

ANTONI RUTKOWSKI

*Wydział Nauk Rolniczych i Leśnych  
Polskiej Akademii Nauk*

## NAUKI O ŻYWNOŚCI I WYŻYWIENIU W REALIZACJI ZADAŃ GOSPODARCZYCH KRAJU

Nauka o żywności obejmuje całą sferę działalności człowieka związaną z zabezpieczeniem jego najbardziej podstawowych potrzeb. Sama bliskość pojęcia Życie z pojęciem Żywność wskazuje na funkcję i wagę tego w istocie finalnego wytworu gospodarki rolnej. Współcześnie nie ulega wątpliwości, że problem zabezpieczenia ludności w odpowiednią pod względem jakości i ilości żywność stoi u podstaw społeczno-gospodarczego rozwoju kraju. Stąd problem wyżywienia znajduje poczesne miejsce w najbardziej podstawowych dokumentach jakie wytyczają rozwój naszej Ojczyzny. Zostały one zawarte w Uchwałach XV Plenum oraz VII Zjazdu Polskiej Zjednoczonej Partii Robotniczej.

Uchwała Zjazdowa stwierdza, że w latach 1976—80 dostawy artykułów żywnościowych na rynek powinny wzrosnąć o 35—37% oraz precyzuje, że w tym okresie spożycie mięsa zwiększy się do 79—81 kg, a ryb do około 10 kg. Uchwała równocześnie podkreśla potrzebę znacznego przyspieszenia wzrostu podaży warzyw i owoców oraz przetworów mlecznych i kładzie nacisk na rozszerzenie asortymentu produktów żywnościowych, unowocześnienie opakowań oraz całego procesu obrotu i gospodarki żywnością. Temu celowi służyć ma dalszy rozwój przemysłu spożywczego, którego zwiększony potencjał produkcyjny i bardziej efektywne jego wykorzystanie umożliwi lepiej zagospodarować surowce rolnicze. Systematycznej poprawie wyżywienia służyć ma również rozwój rybołówstwa, a modernizacja przetwórstwa i przechowalnictwa wzbogaci rynek o nowe przetwory.

W ustroju socjalistycznym chodzi nie o wzrost produkcji żywności w ogóle, lecz o racjonalne zaspokojenie potrzeb ludności. Innymi słowy wyżywienie ma zabezpieczyć stały wzrost psychicznej i fizycznej sprawności człowieka i sprzyjać rozwojowi jego osobowości w ramach socjalistycznych zasad współżycia. Powyższe cele formułuje Uchwała stwierdzając, że przemysł spożywczy, handel, służba zdrowia i organizacje społeczne powinny upowszechniać wzorce racjonalnego odżywiania i przeciwdziałać marnotrawieniu żywności.

Te tak istotne dla społeczeństwa zamierzenia Partii i Rządu, wymagają dla pomyślnej realizacji pełnego rozwoju i współdziałania tej dyscypliny wiedzy, którą określamy jako technologia i nauka o żywności. Nauka o żywności w świetle jej społecznych zadań obejmuje rozległy obszar badań dostarczających informacji o składnikach oraz własnościach surowców i produktów, ich zmianach w czasie transportu, przetwarzania i przechowywania. Opracowywane na naukowych podstawach procesy technologiczne umożliwiają przesuwanie w czasie i przestrzeni surowców oraz gotowej żywności z miejsc ich produkcji do miejsc spożycia po nadaniu im odpowiednich cech fizycznych, chemicznych i biologicznych.

Ścisłe związki między naukami rolniczymi a pojętą w ten sposób technologią i nauką o żywności zostały ugruntowane w ciągu ostatnich 30 lat i związały się trwale z pojęciem kompleksu gospodarki żywnościowej na który składają się: 1) wytwarzanie środków produkcji na rzecz rolnictwa, 2) bezpośrednia wytwórczość rolnicza, 3) przemysł przetwórczy, 4) obrót płodami rolnymi wraz z usługami. Ustalenie rozszerzonego pojęcia gospodarki żywnościowej, które obok sfery wytwarzania ujmuje również element konsumpcji jest obecnie przedmiotem żarliwych, często kontrowersyjnych dyskusji również w sferze systematyki nauki. Niezależnie od zasadności pojęcia gospodarki żywnościowej definiowanej w konwencji stosowanej w naukach ekonomicznych, widzę pełne uzasadnienie uwzględnienia w nauce o żywności (Food science) problematyki żywienia człowieka zdrowego. Problematyka ta obejmuje technologię wytwarzania i dystrybucji gotowych posiłków, technikę żywienia nie komercyjnego (żywienie zbiorowe) oraz elementy oceny jakości biologicznej produktów żywnościowych.

W świadomości społecznej coraz powszechniej odnotowuje się znamienny fakt, że rolnictwo przestaje być wyłącznym miejscem produkcji żywności, a stało się częścią surowcową kompleksu gospodarki żywnościowej. Odgrywa ono jeszcze wprawdzie dominującą rolę w procesie tworzenia żywności (ok. 40%), jednak zgodnie z przewidywaniami FAO udział rolnictwa w koszcie wytwarzania żywności w krajach rozwiniętych ulegnie do 1985 r. wyraźnemu osłabieniu i będzie wynosił ok. 20%. Udział natomiast przetwórstwa i obrotu wzrośnie do 60%. Stąd ogromne znaczenie nauki w przygotowaniu prawidłowego przebiegu nadchodzących nieuchronnie przemian.

Ta obszerna, międzydyscyplinarna dziedzina wiedzy, którą tworzą w skutecznej współpracy technolodzy i ekonomiści, rolnicy i żywieniowcy, medycy i biolodzy, coraz wyraźniej krystalizuje swoje cele badawcze. Ta w rzeczy samej jedna z najmłodszych dyscyplin jest związana z najstarszą dziedziną działalności człowieka — przygotowaniem i przechowywa-

niem produktów spożywczych. Rozwija się ona jako dziedzina nauki dopiero współcześnie w procesie przekształcenia domowych i rzemieślniczych sposobów przetwarzania i przechowywania płodów rolnych oraz przygotowania żywności, w metody przemysłowe.

Wszechstronny rozwój nauki o żywności w Polsce nastąpił w warunkach uspołecznionego przemysłu żywnościowego Polski Ludowej. W szkołach wyższych powstały specjalistyczne wydziały, utworzono instytuty i laboratoria badawcze, zakłady produkcyjne wyposażono w laboratoria kontrolne i technologiczne. Kadre pracowników działalności podstawowej pracującą w 47 placówkach całego obszaru gospodarki żywnościowej szacuje się na ok. 11 tys. osób, a w 19 placówkach i szkołach wyższych pracuje ponad 2,5 tys. osób. Czy jest to dużo czy mało? Jeżeli wziąć pod uwagę najłatwiej uchwytne potencjał resortu przemysłu spożywczego zatrudniony w 12 placówkach naukowo-badawczych, to wynosi on około 1.500 osób, co stanowi ok. 4,6 zatrudnionych w nauce na 1.000 zatrudnionych w produkcji, wobec średniej krajowej 9. Biorąc zaś jako wskaźnik stosunek zatrudnienia w przemyśle do pracowników działalności podstawowej w placówkach naukowo-badawczych uzyskujemy wartość dla przemysłu spożywczego 3,3, przemysłu lekkiego oraz leśnictwa i drzewnictwa 5,3, wobec 18,5 dla przemysłu chemicznego czy 26,2 dla przemysłu maszynowego.

Czy wskaźniki te świadczą o niedorozwoju tej dziedziny nauki? Nie sądzę. Nie w wyrazie ilościowym leży niedostatek kadrowy zaplecza badawczego w zakresie technologii i nauki o żywności. Na obecnym etapie rozwoju przemysłu, może za wyjątkiem przemysłów jajczarsko-drobiarskiego oraz paszowego, nasz potencjał naukowy odpowiada ilościowo potencjałowi badawczemu innych krajów. Rzecz jednak w tym, by dotychczasowe doświadczenia wykorzystać w kształceniu kadry badawczej, tak aby mogła ona sprostać nowym zadaniom, jakie stawia nowoczesna zintegrowana gospodarka żywnościowa. Powyższe wymaga:

- 1) podniesienia wymagań kwalifikacyjnych wobec pracowników badawczych,
- 2) powierzania personelowi technicznemu zakładów produkcyjnych opracowywania tych rozwiązań, które nie wymagają stosowania metod badawczych,
- 3) uwzględniania w programach badawczych prac wyprzedzających,
- 4) skutecznej integracji programów badawczych wszystkich placówek pracujących w całym obszarze gospodarki żywnościowej.

Potrzeby gospodarcze kraju postawiły przed technologią i nauką o żywności jako czołowe zadanie badawcze problem nie tylko lepszego wykorzystania rezerw białka, lecz również uruchomienia nowych źródeł białka

jadalnego i pastewnego. Problematykę w tym zakresie ujmuje Rządowy Program Badawczo-Rozwojowy PR-4 poświęcony optymalizacji produkcji i spożycia białka. A oto najważniejsze zadania jakie ten program kreśli wobec pracowników nauki.

Ważkie i niełatwe w realizacji zadania postawiono przed mikrobiologią techniczną, kształtującą współcześnie biotechnologię. Podstawowy problem stojący przed tą dziedziną nauki to opracowanie przemysłowych, uzasadnionych ekonomicznie metod wytwarzania pastewnej białkowej biomasy jednokomórkowców, głównie drożdży. Substratami dla tych procesów będą między innymi odcieki podrożdżowe. Ponadto będą prowadzone prace nad ulepszeniem stosowanych obecnie technologii zdrożdżowania melasy i wywaru celem zwiększenia wydajności drożdży paszowych z równoczesną poprawą zawartości w nich białka, lizyny i metioniny. W innych badaniach zostaną podjęte próby wykorzystania odpadów przemysłu spożywczego np. melasy, wywaru, serwatki itp. do produkcji biomasy pastewnej przy pomocy grzybów wyższych. Podobny choć specyficzny kierunek badań stanowić będą prace nad wykorzystaniem odpadów lignocelulozowych (trociny, kora) dla wytworzenia biomasy zasobnej w białko, przy użyciu bakterii, pleśni lub grzybów wyższych.

Przedmiot szczególnie interesujących poszukiwań w zakresie biosyntezy białka stanowić mają badania nad wykorzystaniem surowców chemicznych do biosyntezy białka pastewnego. Prace w tej dziedzinie są przedmiotem zainteresowania również badaczy w ZSRR, Japonii, Anglii, Francji i innych krajach rozwiniętych. Doprowadziły one do otrzymania tzw. „kotletu z ropy naftowej”. Jednak na skutek wzrostu cen ropy i obecności w niej węglowodorów kancerogennych, wystąpiło ostatnio zmniejszenie zainteresowania n-parafinami jako surowcem wyjściowym. Większą uwagę kieruje się aktualnie na otrzymanie biomasy drożdżowej z pożywki w której źródło węgla i wodoru stanowi metan lub syntetyczny alkohol metylowy. Również i nasze prace, skierowane są na alkohol metylowy co znajduje pełne uzasadnienie.

Prace nad bezpośrednim wykorzystaniem do celów paszowych, białek odpadowych przemysłu spożywczego skierowane są między innymi na otrzymywanie koagulatu białkowego (ok. 80%) z wody sokowej po przerobieniu ziemniaków na krochmal, oraz na zagospodarowanie serwatki, jako surowca do wyrobu suszonych preparatów białkowych. Podobny cel mieć będą prace nad wykorzystaniem do celów jadalnych białka mniej cennych surowców rzeźnych, które były dotychczas wykorzystywane do celów pastewnych lub stanowiły nieużyteczne odpady.

Nową w naszych warunkach dziedzinę badawczą stanowią prace nad otrzymywaniem jadalnych roślinnych, mlecznych i rybnych preparatów

białkowych. Uzyskanie odpowiedniej jakości produktów tego rodzaju, przyczynić się może do złagodzenia deficytu białka mięsnego, ograniczenia jego zużycia w wyrobie różnego rodzaju wędlin, przetworów mięsnych i garmażeryjnych. Prace te obejmują adaptację technologii otrzymywania i stosowania koncentratów i teksturatów sojowych, opracowanie technologii koncentratów rzepakowych oraz badania rozpoznawcze nad wykorzystaniem do tego celu grochu i pszenicy. Szeroki i poważnie zaawansowany program badawczy obejmują prace nad otrzymywaniem podobnej grupy preparatów białkowych z mleka, które nadal jest w niedostatecznym stopniu wykorzystywane do celów jadalnych.

Program białkowy przewiduje znacznie szersze aniżeli dotychczas badania nad wykorzystaniem zasobów morza dla potrzeb żywienia człowieka i produkcji pasz. Z jednej strony będą prowadzone badania nad ulepszeniem tradycyjnej eksploatacji łowisk i lepszym wykorzystaniem mniej cennych ryb dla uzyskania białkowego koncentratu rybnego. Z drugiej zostaną podjęte prace nad wykorzystaniem kryla i głowonogów (kalmary) jako przyszłościowego surowca jadalnego i pastewnego. Prace są tu zaawansowane lecz wprowadzenie nowych produktów, z tych surowców zarówno do żywienia człowieka jak i zwierząt będzie wymagało jeszcze nie małego wysiłku badawczego i techniczno-organizacyjnego.

Wiemy z literatury i dyskusji toczących się na różnym szczeblu konferencji naukowych, że w ubiegłym dziesięcioleciu propagowano wiele niekonwencjonalnych metod rozszerzenia dostaw żywności. Z technologicznego punktu widzenia niejedna z nich była ogromnie interesująca, jednak tylko nieliczne zmaterializowały się w sposób zapowiadany przez ich propagatorów. Nowe artykuły żywnościowe muszą być nie tylko technologicznie wykonalne, lecz muszą również odpowiadać kryteriom ekonomicznym, a co najważniejsze powinny być takie, aby ludzie chcieli je spożywać.

Wprowadzenie do produkcji wędliniarskiej oraz wyrobu przetworów mięsnych i garmażeryjnych sporej grupy preparatów białkowych wymaga wyprzedzających wnikliwych badań dla ustalenia cech fizykochemicznych, właściwości funkcjonalnych, wartości biologicznej nowych składników pożywienia. Prace te warunkują powodzenie produktów w obliczu rosnących wymagań konsumentów.

Wprowadzenie dużej ilości białek substytucyjnych do przetworów mięsnych, z natury rzeczy oddziałuje na wartość odżywczą uzyskanych produktów. Stąd potrzeba prowadzenia badań nad opracowaniem takich układów pokarmów, w których mniej wartościowe białka tak zostaną uzupełnione, że cenność odżywcza w racji zostanie nie tylko w pełni utrzymana, ale i przekroczona. Stąd w nadchodzącym okresie szczególnie dużo

wagi należy przyłożyć do badań nad wartością żywnościową nowych surowców i produktów oraz wykrywaniu czynników przeciwżywnościowych (antinutrition factors), gdyż ich wyniki bezpośrednio związane są ze zdrowiem społeczeństwa.

Badania w problemie białkowym wiążą wprawdzie większość potencjału badawczego naszej dyscypliny nauki, lecz nie powinny one zahamować, lub ograniczyć wysiłku badawczego w innych dziedzinach wytwarzania żywności, takich jak np. fermentacja, przetwórstwo skrobi i mąki, technologia piekarnictwa, tłuszczów, cukru, owoców i warzyw. Badania te wprawdzie nie są bezpośrednio związane z centralną problematyką białkową, to jednak postęp w tych dziedzinach produkcji jest nieodzowny. Większość istotnych dla tej grupy badawczej zagadnień znajduje swoje odzwierciedlenie w resortowych planach badawczych.

Programy badawcze z natury rzeczy ukierunkowane są na konkretne, wymierne efekty gospodarcze. Badania te jeżeli mają być efektywne i odkrywcze wymagają równoczesnego prowadzenia prac o charakterze podstawowym i wyprzedzającym. Prace w tym zakresie dążyć winny przede wszystkim do ustalenia mechanizmów sterowania przemianami biochemicznymi surowców rolniczych oraz opracowania założeń wyjściowych dla nowych i zmodyfikowanych technologii uzyskiwania wysokowartościowych i nowoczesnych w użytkowaniu produktów żywnościowych (np. tzw. convenient food).

W tej grupie do najważniejszych zadań należy zaliczyć te prace, których rezultaty umożliwią sprecyzowanie zadań niezbędnych do realizacji w przyszłych programach badań stosowanych. A oto przykłady.

Poznanie zjawisk powierzchniowych, reologii oraz zjawisk molekularnych w surowcach i produktach żywnościowych, ich cech fizycznych i struktur powinno stanowić wytyczne dla opracowania zautomatyzowanych ciągów produkcyjnych. Szczególnie badania w zakresie inżynierii warunkują wprowadzanie do przemysłu nowych technologii, takich jak np. ultrafiltracja, elektrofiltracja, odwrócona osmoza, ciągła apertyzacja czy fermentacja.

Badania w zakresie mikrobiologii technicznej warunkują doskonalenie szczepów produkcyjnych pod kątem wydajnego wytwarzania określonych aminokwasów, witamin, enzymów itp. Duże znaczenie przywiązywać należy do prac nad otrzymywaniem i stosowaniem preparatów enzymatycznych a szczególnie amylolitycznych, celulitycznych, proteolitycznych, glikoosydaz i innych. Stosowanie enzymów znajduje coraz szersze ekonomiczne uzasadnienie w nowoczesnych biotechnicznych procesach wytwarzania żywności. Badania mikrobiologiczne mają dużą rolę w intensyfikacji tradycyjnych procesów fermentacji i biosyntezy, w podnoszeniu hi-

gieny, jakości i trwałości produktów oraz w ograniczeniu strat powodowanych przez drobnoustroje w surowcach i produktach żywnościowych.

Badania o charakterze chemicznym mają szczególne znaczenie w poznaniu mechanizmów rządzących nieenzymatycznymi przemianami składników żywności, a szczególnie białek i tłuszczów. Są to głównie przemiany typu kondensacji, autooksydacji, dehydratacji a także polimeryzacji i degradacji. Wszystkie one powodują dotkliwie w skutkach obniżenie jakości i wartości biologicznej produktów żywnościowych. Stąd duże znaczenie poznania rządzących tu zasad dla takiego sterowania procesami aby móc zapobiegać niekorzystnym zjawiskom. Mówiąc o procesach chemicznych stwierdzić trzeba, że niektóre z nich przyczyniają się również do doskonalenia cech produktów żywnościowych. Przykładem tego są procesy uwodorniania i przeestryfikowania tłuszczów, chemiczna transformacja cukrowców, synteza substancji zapachowych i smakowych, lizyny i metioniny oraz niektórych witamin. Stąd duże znaczenie tego rodzaju badań dla rozwoju nowoczesnych wysokich jakościowo produktów.

Omawiając badania, których celem jest opracowanie metod lepszego wytwarzania wyższej jakościowo żywności nie sposób również pominąć prac, których celem jest zapobieganie stratom żywności, wytworzonej tak wielkim wysiłkiem społecznym. Dużą wagę należy przywiązywać do prac nad obniżeniem wartości konsumpcyjnej produktów żywnościowych zarówno w czasie magazynowania jak i obrotu rynkowego. Temu celowi służą badania w zakresie chłodnictwa zamrażania i odwadniania żywności. Szczególne znaczenie ma tu opracowanie szybkich metod mrożenia w niskich temperaturach oraz organizacja sprawnego łańcucha chłodniczego. Mimo wielu lat niepowodzeń należy również zwracać baczną uwagę na postęp prac jaki jest uzyskiwany w zakresie radiacyjnego utrwalania żywności.

Finalnym produktem wszelkich omawianych zabiegów technologicznych jest żywność. Jej wartość społeczna nie daje się określić tylko miernikami ilościowymi z uwagi na jej funkcje biologiczne. Stąd w nauce o żywności duże znaczenie mają badania analityczne warunkujące kontrolę techniczną i oceną higieniczną żywności. Wzrastające „skażenie” środowiska, a w konsekwencji i żywności (antybiotyki, fungicydy, herbicydy, pochodne opakowań) to wzrastające zagrożenie zdrowia człowieka. Wczesne wykrywanie skażeń żywności to warunek dostarczenia na rynek żywności „bezpiecznej”, inaczej mówiąc „zdrowej”. Odpowiednie metody analityczne to podstawa działalności prewencyjnej. Techniki analityczne posiadają również ogromne znaczenie dla wytwarzania. Automatyzacja produkcji jest możliwa, gdy do sterowania procesem są stosowane automatyczne metody pozwalające na sprawdzenie standardu i prawidłowości

składu chemicznego wsadu surowców oraz regulowania wartości odżywczej i jakości sensorycznej wytwarzanego produktu.

Optymalizacja i nowoczesna organizacja produkcji oraz zarządzania przemysłem żywnościowym to dalszy wielki problem badawczy. Rodzi się on w wyniku tworzenia wielkich zakładów przetwórczych i potrzeb ich integracji z rolniczą bazą surowcową z jednej, a rynkiem zbytu i potrzebami konsumenta z drugiej strony. Stwarza to potrzebę coraz szerszego wprowadzania do produkcji nowoczesnych metod programowania celem zmniejszenia ryzyka podejmowanych decyzji, i stosowania rachunku ekonomicznego.

Wzrastający udział produkcji przemysłowej w żywnieniu. Wpływ tej produkcji na poziom i strukturę spożycia w szybko zmieniających się warunkach społecznych i socjalnych kraju, w szczególności w okresie szybkiej urbanizacji i denaturalizacji spożycia ludności wsi, wymaga naukowego opracowania tych elementów, które formować winny politykę wyżywienia kraju i oddziaływać na rozwój produkcji rolnej oraz poziom wyżywienia ludności. Szczególne znaczenie dla tych badań ma ocena zmieniających się warunków bytowych i środowiska oraz ich zgodność z postulatami fizjologii, toksykologii i higieny żywienia człowieka zdrowego.

Czy i w jakiej mierze założone na najbliższy okres programy badawcze zabezpieczają potrzeby tego tak istotnego dla rozwoju społecznego kraju pola nauki? W jakiej mierze zostały zabezpieczone środki dla realizacji zadań warunkujących przyszły rozwój techniki wytwarzania żywności w naszym kraju?

Te pytania stawiają sobie często świadomi zadań i obowiązków pracownicy nauki. Bez wątplenia potrzeby gospodarcze kraju są i będą podstawowym czynnikiem kształtującym kierunek rozwoju badań stosowanych. One warunkować będą w zasadzie przydział środków materialnych zespołom badawczym. Rzecz jednak w tym, aby rozumne dysponowanie środkami stwarzało odpowiednio szeroki margines dla badań wyprzedzających. Są one w technologii żywności niezbędne. Ta obserwacja uzasadnia potrzebę powołania jednostki badawczej, której celem byłoby prowadzenie badań wyprzedzających w zakresie nauki o żywności. Sądzę, że nadchodząca pięciolatka powinna stanowić okres krystalizacji zamierzeń i doprowadzić do wyraźnego sprecyzowania celu i zakresu który realizowany być powinien w latach 1981—85.

Kończąc omówienie problemów i stanu nauki o żywności na tle programu rozwoju społecznego i gospodarczego kraju wyrażam pogląd, że przedstawiony program zamierzeń badawczych stanowi niezbędny warunek wcielenia w życie postanowień, które legły u podstaw programu polepszenia wyżywienia narodu.