

## AGROINŻYNIERIA NA TLE PRZEMIAN W ROLNICTWIE I PRZEMYŚLE

Ryszard Hołownicki

*Zakład Agrotechnologii, Instytut Sadownictwa i Kwiaciarstwa w Skierniewicach*

**Streszczenie.** W polskim rolnictwie dominują niewielkie gospodarstwa, a w przemyśle MŚP i mikroprzedsiębiorstwa. Taka struktura wymusza ukierunkowanie produkcji roślinnej na uprawę roślin ogrodniczych i niszowych dających wyższe przychody z jednostki powierzchni niż tradycyjna produkcja roślinna. Producenci maszyn rolniczych powinni specjalizować się w rozwoju technologii dla takiej produkcji i maszyn specjalistycznych wytwarzanych w krótkich seriach. Z kolei przetwórstwo spożywcze oczekuje na innowacyjne bardziej efektywne rozwiązania techniczne umożliwiające spełnienie rosnących wymagań konsumentów, którzy oczekują na nowe, zdrowe i smaczne produkty. Żywność tradycyjna powinna być wytwarzana w małych gospodarstwach, dla których przetwórstwo przydomowe może być źródłem dodatkowych przychodów. W związku z tym wsparcie ze strony placówek badawczych zajmujących się agroinżynierią jest niezbędne w rozwoju nowych maszyn i technologii dla sektora rolno-spożywczego.

**Słowa kluczowe:** produkcja roślinna, przemysł maszyn rolniczych, przetwórstwo rolno-spożywcze, agroinżynieria, innowacje

### Wstęp

Przekształcenia w rolnictwie i przemyśle uległy nasileniu po naszej akcesji do UE. Stawiają one nowe zadania przed wszystkimi dyscyplinami naukowymi, wchodzącymi w skład nauk rolniczych, w tym również agroinżynierii, która odgrywa kluczową rolę w rozwoju technicznym i technologicznym sektora rolno-spożywczego. W celu podejmowania nowych wyzwań i rozwiązywania problemów ważnych dla dalszego rozwoju sektora rolno-spożywczego i podniesienia jego konkurencyjności potrzebna jest reorientacja badań w naukach rolniczych [Michałek 2009].

Na tle zachodzących przeobrażeń nieuniknione są zmiany naszych tradycyjnych obszarów aktywności. Rodzą się wówczas pytania dotyczące wyboru najbardziej odpowiednich kierunków modyfikacji obecnej tematyki badawczej. Powinny być one poprzedzone dogłębnym rozpoznaniem obecnych i przyszłych potrzeb sektora rolno-spożywczego i szeroką środowiskową dyskusją z udziałem przedstawicieli innych dyscyplin wchodzących w skład nauk rolniczych. Służą temu dyskusje podczas szkół letnich i seminariów organizowanych w ramach Sieci Naukowej AgEngPol.

Niniejszy artykuł jest próbą przedstawienia oczekiwań produkcji rolniczej, przemysłu maszyn rolniczych i przetwórstwa rolno-spożywczego oraz wynikające z nich nowe problemy, które mogą być przedmiotem zainteresowania naszego środowiska.

### Przemiany w produkcji roślinnej

Wraz ze wzrostem poziomu rozwoju gospodarczego zwiększa się wydajność pracy i maleje odsetek siły roboczej zatrudnionej w rolnictwie oraz udział produkcji rolniczej w strukturze GNP. Pomimo tych tendencji produkcja roślinna wciąż odgrywa ważną rolę gospodarczą w wielu wysokorozwiniętych krajach. Przykładem jest eksport warzyw i kwiatów uprawianych pod osłonami, który stanowi 15% całego holenderskiego eksportu [Bot 2009]. Malejący udział rolnictwa w GNP, wcale nie umniejsza jego znaczenia, gdyż wciąż jest ono niezbędnym zapleczem surowcowym dla największego przemysłu na świecie, jakim niewątpliwie jest przemysł rolno-spożywczy.

W ostatnim okresie procesy dostosowania polskiego rolnictwa nabrały wyraźnego przyspieszenia w związku z rosnącą konkurencją międzynarodową i potrzebą spełniania nowych funkcji uwarunkowanych zachowaniem środowiska naturalnego, zatrudnieniem, stylem życia, zaspokajaniem aspiracji ludności rolniczej, zachowaniem i tworzeniem wartości kulturowych oraz rozwojem turystyki i rekreacji. Następuje również przewartościowanie koncepcji rozwoju ilościowego na rozwiązania jakościowe. Coraz częściej rolnictwo realizuje nie tylko cel ekonomiczny, ale także cele socjalne, społeczne, kulturowe i ekologiczne [Kowalski 2009].

Obserwowane procesy zachodzą samoczynnie, a ich kierunki są trudne do przewidzenia bez szerokich badań i analiz. Narodowy Plan Rozwoju (NPR) na lata 2007-2013 w części dotyczącej rolnictwa i obszarów wiejskich był przedmiotem krytyki ze strony Rady Gospodarki Żywnościowej, gdyż nie proponuje żadnych konkretnych długookresowych działań, które doprowadziłyby do zwiększenia efektywności i rentowności produkcji rolnej [Anonim 2005]. Trudno więc nie zgodzić się z obiegową opinią, że „polityka rolna w Polsce, to brak polityki”, ponieważ poza bardzo ogólnymi strategiami, brak jest rzeczowych wytycznych umożliwiających rolnikom długofalowe planowanie i wybór najbardziej racjonalnych kierunków rozwoju swoich gospodarstw. Utrudnia również środowiskom naukowym programowanie rozwoju nowych technik i technologii. Należy mieć bowiem na uwadze, że proste problemy zostały już rozwiązane i przychodzi potrzeba zmierzenia się ze znacznie bardziej złożonymi koncepcjami wymagającymi długotrwałych prac badawczych i rozwojowych wiążących się ze znacznymi nakładami finansowymi.

Po rozpoczęciu transformacji ustrojowych w Polsce pierwszą próbą szerokiej dyskusji naukowej dotyczącej przyszłości polskiego rolnictwa i obszarów wiejskich był I Kongres Nauk Rolniczych „Nauka – Praktyce” (14-15.05.2009 - Puławy). Podczas Kongresu stwierdzano zgodnie, że z uwagi na duże zróżnicowanie warunków przyrodniczych i organizacyjno-ekonomicznych mogą w Polsce współistnieć trzy systemy rolnicze: industrialny, zrównoważony i ekologiczny. Jednak dominujące powinno być rolnictwo zrównoważone, zapewniające realizację podstawowej funkcji obszarów wiejskich jaką jest zapewnienie samowystarczalności żywnościowej kraju [Krasowicz 2009].

Rolnictwo zrównoważone polega na takim wykorzystaniu i konserwacji zasobów naturalnych i takim zorientowaniu technologii i instytucji, aby osiągnąć i utrzymać zaspokajanie ludzkich potrzeb obecnego i przyszłych pokoleń. Taki rodzaj rozwoju (w rolnictwie, leśnictwie i rybołówstwie) konserwując glebę, zasoby wodne, rośliny oraz genetyczne zasoby zwierząt nie degraduje środowiska, wykorzystuje odpowiednie technologie, jest żywy i ekologicznie i akceptowany społecznie [Wilkin 2004].

Jakkolwiek rolnictwo industrialne zapewnia realizację celów produkcyjnych i w pewnym zakresie także ekonomicznych, to może stwarzać zagrożenia dla środowiska przyrodniczego. Dlatego Krasowicz [2009] wskazuje również na rolnictwo ekologiczne jako alternatywę dla pewnej grupy gospodarstw, zwłaszcza na obszarach cennych przyrodniczo, o atrakcyjnym krajobrazie i znacznych zasobach siły roboczej. Niewątpliwie system ekologiczny zdobędzie trwałe miejsce w polskim rolnictwie, ale jego udział nie przekroczy 2-3% użytków rolnych w skali kraju. Dominować zatem będzie rolnictwo zrównoważone pozwalające na harmonijne kojarzenie celów produkcyjnych, ekonomicznych, ekologicznych i społecznych.

Pomimo licznych dyskusji nad strategią rozwoju polskiej wsi i rolnictwa podczas puławskiego kongresu, nie udało się określić kierunków rozwoju produkcji rolniczej w Polsce uwzględniających specyficzne warunki determinowane głównie przez strukturę powierzchni gospodarstw i warunki klimatyczno-glebowe. Choć Kongres był niewątpliwie bardzo ważnym wydarzeniem, to pomimo wielu nadziei nie przyniósł odpowiedzi na najważniejsze, w moim przekonaniu pytanie o kluczowym znaczeniu dla praktyki – czym ma zajmować się polski rolnik, aby uzyskane dochody zapewniły utrzymanie jego rodziny i dalszy rozwój gospodarstwa?

W obecnym dyskursie dominują tzw. nowe funkcje wsi i rolnictwa, czyli socjalne, społeczne, kulturowe i ekologiczne, a zapomina się o celach ekonomicznych. Takie podejście prowadzi do „skansenizacji” polskiej wsi, zagraża podstawom egzystencji rolników i grozi upadkiem nieźle rozwiniętego przemysłu rolno-spożywczego. W naszej skłonności do przechodzenia z jednej skrajności w drugą, zapomina się o podstawowej funkcji jaką jest produkcja rolnicza 4 F (food, feed, fiber, fuel), czyli żywności, pasz, surowców dla przetwórstwa i surowców energetycznych. Dowodem takiego podejścia, błędnego w moim przekonaniu, jest sposób rozdziału znacznych środków pomocowych dla rolnictwa, w których nie przewidziano wspierania wdrażania nowych technologii w produkcji roślinnej i zwierzęcej. Znaczne środki finansowe przeznaczono natomiast na różnego rodzaju dotacje dla rolników. W ten sposób „rozdawane są ryby, zamiast wędek”. Takie podejście powoduje przeinwestowanie gospodarstw i tylko w niewielkim stopniu sprzyja postępowi technologicznemu i podniesieniu konkurencyjności polskiego rolnictwa. Zwolennicy „spiskowej teorii dziejów” mogą domniemywać, że takie podejście jest celowe, aby ograniczyć szanse na modernizację polskiego rolnictwa i jego zdolność do ekspansji na wspólnym rynku UE.

Dużą przeszkodą w modernizacji krajowego rolnictwa jest struktura obszarowa gospodarstw. Wielu specjalistów uważa, że tradycyjna produkcja roślinna wymaga nie mniej niż 50 ha. Oznacza to, że może być ona prowadzona w Polsce na zaledwie 20% gruntów ornych, podczas gdy na pozostałe 80% gruntów brak jest pomysłów. W związku z tym za swoisty paradoks należy uznać fakt, że niemal cały wysiłek badawczy nauk rolniczych w Polsce jest ukierunkowany na tradycyjną produkcję roślinną (zboża, rzepak, okopowe), czyli na 25-30 tys. największych gospodarstw, a tylko nieliczni badacze podejmują prace przydatne dla dominującej grupy małych gospodarstw, choć ich liczba przekracza 2 mln.

Uproszczeniem jest założenie, że poprawa struktury obszarowej gospodarstw rozwiąże główne problemy rolnictwa, gdyż wzrost obszaru gospodarstwa nie jest wystarczający dla osiągnięcia nowej jakości. Potwierdzają to również wyniki powszechnych spisów rolnych. Okazuje się, że około 24% rolników, właścicieli gospodarstw o powierzchni 10-50 ha,

których głównym źródłem dochodu jest działalność rolnicza, uznało swoje gospodarstwa za nierozwojowe. Nie wystarczy zatem zwiększyć obszar gospodarstwa, gdyż o sukcesie współcześnie decydują technologie i jakość zarządzania. Obecnie dostępne są również takie technologie, które dostosowane są do małej skali. Epoka, kiedy technologie mechaniczne dawały bezwzględną przewagę gospodarstwom dużym obszarowo już minęła [Kowalski 2009].

Dobrym przykładem takiego podejścia jest produkcja ogrodnicza w Polsce, której stały rozwój jest możliwy dzięki bliskiej współpracy z nauką. Choć jest ona prowadzona zaledwie na 3,4% powierzchni, to jej wartość jest dwukrotnie wyższa niż dla zbóż, mimo że są one uprawiane aż na 63,5% powierzchni zajmowanej przez produkcję roślinną [Jabłońska, 2005]. Polska z kraju zacofanego w produkcji ogrodniczej stała się największym w Europie producentem owoców strefy klimatu umiarkowanego i światowym liderem w produkcji porzeczek i wiśni. Zajmuje również pierwsze miejsce w Europie w produkcji kapusty i marchwi, a trzecie cebuli i ogórków. Można więc z dużym przekonaniem stwierdzić, że sadownictwo, warzywnictwo jest naszą narodową specjalnością, gdyż dostępny potencjał nie został jeszcze wykorzystany [Hołownicki 2006]. W Holandii wartość produkcji owoców, warzyw i kwiatów stanowiła w 2005 roku 3/4 całej produkcji roślinnej i stale rośnie [Pinckaers 2005].

Wciąż możliwy jest rozwój uprawy roślin niszowych o dużej wartości (tzw. High Value Crops) oraz do produkcji czystych biomateriałów, fitofarmaceutyków i suplementów diety, które mogą być znaczącym źródłem przychodów nawet dla niewielkich gospodarstw (3 - 10 ha). Należy również poszukiwać możliwości towarowej produkcji nowych gatunków roślin o dużych walorach odżywczych i zdrowotnych. Takie kierunki zostały również uznane za priorytetowe w VII Programie Ramowym UE [Petermann 2006].

Można więc z dużym przekonaniem stwierdzić, że uwolnienie potencjału innowacyjnego naszego środowiska, które wprawdzie dysponuje liczną i dobrze przygotowaną kadrą, ale nie wykorzystuje w pełni swoich możliwości, pozwoli na opracowania szerokiej gamy nieznanych dotąd specjalistycznych maszyn i technologii. Dzięki opracowanym nowym technologiom nawet niewielkie powierzchniowo gospodarstwa będą miały szansę na pozyskanie nowych źródeł przychodów [Hołownicki 2008].

## Przemysł maszyn rolniczych

Środowiska naukowe odpowiedzialne za postęp techniczny i technologiczny są przedmiotem powszechnej krytyki ze strony administracji państwowej, mediów i przedsiębiorców, gdyż współpraca nauki z przemysłem jest niewystarczająca, a tematyka badawcza jest mało przydatna dla praktyki. Takie przekonanie potwierdza również raport PARP (Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości), który wykazał, że jedynie 8,9% badanych MŚP współpracuje z jednostkami badawczo-rozwojowymi, wyższymi uczelniami i centrami transferu technologii. Jednocześnie polskie firmy nie znajdują odpowiednich partnerów po stronie sektora badawczo-rozwojowego. Ten rozdźwięk jest szczególnie niekorzystny dla mniejszych firm, które nie są w stanie zbudować własnego potencjału badawczego [Pyciński, Żołnierski 2007].

Postępująca koncentracja produkcji, związana z potrzebą ograniczania kosztów wytwarzania i utrzymania globalnej sieci handlowej, objęła całe branże ciągników rolniczych oraz maszyn do uprawy zbóż i roślin okopowych. W wyniku tego procesu upadli niemal wszyscy krajowi producenci wywodzący się z dawnego zrzeszenia „Agromet”, a niewielka ich część została wykupiona przez zagraniczne firmy. Powstały ponadnarodowe koncerny dysponujące własnym zapleczem badawczo-rozwojowym, co w znacznym stopniu utrudnia lub wręcz uniemożliwia wdrażanie opracowanych rozwiązań powstałych w krajowych placówkach naukowych. Trudno również oczekiwać większych zleceń ze strony tych koncernów dla krajowych jednostek naukowych. Można jedynie oczekiwać usług wymagających warsztatu naukowego i akredytowanych laboratoriów z zakresu oceny funkcjonalnej, homologacji i certyfikacji wytwarzanych maszyn.

Obserwowana w ostatnich latach koncentracja produkcji i handlu zepchnęła większość krajowych producentów maszyn do roli wytwórców o znaczeniu lokalnym. Do wyjątków należy wysoka pozycja „Grupy Unia”, która jest obecnie jedyną firmą z Europy Środkowej o liczącej się pozycji międzynarodowej. W związku z tym konieczne staje się poszukiwanie nowych podstaw przewagi konkurencyjnej dla polskich przedsiębiorstw. Tracą bowiem na znaczeniu główne podstawy konkurencyjności cenowej, w tym niskie koszty pracy, niskie ceny energii, a w eksporcie niedowartościowany złoty w stosunku do swej siły nabywczej. Następnym koniecznym krokiem jest przejście od konkurencyjności cenowej do jakościowej. Możliwe jest również zajmowanie pozycji monopolistycznych polegającej na wytwarzaniu bardzo specjalistycznych i przez to unikalnych maszyn dla wybranych segmentów produkcji roślinnej. Niewielkie możliwości automatyzacji procesów wytwarzania takich maszyn są trudną do pokonania barierą dla potencjalnych konkurentów, ze względu na podobne nakłady pracy i brak doświadczenia. Przykładem są polskie kombajny porzeczkowe, które ze względu na wysokie cechy użytkowe i umiarkowaną cenę nie mają obecnie w świecie konkurencji.

Liczne krajowe środowisko agroinżynierii może stworzyć niezwykle potrzebne zaplecze badawcze dla rozwoju unikalnych technologii przyczyniając się do zwiększenia konkurencyjności krajowych przedsiębiorstw i ich ekspansji na rynkach światowych. Takie naukowe wsparcie jest niezbędne, gdyż krajowy przemysł maszyn rolniczych jest skupiony w MŚP i mikroprzedsiębiorstwach, których nie stać na tworzenie własnego zaplecza badawczego. Warto przy tym pamiętać, że wbrew obiegowym opiniom, to nie wielkie koncerny lecz niewielkie firmy decydują o rozwoju gospodarczym większości krajów, w tym także Polski.

Obecny udział MŚP i mikroprzedsiębiorstw w tworzeniu produktu krajowego brutto w Polsce wynosi ponad 54%. Dobrym przykładem dla nas mogą być Włochy, będące drugim po USA producentem maszyn rolniczych w świecie i jednocześnie światowym liderem w produkcji podzespołów do maszyn rolniczych. Wprawdzie niewiele jest znanych włoskich marek w tym sektorze, ale bez wątpienia nie ma w świecie maszyny, w której nie byłoby podzespołów pochodzących z tego kraju. Na wysoką pozycję Włoch pracują niewielkie firmy, głównie mikroprzedsiębiorstwa, zatrudniające średnio 3,6 pracownika, ale takich firm jest tam ponad 4 mln, czyli 4-krotnie więcej niż w Polsce [Sacerdoti 2008].

Współpraca naszego środowiska z MŚP i mikroprzedsiębiorstwami może okazać się bardzo efektywna, gdyż wdrożenie nawet drobnych rozwiązań innowacyjnych może być liczącym się źródłem przychodów, ze względu na niewielki wolumen sprzedaży. Z kolei

wdrażanie takich rozwiązań jest dużo łatwiejsze od uruchamiania produkcji wielkoseryjnej wymagającej skomplikowanego oprzyrządowania i kosztownych linii technologicznych.

Powyższe spostrzeżenia uzasadniają następujące kierunki współpracy z krajowym przemysłem maszyn rolniczych:

1. Maszyny specjalistyczne dla:
  - ogrodnictwa,
  - produkcji ekologicznej,
  - produkcji gatunków niszowych.
2. Elektronika dla rolnictwa
  - aparatura pomiarowa,
  - sterowniki mikroprocesorowe,
  - sensory dla Rolnictwa Precyzyjnego.
3. Podzespoły do maszyn rolniczych
  - przekładnie, elementy złączne,
  - hydraulika siłowa,
  - specjalistyczne akcesoria.

Szczególnie ważnym kierunkiem prac powinny być maszyny dla polskiego ogrodnictwa, ze względu na stale rosnące znaczenie tego działu produkcji roślinnej. Specyfika produkcji ogrodniczej wiąże się z bardzo liczną grupą uprawianych gatunków o bardzo zróżnicowanych wymaganiach technologicznych. W związku z tym oczekuje na wielu dziesiątków nowych rodzajów specjalistycznych maszyn, wytwarzanych w niewielkiej skali (10-20 maszyn/rocznie). Dzięki współpracy ze środowiskiem agroinżynierii mogą powstawać oryginalne rozwiązania posiadające zdolność patentową. Będą one cennym dorobkiem ważnym dla rozwoju kadry naukowej, a wytwarzanie specjalistycznych maszyn ogrodniczych może stać się naszą narodową specjalnością.

## **Przemysł rolno-spożywczy**

Nie ulega wątpliwości, że w naszym życiu żywność jest najważniejsza, gdyż jest naszym największym przemysłem, daje nam najwięcej przychodów z eksportu i jest jedną z naszych największych przyjemności. Wywiera również ogromny wpływ na nasze życie, bo to co spożywamy może wywołać chorobę, a nawet śmierć [Belasco 2007].

Europejski przemysł spożywczy wytwarza żywność o wartości 800 mld EUR rocznie, zatrudnia 4 mln pracowników w 283.000 zakładach, z których 99% to MŚP. Choć liczba wielkich firm stanowi tylko 1% procent, to zatrudniają one blisko 40% pracowników i wytwarzają połowę żywności w Europie. Polski przemysł żywnościowy również zalicza się do największych dziedzin gospodarki, zarówno pod względem rozmiarów produkcji (20% sprzedaży całego przemysłu) jak i zatrudnienia (411 tys. osób) [Trziszka i in. 2009]

Konkurencja cenowa, potrzeba spełnienia rosnących oczekiwań dużych sieci sprzedaży i ogromny koszt instalacji przetwórczych wymusza pełne wykorzystanie ich możliwości produkcyjnych. Wysoka wydajność linii technologicznych pociąga za sobą koncentrację produkcji i potrzebę transportu na znaczne odległości, najpierw surowca, a następnie goto-

wych produktów. Taka organizacja skupu, produkcji i dystrybucji zakłada obrót dużymi partiami surowca i produktu, co wymusza tworzenie pośrednich ogniw w zaopatrzeniu i zbycie. A to wszystko kosztuje. Jeśli do tego dodać wysokie koszty finansowe związane z magazynowaniem nadwyżek produkcyjnych i kosztowną reklamę, to nie ma się czemu dziwić, że w tym długim łańcuchu ginie gdzieś najważniejsze ogniwo - dostawca surowców rolniczych.

Jakkolwiek dzięki użyciu wielkoprzemysłowych metod wytwarzania konsumenci otrzymali dostęp do relatywnie taniej i sterylnej i przez to bezpiecznej żywności, ale odbyło się to kosztem znacznego zwiększenia wodochłonności, energochłonności, transportochłonności, kapitałochłonności i smakowej różnorodności. Wiąże się to z ogromną wydajnością linii produkcyjnych, które wymagają przestrzegania ostrych reżimów technologicznych i sanitarnych. Dlatego np. soki w kartonikach wytwarza się głównie z soku zagęszczonego i wody czystszej od destylowanej. Dzięki temu otrzymuje się niemal sterylny produkt, ale o smaku i wartości odżywczej dalekiej od soków tłoczonych na zimno. Znaczemu uproszczeniu i przyśpieszeniu uległy procesy technologiczne, co wymaga użycia różnego rodzaju dodatków do żywności (np. ulepszacze, środki antypleśniowe, utrwalacze), a wymóg długotrwałego przechowywania spowodował powszechne użycie konserwantów i technologii głębokiego przetwarzania żywności. Jednocześnie współczesne technologie wymagają znacznych ilości wody i wytwarzają duże ilości groźnych dla środowiska odpadów wymagających kosztownej utylizacji.

Przemysł spożywczy nierozzerwalnie związany jest z produkcją rolniczą, gdyż zaledwie niewielka jej część może być spożywana w stanie świeżym i nieprzetworzonym, a od jakości dostarczanych surowców zależy wartość wytwarzanej żywności i bezpieczeństwo konsumenta. Jednak wzajemne relacje pomiędzy rolnictwem i przemysłem spożywczym zostały zakłócone i dlatego należy je przywrócić. Rolnik choć jest najważniejszym, bo podstawowym składnikiem łańcucha żywnościowego (z pola na stół), to jednocześnie ponosi największe ryzyko produkcyjne, a osiąga najmniejsze korzyści. Można więc uznać, że wielkoprzemysłowe metody produkcji żywności nie tylko zabijają smak i marnują nasze zasoby, ale także niszczą podstawy egzystencji rolników w Polsce. Z powodu monopolu ceny skupu surowców rolniczych są na tak niskim poziomie, że nawet gdyby rolnicy oddawali je za darmo, to konsumenci nie zauważyliby obniżki cen gotowego produktu. Należy mieć bowiem na uwadze, że udział ceny surowca w gotowym produkcie stale maleje. Przykładem są przetwory owocowe, w których wartość surowca w kartoniku soku lub słoiku dżemu wynosi poniżej 7÷10%. Łatwo więc obliczyć, że nawet dwukrotne zwiększenie ceny skupu surowców, przyniosłoby nieznaczny wzrost ceny przetworzonego wyrobu. Podobne przykłady można przytoczyć także dla innych rodzajów żywności. Nieliczne i słabe organizacyjnie związki rolnicze nie potrafią przeciwstawić się temu zjawisku, a brak kompromisu w tym zakresie zagraża upadkowi wielu branż przetwórczych, gdyż trudno oczekiwać, aby rolnicy dostarczali surowiec za darmo.

W najbliższych latach można spodziewać się znacznych przekształceń w przetwórstwie żywności wywołanych głównie czynnikami społecznymi i nowymi preferencjami konsumentów oraz ich bezpieczeństwem. Konsumenty mają złe doświadczenia i obawiają się wszelkich bio- nano- technologii i GMO w produkcji żywności, a powstała z ich użyciem żywność nazywają „Frankenfoods” [Belasco 2007].

Specjaliści zebrani na Konferencji „Perspectives for food 2030” (Bruksela, 17-18.04.2007) wskazują na następujące tendencje, które będą determinowały kierunki zmian przemysłu żywnościowego:

- dla konsumentów nie są ważne nowinki technologiczne, ale smak i przyjemność związana z dobrym jedzeniem,
- mniej ważne są „kalorie”, a odżywianie, zdrowie i urozmaicona żywność,
- konsumenci są coraz bardziej zamożni i mniej czasu chcą przeznaczać na przygotowywanie posiłków, a więcej na wypoczynek,
- rodziny są mniej liczne, spada liczba dzieci,
- rośnie liczba osób samotnych, w tym osób starszych,
- rośnie liczba osób będących na diecie,
- konsumenci skłonni są płacić więcej za dobrą i zdrową żywność, oczekują szczegółowych informacji o produktach (np. pochodzenie, skład, GMO) [Durieu 2007]

W związku z tym eksperci przewidują, że:

- będą poszukiwane dania gotowe oferowane w małych porcjach,
- zostanie poszerzona oferta nowych produktów o charakterze niszowym (np. chleb orkiszowy),
- stworzona zostanie oferta gotowych dań dla szpitali, dzieci, mniejszości etnicznych,
- oferowana będzie żywność funkcjonalna i dostosowana do specyficznej diety,
- dania gotowe będą mogły być zestawiane z produktami nieprzetworzonymi, o krótkim okresie przydatności do spożycia na indywidualne zamówienie FAI (Food Assembly Industry) [Ohlson 2002],
- zwiększy się znaczenie firm cateringowych w żywieniu człowieka,
- rozwinie się sprzedaż z automatów i przez Internet,
- nastąpi zwiększenie standardów bezpieczeństwa przez identyfikowalność (traceability) drogi produktu i upowszechnienie RFID (Radio Frequency Identification)

Pomimo wielu nowinek nadal rośnie znaczenie żywności tradycyjnej i produktów regionalnych. We Włoszech przemysł żywnościowy przetwarza 70% produkcji rolniczej, z czego 74% to produkty regionalne. Przykład ten wskazuje na potrzebę rozwoju przetwórstwa przydomowego, które może przyczynić się do zwiększenia przychodów rolników, co wynika nie tylko z nowych oczekiwań konsumentów lecz również z przesłanek ekonomicznych. Surowiec przetworzony na miejscu przy użyciu prostych i tanich urządzeń, a następnie sprzedany w najbliższej okolicy nie powinien być droższy od produkcji wielkoprzemysłowej. Dzięki skróceniu łańcucha żywnościowego niższe będzie zużycie energii, koszty przetwarzania oraz obrotu handlowego, a w związku z brakiem ogromnych kosztów związanych z promocją można będzie znacznie drożej sprzedać własne surowce bez negatywnego wpływu na cenę gotowego produktu. Dzięki temu konsumenci otrzymają artykuły o zróżnicowanym smaku przypominającym np. prawdziwy sok i dżem po cenach zbliżonych do tych z supermarketów.



W ostatnim okresie obserwuje się rosnące zainteresowanie rolników i Grup Producentycznych przetwórstwem rolno-spożywczym. Są to świetne pomysły nie tylko na wyższe ceny za własny surowiec, ale również na nową jakość. Powstają już pierwsze niewielkie przetwórnice przydomowe zatrudniających zaledwie 3-4 pracowników, często członków najbliższej rodziny. Wytwarzają one produkty, których smak starsi pamiętają z dzieciństwa, a młodszy już tylko z opowiadań. Wykorzystują surowce pochodzące z własnego gospodarstwa i od najbliższych sąsiadów. Choć wytwarzają już doskonałe produkty, to wciąż potrzebują lepszego współdziałania z innymi podobnymi przetwórniami w celu wypromowania wspólnej marki i usprawnienia łańcuchów dystrybucji.

Nowe możliwości może dać wytwarzanie nowych, a nie znanych dotąd rodzajów żywności, jak choćby suplementów diety lub żywności funkcjonalnej (probiotyczna lub nutraceutywna), której przypisuje się psychologiczny lub/i fizjologiczny wpływ na ludzki organizm (np. obniżanie poziomu cholesterolu, wzmacnianie układu odpornościowego, wspomaganie leczenia, działanie przeciwpalne).

Rozwój drobnego przetwórstwa spożywczego wymaga szerokiego asortymentu specjalistycznych maszyn i urządzeń o niewielkiej wydajności, a takich obecnie się nie produkuje. Opracowanie typoszeregów takich maszyn, z których będzie można budować linie technologiczne w skali mikro jest ofertą kierowaną do specjalistów z zakresu agroinżynierii i współpracujących z nimi technologami.

Dzięki poszerzonej ofercie nowych produktów przetwórstwa zwiększy się spożycie produktów rolnych, mleka i mięsa. Jednocześnie tani surowiec przetworzony przy użyciu tradycyjnych receptur i nowoczesnych mikrolinii technologicznych zapewni rolnikom wyższe przychody zwłaszcza w małowarowych gospodarstwach, konsumentom wiele przyjemności, a nam satysfakcję, że jesteśmy komuś przydatni.

## Podsumowanie

“Small is beautiful” to powiedzenie autorstwa ekonomisty i prawnika Leopolda Kohra (1909–1994), znanego przeciwnika “kultu gigantomanii” i animatora ruchu “małe jest piękne” promującego koncepcje rozwoju dostosowane do skali potrzeb społeczności lokalnych. Są one bardzo zbliżone do obecnych koncepcji zrównoważonego rozwoju. Spuścizna eksperymentów z poprzedniego systemu nie pozostawiła nam wielkiego wyboru. Gigantyczne zakłady przemysłowe i wielkoobszarowe gospodarstwa PGR, albo już dawno upadły lub dostały się w ręce ponadnarodowych koncernów. Dysponujemy gospodarstwami o niewielkiej powierzchni (średnio 9÷10 ha) i małymi przedsiębiorstwami wytwarzającymi maszyny dla sektora rolno-spożywczego o lokalnym znaczeniu. Taką strukturę wytwarzania można uznać za nieodpowiednią do osiągnięcia sukcesów w tradycyjnej produkcji roślinnej. Jest jednak wystarczająca dla produkcji specjalistycznej, jeśli tylko zasilimy ją oryginalnymi pomysłami nowych środków technicznych i technologii.

Unikanie problemów mało przydatnych dla opisanych powyżej krajowych warunków funkcjonowania sektora rolno-spożywczego i koncentracja wysiłku badawczego na najbardziej perspektywicznych kierunkach powinny być wytycznymi dla środowiska agroinżynierii. Dla nas pogląd, że „małe jest piękne” powinien być oczywisty, bo takie są realia naszego przemysłu i rolnictwa. Za takim przekonaniem przemawia:

- struktura obszarowa gospodarstw w Polsce,
- dominacja MŚP i mikroprzedsiębiorstw w tworzeniu produktu krajowego i w liczbie zatrudnionych,

- konieczny szeroki asortyment maszyn dla upraw specjalistycznych,
- łatwiejszy proces wdrażania mniejszych i przez to tańszych w rozwoju i zakupie rozwiązań technicznych wytwarzanych w małych seriach, niż wysokowydajnych i kosztownych maszyn i linii technologicznych,
- rozwiązanie już najważniejszych problemów technicznych i technologicznych dla tradycyjnej produkcji roślinnej (zboża, okopowe),
- dominacja ponadnarodowych koncernów w produkcji maszyn dla tradycyjnej produkcji roślinnej i wielkoprzemysłowego przetwórstwa spożywczego.

Wbrew obiegowym opiniom, przed agrotechniką stoją jeszcze liczne nierozwiązane problemy, a na nasze pomysły wciąż czeka przemysł i rolnictwo. Są nawet znaczne środki finansowe w funduszach strukturalnych (PO IG) przeznaczone na rozwój i wdrażanie do praktyki nowych technik i technologii. Musimy jednak lepiej poznać aktualne potrzeby sektora rolno-spożywczego i jego tendencje rozwojowe. Nie da się tego dokonać bez znajomości biologicznych podstaw produkcji rolniczej. W związku z tym powinniśmy lepiej wykorzystywać istniejące atuty jakimi niewątpliwie jest umiejscowienie agrotechniki w naukach rolniczych. Warto też pamiętać słowa Pana prof. Janusza Hamana, że „... to co najciekawsze w nauce powstaje na styku dyscyplin i dziedzin naukowych...”. Stąd rozwijanie interdyscyplinarnej współpracy z innymi dyscyplinami wchodzącymi w skład nauk rolniczych powinno sprzyjać powstawaniu oryginalnych pomysłów potrzebnych rolnictwu i przemysłowi.

## Bibliografia

- Bealco W.** 2007. The future of food. International Conference „Perspectives for Food 2030”, Conference Report, Brussels, 17-18 April. Dostępny w Internecie: [http://ec.europa.eu/research/conferences/2007/food2030/docs/food\\_2030\\_report\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/conferences/2007/food2030/docs/food_2030_report_en.pdf).
- Bot G.** 2009. Heat storage for energy savings. Szkoła Letnia „Pozyskiwanie energii ze źródeł odnawialnych i jej poszanowanie w produkcji rolniczej”, Kraków, 22-26 czerwca.
- Durieu X.** 2007. Retailer vision in 2030. International Conference „Perspectives for Food 2030”, Conference Report, Brussels, 17-18 April. Dostępny w Internecie: [http://ec.europa.eu/research/conferences/2007/food2030/docs/food\\_2030\\_report\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/conferences/2007/food2030/docs/food_2030_report_en.pdf).
- Hołownicki R.** 2006. Miejsce agrotechniki w rozwoju produkcji ogrodnictwa w Polsce. *Inżynieria Rolnicza* Vol. 11(86). s. 135-146.
- Hołownicki R.** 2008. Przed agrotechniką stoją nowe zadania. *Inżynieria Rolnicza*. Nr 4(102). s. 13-24.
- Jabłońska L.** 2005. Rozwój polskiego kwaciarstwa w minionym 15-leciu. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych* 504. s. 21-31.
- Kowalski A.** 2009. Czynniki wpływające na kierunki rozwoju rolnictwa w zmieniającym się świecie. Materiały „I Kongresu Nauk Rolniczych „Nauka – Praktyce” 14-15.05. Puławy. s. 3-13.
- Krasowicz S.** 2009. W Polsce powinno dominować rolnictwo zrównoważone. Materiały „I Kongresu Nauk Rolniczych „Nauka – Praktyce”, 14-15.05. Puławy. s. 21-38.
- Michalek R.** 2009. Nauka bliżej praktyki - o potrzebie reorientacji badań w naukach rolniczych. I Seminarium „Agrotechnika Gospodarce”, Zakopane 9 lutego.
- Ohlson T.** 2002. Future Food Factory. Proceedings of Automated Food Assembly Workshop, Salford. Prezentacja: [http://www.afa-net.com/modules.php?name=Downloads&d\\_op=getit&lid=8](http://www.afa-net.com/modules.php?name=Downloads&d_op=getit&lid=8).
- Petermann Ch.** 2006. Food, agriculture and biotechnology In the 7th RTD Framework Programme. World Congress “Agricultural Engineering for a Better World” Bonn 3-7.09.

- Pinckaers M.** 2005. Netherlands Agricultural Situation The Benelux Horticulture Market. USDA Foreign Agricultural Service. GAIN Report Number: NL5002.
- Pyciński S., Żolnierski A.** 2007. Raport o stanie sektora małych i średnich przedsiębiorstw w Polsce w latach 2005 -2006, PARP. s. 292.
- Sacerdoti R.** 2008. Italy – Turkey Bilateral Cooperation Project. Dostępny w Internecie: [http://www.dpt.gov.tr/bgyu/abpp/italya/docs/3.Development\\_Tools/1.Best\\_practices/7.Emila\\_Romagna\\_Region\\_galloni.pdf](http://www.dpt.gov.tr/bgyu/abpp/italya/docs/3.Development_Tools/1.Best_practices/7.Emila_Romagna_Region_galloni.pdf).
- Trziszka T., Nowak C., Chylek E. K.** 2009. Bariery wprowadzania do praktyki w sektorze rolno-spożywczym nowoczesnych technik i technologii. Materiały I Kongresu Nauk Rolniczych „Nauka – Praktyce”, Puławy 14-15.05. s. 47-64.
- Wilkin J.** 2004. Dlaczego potrzebujemy długookresowej strategii zintegrowanego rozwoju wsi i rolnictwa. *Więś i Rolnictwo*, 2. s. 154-170.
- Anonim. 2005. Stanowisko Rady Gospodarki Żywnościowej wobec projektu Narodowego Planu Rozwoju 2007-2013 z dnia 21 kwietnia 2005 roku. *Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-warzywny*, 5/2005.
- Anonim, 2007. Research for Food. Conference Report. International Conference “Perspectives for Food 2030”, Brussels 17-18 April 2007, s. 40.

## **AGROENGINEERING AGAINST A BACKGROUND OF TRANSFORMATIONS IN AGRICULTURE AND INDUSTRY**

**Abstract.** The polish agriculture is dominated by small farms, and industry – by small and medium-size companies and micro-companies. This structure extorts the plant production orientation to growing horticultural and niche plants giving higher incomes from area unit than any conventional plant production. Farm machinery manufacturers should specialise in the development of technology for this production and specialist machines produced in short series. On the other hand, food processing expects innovative and more efficient technological solutions allowing to meet the increasing requirements of consumers, who wait for new, healthy and tasty products. Conventional food should be produced in small farms, for which home-garden processing may constitute the source of extra income. Therefore it is necessary to support research units operating in the agroengineering sector in the development of new machines and technologies for agricultural and food industry.

**Key words:** plant production, machinery industry, food-processing, agro-engineering, innovations

**Adres do korespondencji:**

Ryszard Hołownicki; e-mail: [Ryszard.Holownicki@insad.pl](mailto:Ryszard.Holownicki@insad.pl)  
Zakład Agroinżynierii  
Instytut Sadownictwa i Kwiaciarnictwa w Skierniewicach  
ul. Pomologiczna 18  
96-100 Skierniewice