację technologiczną, np. wzbogacanie w różne substancje bioaktywne (np. bakterie kwasu mlekowego, wapń, wielonienasycone kwasy tłuszczowe *n-3*) lub eliminację składników niepożądanych (np. tłuszczu, cholesterolu, soli, cukru) czy zastosowanie zamienników tych składników [6].

W produkcji żywności i żywieniu człowieka duże nadzieje wiąże się z nutrigenomiką. Analizuje ona związki między dietą a genami i identyfikuje mechanizmy w jakich żywność i żywienie wpływają na stan zdrowia i choroby cywilizacyjne. Bioaktywne składniki diety są cząsteczkami sygnałowymi, które przenoszą informacje ze środowiska zewnętrznego i wpływają w sensie ilościowym i jakościowym na poziom ekspresji genów w komórce. Działanie biologiczne bioaktywnych składników diety zależy od wielu fizjologicznych procesów, które mogą zachodzić jednocześnie w obrębie kilku genów. Opisany polimorfizm genów może zmienić ich funkcję i w konsekwencji fizjologiczną odpowiedź organizmu na składniki pokarmowe [15].

Żywność wytwarzana przemysłowo (mimo stałych kontroli) może zawierać zanieczyszczenia chemiczne: azotany i azotyny, metale ciężkie, pozostałości pestycydów i herbicydów, substancje opóźniające lub przyspieszające dojrzewanie, pozostałości leków, substancje ograniczające psucie się w czasie przechowywania i w transporcie, hormony, mikotoksyny itp. [9]. To powoduje, że wśród konsumentów wzrasta nieufność wobec żywności konwencjonalnej, a rośnie zainteresowanie produktami ekologicznymi. Jest to jedna z najszybciej rozwijających się obecnie gałęzi rolnictwa na świecie. System rolnictwa ekologicznego jest dobrym rozwiązaniem dla pewnej grupy gospodarstw rolnych, ponieważ daje możliwość wyjścia z kryzysu i utrzymania produkcji rolniczej, zwłaszcza na obszarach uniemożliwiających jej intensyfikację [5]. Z raportu Research Institute of Organic Agriculture [44] wynika, że w 2015 roku grunty rolne zarządzane organicznie (certyfikowane rolnictwo ekologiczne) obejmowały powierzchnię 50,9 mln ha, która zwiększyła się o 6,5 mln ha w porównaniu do roku 2014. Zaangażowanych w tę produkcję było 2,4 mln producentów, a największą w Indiach, Etiopii i Meksyku. Regionami o największej powierzchni ekologicznych gruntów rolnych były Oceania (45% globalnej ekologicznie uprawianej

ziemi), Europa (25%) i Ameryka Łacińska (15%). Szacuje się, że globalny rynek żywności ekologicznej w 2015 roku osiągnął wartość 81,6 mld USD (ok. 75 mld euro). Stany Zjednoczone przodują na tym rynku z wartością 35,9 mld euro, za nimi plasują się Niemcy (8,6 mld euro), Francja (5,5 mld euro) i Chiny (4,7 mld euro). Polska również należy do krajów charakteryzujących się stałą dynamiką wzrostu powierzchni użytkowanej i liczby gospodarstw ekologicznych. Według Raportu o stanie rolnictwa ekologicznego w Polsce w latach 2015-2016, przygotowanego przez Główny Inspektorat Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych [7], w 2016 roku działalność w zakresie rolnictwa ekologicznego prowadziło 23 375 producentów. Powierzchnia użytków rolnych, na których prowadzona była produkcja ekologiczna wynosiła 536 579,22 ha i stanowiła 3,7% wszystkich użytków rolnych w Polsce. Spośród wszystkich ekologicznych producentów rolnych 83,2% prowadziło gospodarstwa zajmujące się wyłącznie produkcją roślinną, a 16,8% – zarówno roślinną, jak i zwierzęcą. Średnio w skali całego kraju na 100 ha ekologicznych użytków rolnych przypadało 33,5 szt. kur nieśnych, 6,8 szt. brojlerów, 3,6 szt. owiec, 2,2 szt. krów mlecznych, 1,6 szt. krów mięsnych oraz mniej niż 1 świnia i koza.

W ostatnich latach jednym z podstawowych sposobów realizacji polityki jakości we Wspólnocie (ang. Quality Policy) jest wyróżnianie znakami potwierdzającymi wysoką jakość wyrobów rolno-spożywczych pochodzących z konkretnych regionów, jak też charakteryzujących się tradycyjną metodą produkcji. Żywność taka ma dawać pewność konsumentom, że jest bardzo wysokiej jakości, a jednocześnie charakteryzuje się wyjątkową, tradycyjną metodą produkcji oraz wspomaga ochronę rodzimych (lokalnych) ras zwierząt i odmian roślin [3, 17]. W europejskim systemie ochrony produktów regionalnych i tradycyjnych [24] zarejestrowanych jest obecnie 1431 produktów, w tym 635 z oznaczeniem Chroniona Nazwa Pochodzenia (PDO), 738 – Chronione Oznaczenie Geograficzne (PGI) i 58 – Gwarantowana Tradycyjna Specjalność (TSG). Najwięcej takich produktów mają Włochy (296), Francja (247), Hiszpania (195), Portugalia (139), Grecja (106), Niemcy (90) i Wielka Brytania (71). Polska do tej pory zarejestrowała 39 produktów, w tym 8 ze znakiem PDO, 22 z PGI i 9 z TSG. Na liście krajowej, prowadzonej przez MRiRW, zarejestrowanych jest już natomiast 1834 produktów tradycyjnych [30].

Szybsze tempo życia, a także wzmożona aktywność zawodowa sprawiają, że konsumenci poszukują produktów gwarantujących łatwe i szybkie przygotowanie w różnych warunkach. Te cechy zapewniają tzw. żywność wygodną. Według Gawęckiego [14] żywność wygodną stanowią „produkty gotowe do bezpośredniego spożycia lub wymagające niewielkiej obróbki kulinarnej, porcjowane i pakowane w sposób szczególnie dogodny dla konsumenta”. Duży wpływ na rozwój żywności wygodnej i jej rosnącą popularność mają elementy kulturowe, ekonomiczne i społeczne, a przede wszystkim:

- większa aktywność zawodowa kobiet, a co za tym idzie mniej czasu na przygotowanie tradycyjnych posiłków;
- powiększająca się liczba gospodarstw jedno- i dwuosobowych;
- zwiększający się odsetek osób starszych w wysoko uprzemysłowionych krajach;
- stopniowy wzrost zamożności społeczeństwa, który umożliwił zakup droższej, wysoko przetworzonej żywności oraz sprzętu ułatwiającego przygotowanie takich posiłków;
- zwiększone spożycie żywności poza domem (w krajach wysoko rozwiniętych przynajmniej jeden posiłek dziennie jest spożywany w ten sposób);
- większa popularność żywności spożywanej między posiłkami;

- wzrost zainteresowania wyrobami z innych kręgów kulturowych;
- zapotrzebowanie na żywność wygodną w użyciu;
- bardziej stabilne ceny wyrobów przetworzonych w porównaniu do wyrobów świeżych [23, 31].

W terminologii związanej z żywnością funkcjonuje również pojęcie „nowa żywność”. Termin ten odnosi się do żywności, która nie była spożywana na znaczną skalę w UE przed 15 maja 1997 roku. Nowa żywność to nowe źródła żywności lub żywność nowo opracowana, innowacyjna, wyprodukowana za pomocą nowych technologii i procesów produkcyjnych oraz tradycyjnie spożywana poza UE, ale nie na jej terenie. Nowa żywność może być dopuszczona do stosowania w UE tylko wtedy, gdy nie stwarza ryzyka dla zdrowia publicznego, gdy jej spożycie zamiast podobnych produktów spożywczych nie jest niekorzystne pod względem żywieniowym ani nie wprowadza konsumentów w błąd [34].

Rozpatrując zatem globalnie problem produkcji żywności należy uwzględnić potrzeby żywieniowe różnych regionów świata. W regionach, gdzie duży jest przyrost demograficzny i nadal nie uporano się z problemem głodu (Azja, Afryka), jest i nadal będzie kładziony nacisk na szybki wzrost produkcji żywności, głównie z wykorzystaniem intensywnych (przemysłowych) systemów. W krajach wysoko rozwiniętych, gdzie jest niż demograficzny i z reguły występuje nadprodukcja żywności, a zamożność i jednocześnie świadomość żywieniowa konsumentów wzrasta, wspierana będzie produkcja żywności korzystnie wpływającej na zdrowie i samopoczucie człowieka (przy zachowaniu i rozwijaniu produkcji w systemach intensywnych). Wprowadzane będą również na szerszą skalę nowoczesne technologie przetwarzania żywności, pozwalające dostosować jej skład do potrzeb różnych grup konsumentów.

Referat plenarny wygłoszony podczas LXXXIII Zjazdu Naukowego PTZ w Lublinie.

Literatura: 1. ADA Reports, 2006 – Position of the American Dietetic Association: agricultural and food biotechnology. J. Am. Dietetic Assoc. 106, 285-293. 2. **Babiak J.**, 2011 – Możliwości produkcyjne rolnictwa a sytuacja żywnościowa świata. Polityki Europejskie, Finanse i Marketing 4 (54), 5-16. 3. **Barłowska J.**, 2011 – Znaczenie lokalnych ras zwierząt w produkcji żywności tradycyjnej oraz przekazie tradycji i kultury regionu. Przeg. Hod. 9 (LXXIX), 4-8. 4. **Barłowska J., Florek M., Litwińczuk Z.**, 2016 – Produkcja żywności – ilość czy jakość? Cz. I. Przem. Spoż. 70 (2), 8-12. 5. **Barłowska J., Florek M., Litwińczuk Z.**, 2016 – Produkcja żywności – ilość czy jakość? Cz. II. Przem. Spoż. 70 (3), 26-29. 6. **Barłowska J., Florek M., Litwińczuk Z.**, 2016 – Mleko i mięso zwierząt przeżuujących jako źródło substancji biologicznie czynnych. Cz. I – Mleko. Przeg. Hod. 2, 1-4. 7. Biuro Rolnictwa Ekologicznego i Produktów Regionalnych, 2017 – Raport o stanie rolnictwa ekologicznego w Polsce w latach 2015-2016. Główny Inspektorat Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych, Warszawa. 8. **Bykowski P.J.**, 2015 – Rybołówstwo 2030 według prognozy Banku Światowego. Przem. Spoż. 69 (4), 14-17. 9. **Czarniecka-Skubina E., Pielak M.**, 2017 – Żywność tradycyjna versus żywność wytwarzana przy zastosowaniu nowoczesnych technologii. Zesz. Nauk. Uczelni Viśtula 54 (3), 165-178. 10. **EPA**, 2018 – Global emissions by gas (<https://www.epa.gov/ghgemissions/global-greenhouse-gas-emissions-data#Gas>; dostęp 10.08.2018). 11. **Fan S.**, 2018 – Progress, Uncertainty, and Rising Antiglobalism. [In:] Global Food Policy Report. Washington, DC: International Food Policy Research Institute (IFPRI), ss. 6-12. 12. **FAO**, 2011 – Global food losses and food waste – Extent, causes and prevention. Rome (<http://www.fao.org/docrep/014/mb060e/mb060e.pdf>). 13. **Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAOSTAT)**, 2015 – <http://www.fao.org/statistics/en> (dostęp 10.08.2018). 14. **Gawęcki J.**, 2012 – Żywność nowej generacji a racjonalne żywienie. Żywność. Nauka. Technologia. Jakość 4 (33), 5-14. 15. **Gętek M., Czech N., Fizia K., Białek-Dratwa A., Muc-Wierżgoń M., Kokot T., Nowakowska-Zajde E.**, 2013 – Nutrigenomika – bioaktywne składniki żywności. Postępy Hig. Med. Dośw. 67, 255-260. 16. Global warning: Climate change and farm animal welfare. A report

by compassion in world farming 2008. Compassion in World Farming (https://www.ciwf.org.uk/media/5161319/global_warning.pdf). 17. **Helpa-Liszowska K.**, 2013 – Dziedzictwo kulturowe jako czynnik rozwoju lokalnego. Studia Oeconomica Posnaniensia 1, 6 (255), 5-18. 18. **Hryszko K., Lirski A., Myszkowski L., Wolnicki J.**, 2018 – Niezależne sprawozdanie z obrotu ryb i skorupiaków krajowej akwakultury – ocena dobrych, zrównoważonych perspektyw rynkowych. Opracowanie wykonane w ramach Umowy nr BBF.IV.320.V.10.2018/2018/790 zawartej w dniu 29.05.2018 r. w Warszawie pomiędzy Ministerstwem Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej a Instytutem Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza w Olsztynie, Olsztyn. 19. **ISAAA**, 2016 – Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: International Service for the Acquisition of Agri-Biotech Applications. 20. **Jakubczyk E.**, 2007 – Nanotechnologia w technologii żywności – stan obecny i kierunki rozwoju. Przem. Spoż. 4, 16-22. 21. **Kabus J.**, 2015 – Innowacyjne opakowania gwarantują ograniczenia strat żywności. Logistyka 4, 7588-7593. 22. **Kawka A.**, 2010 – Współczesne trendy w produkcji piekarskiej – wykorzystanie owsa i jęczmienia jako zbóż niechlebowych. Żywność. Nauka. Technologia. Jakość 3 (70), 25-43. 23. **Kociszewski M.**, 2007 – Rynek żywności wygodnej w Polsce. Przem. Spoż. 10, 24-29. 24. **Komisja Europejska**, 2018 – Rolnictwo i rozwój obszarów wiejskich. Rolnictwo i żywność. DOOR (<http://ec.europa.eu/agriculture/quality/door/list.html>; dostęp 14.08.2018). 25. **Lee T-C., Ho C-T.**, 2002 – Bioactive compounds in foods. Effects of processing and storage. J. Am. Chem. Society, Symp. Ser. 816. 26. **Levy A.S., Derby B.M.**, 2000 – Report on Consumer Focus Groups on Biotechnology. Center for Food Safety and Nutrition, Food and Drug Administration, Washington, DC. 27. **Litwińczuk Z., Barłowska J.**, 2010 – Uwarunkowania produkcji zwierzęcej w Polsce i jej znaczenie dla wyżywienia na tle sytuacji światowej. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 556, 611-621. 28. **Litwińczuk Z., Barłowska J.**, 2014 – Zwierzęta w życiu człowieka. Med. Weter. 70 (4), 248-253. 29. **Miler-Zawodniak A.**, 2012 – Teorie potrzeb jako współczesne teorie motywacji. Obronność – Zesz. Nauk. Wydz. Zarządzania i Dowodzenia Akademii Obrony Narodowej 4, 101-116. 30. **Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi**, 2018 – Jakość żywności. Produkty regionalne i tradycyjne. Lista produktów tradycyjnych (<https://www.gov.pl/rolnictwo/lista-produktow-tradycyjnych12?page>; dostęp 14.08.2018). 31. **Mojka K.**, 2012 – Wybrane produkty żywności wygodnej – ocena preferencji i częstotliwości ich spożycia wśród studentów. Probl. Hig. Epidemiol. 93 (4), 828-833. 32. **Pawlak J.**, 2017 – Poziom i struktura emisji gazów cieplarnianych w rolnictwie. Probl. Inż. Rol. 4 (25), 55-63. 33. **Rozporządzenie Komisji (UE) NR 1129/2011** z dnia 11 listopada 2011 r. zmieniające załącznik II do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1333/2008 poprzez ustanowienie unijnego wykazu dodatków do żywności. 34. **Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2015/2283** z dnia 25 listopada 2015 r. w sprawie nowej żywności, zmieniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1169/2011 oraz uchylające rozporządzenie (WE) nr 258/97 Parlamentu Europejskiego i Rady oraz rozporządzenie Komisji (WE nr 1852/2001). 35. **Rozporządzenie Rady Ministrów** z dnia 2 stycznia 2013 r. (Dz.U. z 2013 r. poz. 39) w sprawie zakazu stosowania materiału siewnego odmian kukurydzy MON 810. 36. **Rozporządzenie Rady Ministrów** z dnia 30 kwietnia 2014 r. (Dz.U. 2014 poz. 641) zmieniające rozporządzenie w sprawie zakazu stosowania materiału siewnego odmian kukurydzy MON 810. 37. **Salata B.**, 2012 – Zintegrowane zapewnienie bezpieczeństwa i jakości żywności GlobalGAP. Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie Oddz. w Radomiu, ss. 20. 38. **Shiklomanov I., Rodda J.C.**, 2003 – World water resources at the beginning of the twenty-first century. Cambridge University Press, UK. 39. **Sobczyński T.**, 2015 – O konieczności intensyfikacji produkcji rolniczej i wdrażania zasad zrównoważonego rozwoju. [W:] Problemy rozwoju rolnictwa i gospodarki żywnościowej w pierwszej dekadzie członkostwa Polski w Unii Europejskiej (ed. A. Czyżewski, B. Klepacki). Polskie Towarzystwo Ekonomiczne, Warszawa, 130-153. 40. **Sykut B., Kowalik K., Drożdżel P.**, 2013 – Współczesne opakowania dla przemysłu żywnościowego. Nauki Inżynierskie i Technologiczne 3 (10), 114-122. 41. **Słowiński J., Cieśla M.**, 2016 – Zasoby wodne na świecie a produkcja żywności. Przeg. Hod. 6, 1-4. 42. **Świtoński M.**, 2008 – Postępy genomiki zwierząt domowych. Nauka 1, 27-43. 43. The Statistics Portal, 2018 – <https://www.statista.com/statistics/252803/global-functional-food-sales/> (dostęp 14.08.2018). 44. **Willer H., Lerno J.**, 2017 – The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging. Bio Suisse, FiBL. 45. **World Health Organization**, 2018 – <http://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight> (dostęp 14.08.2018).