

Rolnictwo jako zwornik bezpieczeństwa i rozwoju



prof. Zbigniew M. Karaczun

Katedra Ochrony Środowiska i Dendrologii SGGW, Koalicja Klimatyczna

W powszechnej świadomości rola rolnictwa utożsamiana jest z produkcją żywności. Zgodnie z tym podejściem ma ono wyprodukować wystarczającą ilość płodów rolnych, aby wyżywić stale rosnącą populację ludzką i zapewnić jej bezpieczeństwo żywnościowe. W ostatnich latach naukowcy i eksperci coraz częściej wskazują jednak na jego inne funkcje. Sektor rolno-spożywczy dostarcza surowców dla przemysłu przetwórczego i rolno-spożywczego, jest rynkiem zbytu dla innych branż, może wspierać innowacje, tworzy miejsca pracy oraz jest nośnikiem tradycji. W jaki sposób zmienić dotychczasową optykę, nie naruszając przy tym bezpieczeństwa ekologicznego i klimatycznego? Jakie są najważniejsze kierunki rozwoju rolnictwa w Polsce i Europie? Czy sektor rolniczy może stać się rzeczywistym zwornikiem bezpieczeństwa i rozwoju?

Bezpieczeństwo żywnościowe

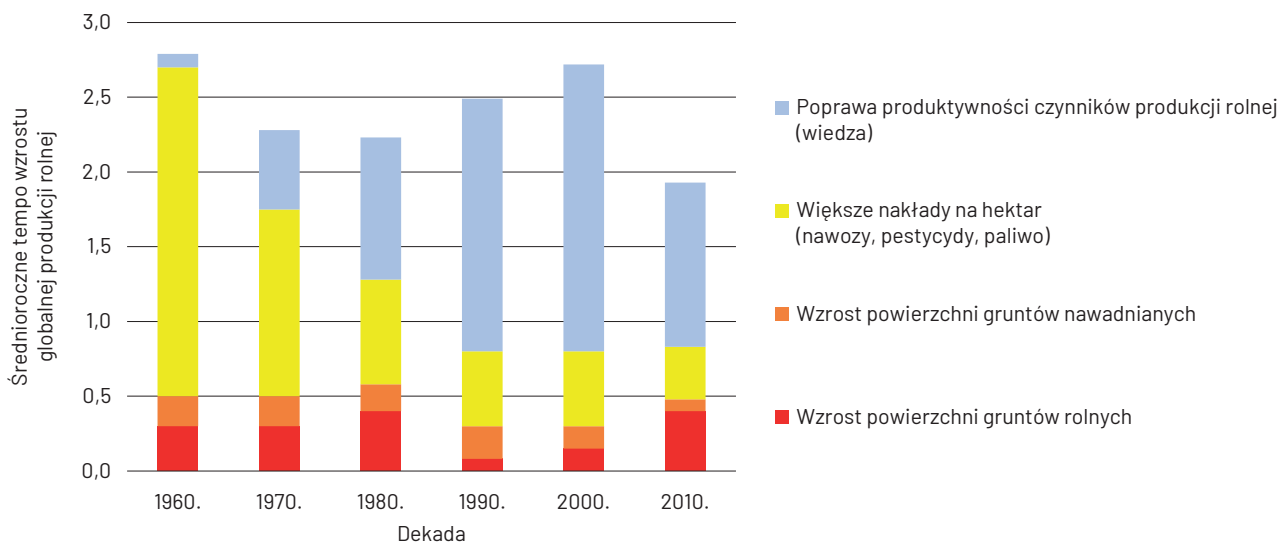
W ciągu ostatnich 50 lat rolnictwo przeszło ogromną zmianę. W tym okresie produkcja rolnicza zwiększyła się niemal trzykrotnie, podczas gdy powierzchnia gruntów ornych wzrosła jedynie o 12%. Początkowo nastąpiło to przede wszystkim w wyniku wykorzystywania większych ilości nawozów sztucznych, chemicznych środków ochrony roślin oraz ekspansji upraw sztucznie nawadnianych¹. Od lat 90. XX wieku istotnego znaczenia nabrała poprawa produktywności czynników produkcji: wykorzystanie wiedzy naukowej i doradztwa rolniczego, optymalizacja, lepszy dostęp do rynku (rys. 1).

Model intensyfikacji produkcji, oparty na dotychczasowym podejściu, wyczerpuje się. W drugiej dekadzie XXI wieku tempo globalnego wzrostu produkcji rolnej było o ok. 0,8 p.p. niższe niż na początku XXI wieku i było najmniejsze od lat 60. XX wieku. Utrzymanie się trendu spadkowego może mieć bardzo groźne konsekwencje wynikające ze stałego wzrostu liczebności populacji ludzkiej i konieczności dostarczenia jej odpowiedniej ilości (i jakości!) pożywienia.

Dlatego koniecznością staje się zdefiniowanie nowego modelu produkcji rolnej, która zapewni bezpieczeństwo żywnościowe w skali globalnej. Wyprodukowanie pożywienia dla jednej osoby wymaga obecnie zajęcia około 2500 m² gruntów rolnych i ok. 5500 m² pastwisk. Jeśli nie zmienimy nawyków żywieniowych, popyt na żywność

¹ *The state of the world's land and water resources for food and agriculture (SOLAW). Managing systems at risk*, Food and Agriculture Organization of the United Nations and Earthscan, Rome, London 2011.

może wzrosnąć do 2050 r. o 70–90%². W tym kontekście zasadniczą kwestią staje się pytanie o możliwość utrzymania na obecnym poziomie produkcji zwierzęcej, która dostarcza 40% białka i 20% kalorii spożywanych przez ludzi. Jej utrzymanie zabiera 70% energii wykorzystywanej na potrzeby produkcji rolnej, 70% wody i 80% ziemi oraz odpowiada za 50% emisji gazów cieplarnianych z tego sektora. Aby w 2050 r. zapewnić w skali globalnej taką dietę, jaką mają mieszkańcy Polski (w 2022 r. było to 73,5 kg mięsa na osobę w skali roku³), na produkcję rolną trzeba by przeznaczyć około 95% całkowitej powierzchni naszej planety⁴. To z oczywistych powodów nie będzie jednak możliwe.



Rysunek 1. Czynniki decydujące o wzroście globalnej produkcji rolnej (w %) w kolejnych dekadach (1960–2010)⁵

”

Jeśli mielibyśmy zapewnić mieszkańcom Ziemi taką dietę, jaką mają mieszkańcy Polski (w 2022 r. było to 73,5 kg mięsa na osobę rocznie), na produkcję rolną trzeba by przeznaczyć około 95% całkowitej powierzchni naszej planety.

Bezpieczeństwo ekologiczne i klimatyczne

Za ograniczenie tempa globalnego wzrostu produkcji rolnej odpowiada także kryzys klimatyczny i ekologiczny. Istnieje konsensus naukowy co do tego, że zmiana klimatu już teraz wpływa negatywnie na globalny system żywnościowy⁶. Ocenia się⁷, że w latach 1981–2002 skutki zmian klimatu spowodowały, w ujęciu globalnym, zmniejszenie wielkości plonów sześciu podstawowych zbóż o 40 mln Mg rocznie, co przynosiło straty

² C. de Fraiture i in., *Looking ahead to 2050: scenarios of alternative investment approaches*, w: *Water for food, water for life: a Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture*, red. D. Molden, International Water Management Institute 2007, s 91–145.

³ D. Zawadzka, D. Pasińska, *Ceny detaliczne i spożycie mięsa*, „Rynek mięsa” 2022, nr 63, s. 44–55.

⁴ A. Sierpińska, *Klimatyczny ślad kotleta*, 29.10.2019, <https://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/klimatyczny-slac-kotleta-386> [dostęp online].

⁵ Opracowanie własne na podstawie: S. Morgan, K. Fuglie, K. Jelliffe, 2022: *World Agricultural Output Growth Continues to Slow, Reaching Lowest Rate in Six Decades*. US Department of Agriculture, Economic Research Service, 5.12.2022, <https://www.ers.usda.gov/amber-waves/2022/december/world-agricultural-output-growth-continues-to-slow-reaching-lowest-rate-in-six-decades/> [dostęp online].

⁶ A. Sierpińska, dz. cyt.

⁷ D.B. Lobell, C.B. Field, *Global scale climate–crop yield relationships and the impacts of recent warming*, „Environmental Research Letters” 2007.

finansowe wyceniane na około 5 miliardów USD. W latach 1981-2010, pomimo podjętych przez rolników działań dostosowawczych, modyfikacja czynników klimatycznych obniżyła średnie globalne plony kukurydzy o 4,1%, pszenicy o 1,8%, a soi o 4,5% w stosunku do sytuacji, w której panowałyby warunki klimatu z okresu przedindustrialnego⁸. Badania wykonane w Australii wykazały, że mimo pozytywnego oddziaływania wyższego stężenia CO₂ na intensywność fotosyntezy, wielkość plonów podstawowych zbóż w tym kraju w latach 1990-2015 mogła obniżyć się nawet o 27%⁹ (w odniesieniu do sytuacji, gdyby nie nastąpiła modyfikacja czynników klimatycznych). Główną przyczyną był znaczący spadek ilości opadów w okresie wegetacyjnym oraz występowanie fal upałów¹⁰. Na Węgrzech i w innych krajach Europy Wschodniej skutki zmiany klimatu były głównym powodem stagnacji wielkości plonów głównych zbóż, uprawianych w tym regionie od połowy lat 80. XX wieku¹¹.



Obecnie już 33% gleb rolniczych jest zdegradowanych, co ogranicza ich przydatność, a w skrajnych przypadkach także możliwość ich wykorzystania w produkcji rolnej. Szacuje się, że do 2050 roku zdegradowanych może być nawet ok. 90% gleb rolniczych.

Na możliwość i efektywność produkcji rolnej negatywnie wpływają także skutki degradacji innych elementów środowiska. Obecnie już 33% gleb rolniczych jest zdegradowanych, co ogranicza ich przydatność, a w skrajnych przypadkach także możliwość ich wykorzystania w produkcji rolnej. Szacuje się, że do 2050 roku zdegradowanych może być nawet ok. 90% gleb rolniczych¹². W rosnącej liczbie miejsc na całym świecie barierą dla uprawy i chowu jest brak wody. Na wielkość produkcji rolnej negatywnie wpływa także utrata różnorodności, zwłaszcza gdy dotyczy ona ograniczenia liczebności owadów zapylających.

Obecny model rolnictwa w dużym stopniu przyczynia się do tych negatywnych procesów. Produkcja żywności jest źródłem 26-37% całkowitej emisji gazów cieplarnianych, rolnictwo odpowiada zaś za ok. 11-13% całkowitej emisji¹³. Pozyskiwanie nowych terenów rolniczych jest głównym powodem wylesiania. Od początku lat 70. XX wieku wylesiono ponad 440 milionów hektarów, z tego około 430 milionów hektarów w strefie tropikalnej. 65% pozyskiwanych w ten sposób gruntów przeznaczanych jest pod hodowlę bydła¹⁴. Rolnictwo jest podstawowym źródłem eutrofizacji wód (80%), emisji amoniaku (70-90%), ma ogromny udział w zakwaszeniu i zanieczyszczeniu gleb. Wskazuje to jednoznacznie, że zatrzymanie kryzysów: klimatycznego i ekologicznego nie będzie możliwe bez udziału w tym procesie całego sektora rolno-spożywczego.

⁸ T. Iizumi, N. Ramankutty, *Changes in yield variability of major crops for 1981-2010 35 explained by climate change*, „Environmental Research Letters” 2016.

⁹ Ponieważ stężenie dwutlenku węgla w powietrzu jest czynnikiem limitującym intensywność fotosyntezy, to jego większe stężenie przyczynia się do wzrostu fotosyntezy (a tym samym przyrostu biomasy) większości roślin. Jest to nazywane „efektem nawozowym CO₂”.

¹⁰ Z. Hochman, D.L. Gobbett, H. Horan, *Climate trends account for stalled wheat yields in Australia since 1990*, „Global Change Biology” 2017, nr 23(5), s. 2071-2081.

¹¹ Z. Pinke, G.L. Lövei, *Increasing temperature cuts back crop yields in Hungary over the last 90 years*, „Global Change Biology” 2017, nr 23(5), s. 5426-5435.

¹² *The State of the World's Land and Water Resources for Food and Agriculture. Systems at Breaking Point. Synthesis Report*, Food and Agriculture Organization, Rome 2021; *Assessment Report on Land Degradation and Restoration*, IPBES, Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn 2018.

¹³ *Special Report on Climate Change, Desertification, Land Degradation, Sustainable Land Management, Food Security, and Greenhouse gas fluxes in Terrestrial Ecosystems Summary for Policymakers*, IPCC 2019, https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/08/4.-SPM_Approved_Microsite_FINAL.pdf [dostęp online].

¹⁴ F. Recanati, F. Allievi, G. Scaccabarozzi, T. Espinosa, G. Dotelli, M. Saini, *Global meat consumption trends and local deforestation in Madre de Dios: assessing land use changes and other environmental impacts*, „Procedia Engineering” 2015, nr 118, s. 630-638.

Bezpieczeństwo społeczno-gospodarcze

Nawet w tak zurbanizowanej części świata, jaką jest Unia Europejska, obszary wiejskie stanowią ok. 83% terytorium i są zamieszkałe przez ok. 31% ludności¹⁵. Sektor rolny (wraz z leśnictwem i rybactwem) zatrudnia ok. 12% pracujących w UE (w dziewięciu krajach członkowskich wartość tego wskaźnika jest większa). Pomiędzy rokiem 2007 a 2021 UE przeznaczyła blisko 25 miliardów euro na wsparcie terenów wiejskich. Dzięki temu produkt krajowy brutto (PKB) na mieszkańca na tych obszarach rósł szybciej niż w regionach miejskich. Pomimo tego w 2018 r. PKB na mieszkańca na terenach wiejskich UE sięgał jedynie 75% średniej unijnej wartości tego wskaźnika¹⁶. Tak duże wsparcie nie przełożyło się też na dywersyfikację działalności gospodarczej na terenach wiejskich, bowiem ich małe zaludnienie skutkuje brakiem pracowników, co redukuje zainteresowanie firm lokowaniem na ich terenie nowych przedsięwzięć. Dlatego właśnie problemem obszarów wiejskich UE jest starzenie się ich mieszkańców i opuszczanie wsi przez młodych ludzi, postrzegających migrację do miasta jako szansę realizacji swoich ambicji.

W konsekwencji zmienia się struktura wsi, znikają gospodarstwa rolne, a na ich miejsce – przede wszystkim w pobliżu dużych miast lub w regionach atrakcyjnych turystycznie – powstaje budownictwo mieszkaniowe lub rekreacyjne. Niszczy to istniejące wcześniej więzi społeczne, zanikają lokalne tradycje i zwyczaje, a kulturę wiejską zastępuje globalny produkt masowej rozrywki.

Wyzwania dla Polski

Zapewnienie bezpieczeństwa żywnościowego, bez naruszania bezpieczeństwa ekologicznego i klimatycznego, przy zachowaniu więzi społecznych i kultury wiejskiej to istotne wyzwania dla krajowego rolnictwa. Choć dostarczenie wystarczającej ilości płodów rolnych nie będzie poważnym problemem – nasz kraj produkuje znacznie więcej żywności niż wynosi wewnętrzna konsumpcja, a ich eksport od wejścia do UE dynamicznie rośnie, to wciąż jest to jedynie bezpieczeństwo w znaczeniu ilościowym. Nie rozwiązuje ono problemów ekonomicznych, społecznych i środowiskowych. Dla przykładu – wysoka inflacja niweluje ekonomiczny wymiar tego bezpieczeństwa zarówno dla konsumentów (którzy, ze względu na wyższe ceny, kupują mniej lub rezygnują z niektórych produktów), jak i dla rolników (którzy sprzedają plony jesienią, a kupują środki produkcji na wiosnę, większość z nich spłaca także kredyty), a wprowadzanie przemysłowych metod chowu i uprawy oraz dążenie do ich jak najwyższej wydajności zwiększa presję na środowisko przyrodnicze i społeczności wiejskie. Od 2018 roku emisja gazów cieplarnianych z polskiego rolnictwa rośnie i zgodnie z prognozami rządowymi będzie wzrastać do 2030 roku – co jest sprzeczne z celami strategii unijnej. Jakość wód narażonych na spływ powierzchniowy z pól uprawnych nie poprawia się. Nie polepsza się też sytuacja w zakresie ochrony wód przed azotanami pochodzenia rolniczego, nie udaje się ograniczyć erozji gleb i ich degradacji. Następują także negatywne zmiany społeczne na wsi: w okresie lat 1990-2020 ubyło ponad 800 tys. gospodarstw rolnych, z tego niemal pół miliona po wstąpieniu Polski do UE¹⁷. Z drugiej strony dopłaty bezpośrednie i system emerytalny dla rolników (KRUS) powodują, że rynek ziemi rolnej praktycznie w Polsce nie istnieje.

Nie są to jedyne wyzwania, przed którymi stoi polskie rolnictwo. W nadchodzących latach będzie się musiało ono zmierzyć z konkurencją produktów rolnych pochodzących z Ukrainy. Ze względu na warunki naturalne – jakość gleb, warunki klimatyczne, rozległość terenów rolniczych, ale też brak niektórych regulacji unijnych – krajowi producenci będą mieli istotny problem, aby konkurować na wielkość produkcji z rolnikami ukraińskimi. Będzie to możliwe tylko w przypadku przestawienia polskiego rolnictwa na produkcję jakościową, np. ekologiczną, gwarantującą, że produkty spożywcze będą pozbawione pozostałości substancji aktywnych z pestycydów, nadmiernej zawartości azotanów lub fosforanów ze stosowania nawozów sztucznych czy pozostałości antybiotyków.

¹⁵ *EU rural areas in numbers*, European Commission, https://rural-vision.europa.eu/maps-data/rural-areas-numbers_en [dostęp online].

¹⁶ *Durability in rural development. Most projects remain operational for the period required, but there are opportunities to achieve longer lasting results. Special report*, European Court of Auditors, Publication Office of EU, Luxembourg 2022.

¹⁷ Roczniki statystyczne GUS (rolnictwo) z różnych lat.



Bezpieczeństwo żywnościowe to nie tylko dostawa odpowiedniej ilości produktów rolnych, ale także zapewnienie bezpieczeństwa ekonomicznego – takiej ceny żywności, którą będą mogli zapłacić konsumenci, oraz bezpieczeństwa środowiskowego – prowadzenie produkcji w taki sposób, by nie niszczyć zasobów przyrodniczych będących podstawą produkcji rolnej.

Dlatego niezbędne staje się nowe zdefiniowanie krajowej polityki rolnej. Jej punktem powinny być zarówno wytyczne europejskiej strategii „Od pola do stołu”, jak i nowy sposób rozumienia bezpieczeństwa żywnościowego. Powinno być ono postrzegane nie tylko jako dostawa odpowiedniej ilości produktów rolnych, ale także zapewnienie bezpieczeństwa ekonomicznego – takiej ceny żywności, którą będą mogli zapłacić konsumenci, oraz bezpieczeństwa środowiskowego – prowadzenie produkcji w taki sposób, by nie niszczyć zasobów przyrodniczych będących podstawą produkcji rolnej. Musi także brać pod uwagę uwarunkowania społeczne i kulturowe terenów wiejskich.

Stworzenie i wdrażanie takiej strategii wymagać będzie nie tylko większej niż dotychczas aktywności instytucji publicznych odpowiedzialnych za rozwój polskiego rolnictwa, ale także – a może przede wszystkim – ich otwartości na prowadzenie szerokiej, otwartej debaty ze wszystkimi interesariuszami. Trudno sobie bowiem wyobrazić, że decyzje o nowym modelu rolnictwa będą zapadały bez udziału rolników czy bez udziału konsumentów, przetwórców i wytwórców żywności.

Rolnictwo jako zwornik bezpieczeństwa i rozwoju

Holistyczne spojrzenie na rolnictwo pozwala dostrzec jego wielofunkcyjność. Ma ono ogromne znaczenie dla przemysłu spożywczego, wymiany międzynarodowej i rozwoju gospodarczego. Wytwarza pożywienie niezbędne dla pokrycia potrzeb żywnościowych ludzi, kształtuje krajobraz, wpływa na procesy przyrodnicze. Świadczy wielorakie usługi ekosystemowe: tworzy siedliska dla licznych gatunków roślin i zwierząt, może pochłaniać z atmosfery i trwale wiązać – w glebie lub biomase – węgiel, dzięki czemu chroni klimat, tworząc strefy ekotonowe zwiększa różnorodność biologiczną, wspiera retencję wód i dba o ich jakość, zmniejsza ryzyko powodzi. Może również produkować żywność wysokiej jakości, bezpieczną dla wszystkich konsumentów i wspierającą zdrowie publiczne.

Aby zapewnić taki kierunek rozwoju, niezbędne będzie wprowadzenie nowych i odejście od dużej części obecnie wykorzystywanych instrumentów wsparcia, z których najważniejszym są płatności bezpośrednie, uzależnione od wielkości użytkowanej powierzchni gruntów rolnych. Polska, jako jedyny kraj Unii, zdecydowała się przesunąć całą dopuszczalną pulę funduszy z II filara WPR (przeznaczonego na modernizację i rozwój terenów wiejskich) na płatności bezpośrednie. Oznacza to zmniejszenie ilości środków kierowanych na wsparcie programów rolno-środowiskowo-klimatycznych czy programów zrównoważonego, wielofunkcyjnego rozwoju terenów wiejskich. Konsekwencją takiego podejścia w naszym kraju jest też to, że najwięcej środków pozyskują wielkoobszarowe gospodarstwa rolne. Małe gospodarstwa dostają zbyt mało pieniędzy, by się rozwijać, więc dopłaty pełnią w nich rolę wsparcia socjalnego zamiast być czynnikiem stymulującym ich rozwój i trwanie. O skali dysproporcji świadczy to, że ok. 20% polskich rolników posiadających największe obszary gospodarstwa otrzymuje ok. 75% środków wypłaconych w ramach płatności bezpośrednich (obszarowych)¹⁸, a pozostałe 80% gospodarstw resztę, czyli 25%.

¹⁸ *Financing the common agricultural policy, dane dla 2017 roku,*

https://ec.europa.eu/agriculture/sites/agriculture/files/cap-funding/beneficiaries/direct-aid/pdf/direct-aid-report-2017_en.pdf [dostęp online], s. 8. Struktury tej nie zmieni wprowadzenie w 2023 płatności dla małych gospodarstw (do 5 ha) w wysokości ok. 225 euro/ha.



Polska, jako jedyny kraj Unii, zdecydowała się przesunąć całą dopuszczalną pulę funduszy z II filara WPR (przeznaczonego na modernizację i rozwój terenów wiejskich) na płatności bezpośrednie. Oznacza to zmniejszenie ilości środków kierowanych na wsparcie programów rolno-środowiskowo-klimatycznych czy programów zrównoważonego, wielofunkcyjnego rozwoju terenów wiejskich.

Nowym instrumentem mogą (i powinny) być płatności za usługi ekosystemowe świadczone przez rolników. Częściowo są one już dostępne – w ramach płatności rolno-środowiskowo-klimatycznych i ekoschematów. Wciąż jednak nie mają one w Polsce zbyt dużej popularności, częściowo dlatego, że na ich wdrażanie przeznaczono stosunkowo niewielkie kwoty. Aby wprowadzić pożądany model rolnictwa, ich zakres powinien zostać rozszerzony, a pula środków – powiększona. Należy zwiększyć także wysokość tych płatności. Obecnie pokrywają one jedynie utracone przez rolników korzyści, a ponieważ efektem usług ekosystemowych są korzyści ekonomiczne, środowiskowe i społeczne (np. zmniejszenie kosztów uzdatniania wody czy redukcja ryzyka zdrowotnego wynikającego z zanieczyszczenia żywności), to uzasadnione jest, aby zawierały one element zachęty, zwiększając tym samym ich atrakcyjność dla rolników.

Powinno się rozważyć także nowe sposoby wsparcia produkcji jakościowej. Jest to o tyle istotne, ponieważ dotychczasowe instrumenty – np. dopłaty do upraw ekologicznych – nie przyniosły oczekiwanych rezultatów, a udział tej formy produkcji nie przekracza w Polsce 4% powierzchni gruntów rolnych. W części wynika to z niskiej wiedzy konsumentów, którzy nie odróżniają produkcji ekologicznej od rolnictwa konwencjonalnego, co przekłada się na mały popyt, a to z kolei na niewielkie zainteresowanie rolników tą formą produkcji. Dlatego tak istotna jest edukacja konsumentów, mająca na celu wskazanie prozdrowotnych aspektów produktów pochodzących z rolnictwa ekologicznego i jakościowego. Innym instrumentem mogłyby być zielone zamówienia, czyli wprowadzenie obowiązku, aby pożywienie oferowane przez stołówki w przedszkolach, szkołach czy szpitalach pochodziło z lokalnej produkcji ekologicznej. Zapewniłoby to nie tylko bezpieczeństwo zdrowotne dla najbardziej wrażliwych grup konsumentów, ale także, dzięki wzrostowi popytu na takie produkty, zwiększyło zainteresowanie rolników w kierunku przejścia na produkcję jakościową.

W ocenie części ekonomistów rolnictwo nie ma dziś tak wielkiego znaczenia gospodarczego i społecznego jak kilkadziesiąt lat temu. Nawet oni nie twierdzą jednak, że jest ono niepotrzebne – nie musi się rozwijać i zmieniać, bo może zostać zastąpione przez działalność innych branż. Choć eksperymentuje się z innymi formami produkcji rolnej (żywność z laboratoriów, uprawy pionowe w zamkniętych pomieszczeniach itp.), to ze względów energetycznych nie zastąpią one produkcji polowej. Kluczowa jest tu kwestia energii, niezbędnej do utrzymania i prowadzenia produkcji żywności, która w uprawach polowych w dużej części pochodzi z natury (energia słoneczna). W alternatywnych technologiach całość niezbędnej energii będzie musiała pochodzić z źródeł antropogennych (tym niemniej może być to energia wytworzona ze źródeł odnawialnych). Ale wiele pozostałych innowacyjnych rozwiązań i zmian organizacyjnych może i powinno być w rolnictwie wykorzystywane.

Już dziś nowoczesne rolnictwo jest inicjatorem innowacyjności. Rolnictwo 3.0 szeroko korzysta ze sztucznej inteligencji, której zastosowanie pozwala dostosować dawki nawożenia czy podlewania do potrzeb pojedynczych roślin. Nowoczesna technologia analizuje parametry zdrowotne zwierząt hodowlanych, ułatwia dostosowanie produkcji do oczekiwań klientów i pozwala na skracanie linii dostaw. Wykorzystuje się w nim drony i fotodetekcje dla analizy faz rozwojowych roślin uprawnych czy śledzenia pasących się na pastwiskach zwierząt. Coraz częściej stosuje się samobieżne, autonomiczne maszyny robocze, wykonujące prace pielęgnacyjne zarówno w produkcji roślinnej, jak i zwierzęcej czy zastępujące pracę ludzką przy zbiorach.

Nowoczesne rolnictwo chłonie i pobudza rozwój innowacyjnych rozwiązań, dzięki czemu staje się coraz bardziej wydajne i efektywne, stymulując jednocześnie postęp technologiczny i gospodarczy. Z pewnością umiejętne wdrażanie innowacji – zwiększających efektywność produkcji rolnej, zmniejszających jej koszty ekonomiczne, środowiskowe i społeczne jest jeszcze jednym, istotnym wyzwaniem dla polskiego rolnictwa.

O autorze

Dr hab. inż. **Zbigniew M. Karaczun**, prof. SGGW – profesor w Katedrze Ochrony Środowiska i Dendrologii SGGW w Warszawie. Prowadzi badania w zakresie polityki klimatycznej i ekologicznej, integracji ich celów do polityki rolnej i strategii rozwoju gospodarczego, a także dotyczące procesu europeizacji polskiej polityki ochrony środowiska oraz zarządzania ochroną środowiska. Autor i współautor ponad 350 publikacji. W latach 90. był doradcą Ministerstwa Finansów w zakresie wprowadzanie procedur środowiskowych w ubezpieczeniach kredytów eksportowych, w latach 1998-2002 był doradcą ds. integracji europejskiej w Ministerstwie Środowiska. W 2011 roku za działalność na rzecz wolności słowa i praw człowieka w opozycji antykomunistycznej w latach 1978-1989 otrzymał Krzyż Kawalerski Orderu Odrodzenia Polski.

Partnerzy



Pomorski Fundusz Rozwoju
sp. z o.o. z siedzibą w Gdańsku



Partnerzy numeru

