

Biobezpieczeństwo w produkcji żywności - od etyki do ekonomiki



Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie
Operacja współfinansowana ze środków Unii Europejskiej w ramach Schematu II Pomocy Technicznej
„Krajowa Sieć Obszarów Wiejskich” Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014–2020
Instytucja Zarządzająca Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014–2020 – Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi
Podmiot odpowiedzialny za treść publikacji: Fundacja na rzecz Rozwoju Polskiego Rolnictwa

**Biobezpieczeństwo
w produkcji żywności -
od etyki do ekonomiki**

Biobezpieczeństwo w produkcji żywności – od etyki do ekonomiki

Autorzy monografii

Brygida Adamek • Paweł K. Bereś • Konrad Dereń • Nina Dobrzyńska
Grzegorz Gorzała • Michał Grzbiela • Łukasz Kontowski
Robert Kupczyński • Łukasz Siekaniec • Justyna Zwolińska

Autorzy aneksu

Joanna Gałązka • Hanna Jarosławska • Liliana Jurczyńska
Katarzyna Niećko • Karolina Witeska-Chmielewska

Redakcja naukowa

Robert Kupczyński • Paweł K. Bereś

Autorzy

Brygida Adamek, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach
Paweł K. Beres, Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy
Konrad Dereń, Powiatowy Lekarz Weterynarii, Piotrków Trybunalski
Nina Dobrzyńska, Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi
Grzegorz Gorzała, Główny Inspektorat Ochrony Roślin
Michał Grzbiela, UPL Polska Sp. z o.o.
Łukasz Kontowski, indywidualne gospodarstwo rolne, Szalkowo
Robert Kupczyński, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Łukasz Siekaniec, Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy
Justyna Zwolińska, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego

Autorzy aneksu

Joanna Gałązka, Polskie Stowarzyszenie Ochrony Roślin
Hanna Jarosławska, firma BIO-GEN
Liliana Jurczyńska, Główny Inspektorat Sanitarny
Katarzyna Niećko, Główny Inspektorat Sanitarny
Karolina Witeska-Chmielewska, Fundacja na rzecz Rozwoju Polskiego Rolnictwa (FDPA)

Redakcja naukowa

Robert Kupczyński, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Paweł K. Beres, Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy

Recenzenci

prof. dr hab. Bożena Kordan, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
prof. dr hab. Dorota Witkowska, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Redakcja i korekta

Julia Sabarańska, Małgorzata Wróbel-Marks

Projekt okładki

Katarzyna Juras

Copyright © by Fundacja na rzecz Rozwoju Polskiego Rolnictwa (FDPA), Warszawa 2023

Wszelkie prawa zastrzeżone. Żadna część tego opracowania nie może być kopiowana, powielana lub rozpowszechniana bez uprzedniej pisemnej zgody FDPA. Prezentowane w publikacji treści wyrażają poglądy autorów i mogą nie być zbieżne z oficjalnym stanowiskiem FDPA.

ISBN 978-83-67450-46-1

doi 10.7366/9788367450461

Monografia naukowa „Biobezpieczeństwo w produkcji żywności – od etyki do ekonomiki” powstała w ramach projektu „Europejski Zielony Ład – wyzwania i szanse dla polskiego rolnictwa”. Operacja współfinansowana ze środków Unii Europejskiej w ramach Schematu II Pomocy Technicznej „Krajowa Sieć Obszarów Wiejskich” Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014–2020. Instytucja Zarządzająca Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014–2020 – Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi.



Fundacja na rzecz Rozwoju Polskiego Rolnictwa, ul. Gombrowicza 19, 01-682 Warszawa
telefon: +48 22 864 03 90; e-mail: fdpa@fdpa.org.pl; www.fdpa.org.pl



INSTYTUT ZOOTECHNIKI
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

Partner projektu: Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy



Krajowa Sieć
Obszarów Wiejskich

Monografia naukowa bezpłatna przygotowana w ramach operacji „Europejski Zielony Ład – Wyzwania i szanse dla polskiego rolnictwa” w ramach Planu Działania Krajowej Sieci Obszarów Wiejskich na lata 2014–2020. Odwiedź portal KSOW – www.ksow.pl
Zostań Partnerem Krajowej Sieci Obszarów Wiejskich

Monografia naukowa wydana na zlecenie FDPA przez Wydawnictwo Naukowe Scholar Sp. z o.o., ul. Oboźna 1, 00-340 Warszawa,
e-mail: info@scholar.com.pl; www.scholar.com.pl

SPIS TREŚCI

Wprowadzenie	7
Rozdział I: Od etyki do ekonomiki – problemy bioetyczne w rolnictwie i ochronie środowiska	9
Rozdział II: Biobezpieczeństwo produkcji roślinnej w świetle Europejskiego Zielonego Ładu	34
Rozdział III: Rola i zadania Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa na rzecz zapewnienia bezpieczeństwa żywności	49
Rozdział IV: Alternatywnie wobec chemicznej metody ochrony roślin na przykładzie kukurydzy	69
Rozdział V: Zagrożenia dla bezpieczeństwa żywności pochodzącej z produkcji zwierzęcej	91
Rozdział VI: Substytucja środków przeciwdrobnoustrojowych w ochronie zwierząt gospodarskich ..	109
Rozdział VII: Bakterie wielolekooporne – problem dla zdrowia ludzi i środowiska	132
Rozdział VIII: Choroby odzwierzęce przenoszone drogą pokarmową	142
Aneks	
Podsumowanie seminarium „Biobezpieczeństwo w produkcji żywności – od etyki do ekonomiki” realizowanego w ramach projektu „Europejski Zielony Ład”, Nowy Adamów, 6-7 marca 2023 r.	153
Rola Europejskiego Urzędu ds. Bezpieczeństwa Żywności (EFSA) w realizacji założeń strategii Komisji Europejskiej „od pola do stołu”	170
Biotechnologia odpowiedzią na Europejski Zielony Ład?	176
Pozostałości pestycydów a jakość i bezpieczeństwo żywności	180





WPROWADZENIE

Bezpieczeństwo żywności to złożone zagadnienie mające wpływ zarówno na konsumentów, jak i na firmy działające w sektorze spożywczym. Celem polityki Unii Europejskiej (UE) w zakresie bezpieczeństwa żywności jest ochrona konsumentów oraz zagwarantowanie niezakłóconego działania jednolitego rynku. Rosną jednocześnie oczekiwania konsumenta co do bezpieczeństwa żywności, a zarazem dbałości o środowisko naturalne, w którym surowce bądź gotowe produkty żywnościowe są wytwarzane. Bardzo mocno akcentuje się także ochronę bioróżnorodności, w tym zapyłaczy, co ma kluczowe znaczenie dla prowadzonej działalności rolniczej.

Działania podjęte w ramach Europejskiego Zielonego Ładu (EZŁ) w zakresie rolnictwa dotyczą stworzenia sprawiedliwego, zdrowego i przyjaznego środowisku systemu żywnościowego. Odbywa się to głównie poprzez wdrożenie dwóch strategii: „od pola do stołu” oraz „na rzecz bioróżnorodności 2030”. W ramach podejmowanych działań uznano za istotne m.in. cele znaczącego ograniczenia stosowania pestycydów, nawozów i antybiotyków w żywieniu zwierząt. W celu zapewnienia bezpieczeństwa żywności konieczne jest uwzględnienie wszystkich aspektów łańcucha produkcji żywności, od pola/szklarni bądź fermy, przez wszystkie elementy związane z uprawą i hodowlą (włącznie z jakością pasz), aż do sprzedaży lub dostawy żywności do konsumenta.

W strategiach EZŁ określono konkretne cele dotyczące przekształcenia unijnego systemu żywnościowego do 2030 r., w tym zmniejszenie stosowania pestycydów i ryzyka z tym związanego o 50%, zmniejszenie stosowania nawozów o co najmniej 20%, zmniejszenie o 50% sprzedaży środków przeciwdrobnoustrojowych stosowanych u zwierząt gospodarskich i w akwakulturze oraz zwiększenie udziału upraw ekologicznych w całkowitej powierzchni użytków rolnych do 25%. Podjęto istotny temat nie tylko ochrony, lecz także odbudowy bioróżnorodności jako wspólnego dobra.


Strategia „od pola do stołu” szczególnie nacisk położyła na redukcję stosowania pestycydów. Ochrona chemiczna nie jest zakazana, ale musi być bardzo racjonalnie używana, a tam, gdzie to możliwe, zastępowana metodami niechemicznymi, jeżeli takie występują. Tego oczekują choćby konsumenci wskazując, że chcą żywność wolną od pozostałości pestycydów. Z drugiej strony żywność musi być wolna od naturalnych zagrożeń jakimi są mykotoksyny wytwarzane przez niektóre rodzaje grzybów chorobotwórczych, stąd nawet w certyfikowanych gospodarstwach ekologicznych wdraża się ochronę roślin za pomocą dedykowanych preparatów, aby żywność była bezpieczna.





Biobezpieczeństwo w produkcji żywności – od etyki do ekonomiki

Stosowanie antybiotyków u zwierząt gospodarskich jest bardzo złożone i ma wpływ nie tylko na zwierzęta, ale też na ludzi i środowisko naturalne. Oprócz wdrażania środków ograniczających stosowanie antybiotyków w produkcji zwierzęcej ważne jest wzmocnienie systemu monitorowania zużycia antybiotyków. Dodatkowo, wprowadzone ograniczenia w stosowaniu metafilaktycznym antybiotyków muszą być bezwzględnie przestrzegane. Panuje zgodność co do tego, że oporność na środki przeciwdrobnoustrojowe osiągnęła alarmujące poziomy. Leko-oporność stanowi poważne obciążenie społeczno-gospodarcze i według szacunków do 2050 r. oporność na środki przeciwdrobnoustrojowe może doprowadzić do większej liczby zgonów niż nowotwory. Wzrost oporności drobnoustrojów to rezultat selekcji naturalnej i mutacji genetycznych. Dodatkowo procesy te nasila niewłaściwe (nadmierne) stosowanie antybiotyków u ludzi i zwierząt, złe warunki i niewłaściwe praktyki w instytucjach opieki zdrowotnej i hodowli zwierząt lub łańcuchu żywnościowym. W efekcie, z czasem środki przeciwdrobnoustrojowe tracą na skuteczności, stając się ostatecznie bezużytecznymi, a nawet szkodliwymi. Obecnie wiąże się duże nadzieje z zastosowaniem w żywieniu zwierząt gospodarskich fitobiotyków, prebiotyków i probiotyków, które mogą być alternatywnym rozwiązaniem w stosunku do antybiotyków. Z kolei kryteria mikrobiologiczne zawierają wytyczne dotyczące dopuszczalności środków spożywczych i ich procesów produkcji. Działania zapobiegawcze, takie jak stosowanie Dobrej Higieny i Praktyk Wytwarzania (GHP, GMP) oraz zasady analizy zagrożeń krytycznych punktów kontroli (HACCP) przyczyniają się do osiągnięcia bezpieczeństwa żywności. Dyskusja nad strategią „od pola do stołu” skupia się także na próbie połączenia wartości etycznych z ekonomią. Tym wszystkim zagadnieniom poświęcona jest prezentowana monografia.





Rozdział I

Od etyki do ekonomiki – problemy bioetyczne w rolnictwie i ochronie środowiska

1. Wstęp

Rolnictwo zależy od stanu środowiska i stabilności klimatu. Na jego wynik ekonomiczny ma wpływ dostępność zasobów naturalnych, ich jakość i różnorodność biologiczna. Z kolei przyjęty system ekonomiczny decyduje o sposobie wykorzystywania tych zasobów oraz o poziomie zanieczyszczenia biosfery. Obowiązujące w nim zasady oraz występujące mechanizmy kształtują gospodarkę rolną i podejście do ochrony środowiska, oddziałując na wybór środków produkcji oraz stosunki pracy w rolnictwie, a także na pozycję ekonomiczną uczestników łańcucha żywnościowego.

Wpływ ekonomiki na rolnictwo i ochronę środowiska jest przedmiotem badania wielu dyscyplin naukowych, w tym etyki, zwłaszcza że zastosowanie nowoczesnego rolnictwa przemysłowego i procesów produkcji żywności wygenerowało nowe dylematy etyczne, ekonomiczne, społeczne i środowiskowe, przed którymi stają naukowcy na całym świecie.

„Zanieczyszczenie środowiska i degradacja ziemi spowodowane przemysłową produkcją żywności mają tragiczne konsekwencje dla całej ludzkości. Nasze decyzje powinny opierać się na zdrowym rozsądku, wiedzy, wysokich standardach etycznych i mechanizmach demokratycznych, aby rolnictwo stało się sposobem na życie, a nie tylko inwestycją dla korporacji. Mamy obowiązek wobec naszego potomstwa” (Jošt 2002). Tę diagnozę potwierdza raport Międzyrządowej Platformy Naukowo-Politycznej ds. Różnorodności Biologicznej i Usług Ekosystemowych (*Global Assessment Report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services – IBPES 2019*) (Brondizio i in. 2019), w którym uprzemysłowione rolnictwo wskazano jako jedną z głównych przyczyn utraty bioróżnorodności i wymierania gatunków na świecie. Powstaje zatem pytanie, czy i w jakim stopniu obowiązujące we współczesnym rolnictwie paradygmaty ekonomiczne gospodarki wolnorynkowej, przyczyniają się do występowania w nim zjawisk będących źródłem dylematów etycznych.





Biobezpieczeństwo w produkcji żywności – od etyki do ekonomiki

Jednym z tych paradygmatów – obok wolnego handlu, konkurencyjności, własności prywatnej oraz swobody działalności gospodarczej – jest wykorzystanie osiągnięć naukowo-technicznych (gospodarka oparta na wiedzy) do postępu ekonomicznego. Jeżeli te osiągnięcia wiążą się z ingerencją w życie i jego naturalne granice, np. przez wprowadzanie substancji chemicznych do środowiska albo modyfikacje genetyczne, wówczas powstają pytania o etyczny wymiar tych działań. Czy są one złe, czy dobre, moralnie właściwe, czy niewłaściwe? Badaniem tych kwestii i wyznaczaniem dla nich standardów etycznych zajmuje się bioetyka.

W niniejszym artykule zostaną omówione problemy bioetyczne dotyczące rolnictwa i ochrony środowiska w zakresie wyznaczonym przez strategię „od pola do stołu” na rzecz sprawiedliwego, zdrowego i przyjaznego dla środowiska systemu żywnościowego (Komunikat Komisji 2020). W związku z tym analiza etyczna odnosi się do założeń tej strategii dotyczących poprawy dobrostanu zwierząt gospodarskich, ograniczenia stosowania chemii w produkcji rolnej oraz wzrostu jej ekologizacji. Zostały one wskazane w drugiej części artykułu, a poprzedzone zdefiniowaniem pojęć kluczowych dla ich omówienia – etyki, bioetyki oraz moralności publicznej. Najważniejsze pozostają odpowiedzi na dwa pytania. Pierwsze dotyczy faktów: czy to, co ekonomiczne jest lub może być jednocześnie bioetyczne? Drugie dotyczy powinności: czy to, co jest ekonomiczne, powinno być jednocześnie bioetyczne?

Zagadnienia te mogą wydawać się teoretyczne, przeznaczone raczej do dyskusji akademickiej czy filozoficznych rozważań. W rzeczywistości na te dwa pytania odpowiadamy za każdym razem, w taki czy inny sposób, jako konsumenci, a przede wszystkim stanowiąc i wykonując prawo oraz tworząc politykę publiczną – międzynarodową lub krajową – dotyczącą rolnictwa i ochrony środowiska. Taką odpowiedzią jest m.in. strategia „od pola do stołu”, która proponuje zmianę unijnej polityki rolnej w kierunku synergicznego łączenia aspektów ekonomicznych i etycznych jako najlepsze rozwiązanie współczesnych problemów łańcucha żywnościowego, w tym rolnictwa. Niezależnie jednak od politycznej deklaracji UE, która systemowo włącza aspekt etyczności w działania podejmowane w rolnictwie i ochronie środowiska, każdy z nas może samodzielnie weryfikować własne postawy i postępowanie zgodnie z myślą czołowego polskiego etyka Tadeusza Kotarbińskiego, który twierdził, że „każdy porządny człowiek radzi sobie z odróżnieniem dobra od zła” (Kotarbiński 1985: 151–152).

2. Czym jest etyka?

2.1. Etyka jako dziedzina nauki

Etyka bada naturę dobra i zła oraz wartościowanie ludzkich czynów jako właściwych albo niewłaściwych. Osoby, grupy lub instytucje postępują etycznie, gdy postępują właściwie, a nieetycznie, gdy postępują niewłaściwie. W odróżnieniu od innych dyscyplin naukowych starających się odpowiedzieć na pytanie: „co to jest i jak działa”, etyka poszukuje odpowiedzi na pytania: „co, jak i po co człowiek może i powinien czynić?” (Tyburski, Wachowiak, Wiśniewski 2002). W związku z tym głównym zagadnieniem etycznym jest znalezienie norm lub kryteriów etycznych, które pozwolą ustalić, co sprawia, że dane działania oceniamy jako dobre albo złe, oraz



Od etyki do ekonomiki – problemy bioetyczne w rolnictwie...

określenie reguł lub zasad moralnych, które powinny rządzić ludzkim zachowaniem. Etyka, nauka o normach postępowania i sądach moralnych, może stanowić gałąź nauki lub w szerszym rozumieniu – wiedzę o moralności (Čović 1997). Etyka stawia pytania o to, jakie działanie jest moralnie właściwe, czy wynika z moralnie dobrej motywacji i które normy moralne powinny być przestrzegane. Jest ona zatem dyscypliną normatywną, która dąży do odkrycia i wyznaczenia uniwersalnych standardów oceny dobrych i złych działań oraz polityk – kładąc nacisk na zrozumiałość, kompleksowość oraz wzajemną zgodność tych standardów.

Argumenty etyczne często koncentrują się na „krzywdzie”. Ludzie są zaniepokojeni faktycznymi lub możliwymi krzywdami wyrządzonymi osobom lub innym żywym istotom w wyniku danego działania lub polityki. Etyka próbuje odpowiedzieć na pytanie, czy krzywda jest uzasadniona z uwagi na to, kogo albo czego dotyczy, czy jest rzeczywista, czy potencjalna, materialna albo niematerialna, a także jaka jest jej dotkliwość. Odnosi się ona także do stopnia dotknięcia krzywdą, jej rozłożenia (dystrybucji) w danej zbiorowości – w szczególności czy są w niej podmioty mogące skorzystać na zagrożeniu krzywdą lub wyrządzeniu jej innym podmiotom. Kolejnym aspektem jest możliwość uniknięcia krzywdy. Czy istnieje alternatywa, która pozwoli na zminimalizowanie albo całkowite wyłączenie krzywdy? Ocenie etycznej podlega także sama informacja o krzywdzie, jej pochodzenie i wiarygodność, zanim zostanie wydana opinia o etycznej racji albo jej braku dla danego działania. Analiza etyczna wymaga rzetelnych informacji naukowych, niemniej etyka nie może opierać się wyłącznie na nauce (Hume [1777] 1975), z uwagi na to, że postawa i zachowanie ludzi może wynikać także z innych źródeł, takich jak prawo, religia, kultura czy obyczaj. Dopiero sumaryczne ich przeanalizowanie umożliwia ustalenie, jakimi kryteriami lub normami etycznymi należy się kierować. Analiza argumentów i stanowisk w kwestiach etycznych pozwala na wyróżnienie trzech głównych tradycji etycznych kierujących ludzkimi działaniami i prowadzących do osądów na temat tego, co jest etycznie dobre, a co złe.

2.2. Tradycje i teorie etyczne

Historycznie wartości etyczne wielu kultur ewoluowały w ramach systemów religijnych, które przez wieki stanowiły o moralności i nadal są drogowskazem moralnym. Jednakże ocena etyczna dobra i zła nie musi być tożsama z zasadami moralnymi danej religii, biorąc pod uwagę to, że jej doktryna służyła w przeszłości do krzywdzenia siebie i innych. Istnieją także różnice dotyczące zła i dobra w poszczególnych religiach. Przykładem może być tutaj ubój bydła, który w hinduizmie jest nieetyczny, ale jest etycznie dopuszczalny w tradycji judeochrześcijańskiej. Może istnieć zbieżność pomiędzy moralnością wynikającą z religii a moralnością płynącą z istnienia laickich zasad etycznych. Postawy etyczne osadzone w religii są bliskie teorii cnót, która zakłada, że powinniśmy postępować zgodnie z zestawem idealnych wartości i odzwierciedlać je w naszych działaniach. Działanie, które albo nie jest zgodne z tymi ideałami lub cnotami, albo uniemożliwia innym ich realizację, jest etycznie złe. Przykład przełożenia zasad religijnych zobowiązujących do podjęcia działań w sytuacji, gdy jest się świadkiem zła, stanowi rozwój aktywności kwaków wobec testowania broni jądrowej w latach 50. i 60. XX wieku, która następnie poszerzyła się także o działania na rzecz ochrony środowiska (Weyler 2004).





Biobezpieczeństwo w produkcji żywności – od etyki do ekonomiki

Negatywna albo pozytywna ocena etyczności postępowania może być również uzasadniana daną kulturą i obyczajem. Jednak kwestia, która jest kulturowo oceniana jako zła, nie musi być nietyczna. Z drugiej strony uzasadnienie zwyczajem danego postępowania, np. sprzedaż żywych ryb w okresie przedświątecznym w Polsce czy *corrida* w Hiszpanii, jest oceniane jako etycznie kontrowersyjne. Tak jak w przypadku religii – i często korzystając z jej nauk i tradycji – istnieje silne historyczne powiązanie między zwyczajami a etyką danej kultury, ale ogólne standardy etyczne nie mogą opierać się na zwyczajach. Zwyczaje i kultury różnią się ogromnie na całym świecie, a kryteria etyczne powinny być zbiorem wartości uniwersalnych dla całej ludzkości, szczególnie w epoce globalizacji relacji międzyludzkich oraz antropocentrycznej presji na inne formy życia na naszej planecie.

Doświadczenia II wojny światowej sprawiły, że ludzkość podjęła wysiłek ustalenia etycznego uniwersum wartości dla całego świata, przyjmując w 1946 r. Powszechną Deklarację Praw Człowieka. Wysiłek ten jest podejmowany do dziś przez Organizację Narodów Zjednoczonych (ONZ), która opracowuje kolejne międzynarodowe akty prawa i deklaracje skierowane na rozwój praw człowieka w każdej dziedzinie życia, w tym dotyczące praw wynikających z dostępu do czystego środowiska. System prawa przyjęty w celu ochrony życia, wolności lub własności stanowi podstawę etyczną dla wielu z nas. Jednakże kryteria etyczne mogą różnić się od prawa – to, co nietyczne, nie musi być nielegalne, i *vice versa* – chociaż prawa często są zgodne z pewnymi kryteriami etycznymi lub je zawierają, gdyż wynikają ze wspólnej podstawy, którą jest zasada niekrzywdzenia. Zastosowanie znajduje tutaj teoria praw, zgodnie z którą jednostki mają prawa, tj. uzasadnione roszczenia wobec innych, by być traktowanym w określony sposób. Teoria ta opiera się na założeniu, że jednostka ma prawo do tego, by nie doznawać krzywdy wbrew swojej woli, rozumianej jako krzywda fizyczna lub materialna. Jeśli działanie powoduje lub spowoduje szkodę dla jednostek, zgodnie z teorią praw takie działanie jest nieetyczne i żadne korzyści (lub bardzo ograniczony ich zestaw) nie mogą przesłonić tego ustalenia.

Trzecią teorią – obok teorii praw i teorii cnót – wyjaśniającą i uzasadniającą tradycje etyczne jest teoria utylitaryzmu (użyteczności), która nie odwołuje się do jakiegś bezwzględnej granicy wyznaczonej przez prawo albo dogmaty wiary, ale bierze pod uwagę całość konsekwencji działania i na tej podstawie dokonuje oceny dobra i zła. W najogólniejszym sensie utylitaryzm utrzymuje, że ludzie powinni zawsze działać tak, aby zmaksymalizować korzystne konsekwencje i zminimalizować te szkodliwe. Działania są etyczne, jeśli przynoszą największe dobro jak największej liczbie żywych istot, których dotyczą lub potencjalnie mogą dotyczyć. Teoria utylitaryzmu (użyteczności) opiera się na uznaniu, że większość działań (jeśli nie wszystkie) „ma pewne potencjalnie szkodliwe implikacje, nawet jeśli nie są one zamierzone, jest zatem próbą uzyskania korzyści netto – więcej korzystnych konsekwencji niż szkodliwych” (Burkhardt i in. 2005: 3).

Każda z tych teorii proponuje własne kryteria oceny dobra i zła, które mogą być sprzeczne z kryteriami pozostałych teorii. Na przykład działanie przynoszące największe korzyści netto może pośrednio (lub nawet bezpośrednio) naruszyć prawa niektórych osób lub uniemożliwić innym postępowanie cnotliwe. Ochrona praw jednostki może uniemożliwić osiągnięcie jakiegś większej społecznej korzyści. Wydaje się jednak, że zakaz wyrządzania nieuzasadnionej krzywdy jest wspólnym punktem dla wszystkich trzech teorii oceniających taką krzywdę jako

Od etyki do ekonomiki – problemy bioetyczne w rolnictwie...

nieetyczną, gdyż „narusza prawa, nie zapewnia przewagi korzyści i jako występna jest przeciwieństwem cnót i ideałów” (Burkhardt i in. 2005: 3).

Wszystkie trzy teorie są antropocentryczne, gdyż człowiek jest w nich postrzegany jako ośrodek i cel świata, a wszystko w przyrodzie dzieje się ze względu na niego. W podejściu antropocentrycznym interpretacja świata odbywa się wyłącznie w odniesieniu do ludzkiego doświadczenia. Stawia ono człowieka w centrum i najwyżej w hierarchii życia. W latach 70. XX wieku, w opozycji do tradycyjnej etyki skupionej na człowieku, zaczęły rozwijać się koncepcje biocentryczne i ekocentryczne, będące zaprzeczeniem podejścia antropocentrycznego. Ekocentryzm przypisuje wewnętrzną wartość biosferze, a w szczególności ekosystemom (lądowym, wodnym, powietrznym) oraz całym gatunkom (Łozowski 2007). Zgodnie z nim nauka i technika, służące dotąd panowaniu człowieka nad przyrodą, mają być przekształcone w narzędzia jej ochrony. Natomiast biocentryzm jest stanowiskiem etycznym, „które głosi, że życie w każdej formie powinno być przedmiotem naszych wyborów moralnych” (Dzwonkowska 2020: 15). Celem biocentryzmu jest ochrona życia w każdej postaci. Podstawowy zarzut, jaki wysuwano wobec głównych nurtów etycznych, stanowi fakt, że „w swoich analizach pomijają kwestię dobra innych bytów ożywionych, wykluczając je z refleksji moralnej” (Dzwonkowska 2020: 15). Natomiast biocentryzm „dostrzega, że życie jest wartością samą w sobie i sam fakt bycia obiektem ożywionym jest wystarczającym kryterium, by uczynić dany byt przedmiotem etyki” (Dzwonkowska 2020: 15). Doskonałego opisu różnic pomiędzy tradycyjną etyką, charakteryzującą się podejściem antropocentrycznym, a współczesnymi teoriami eko- i biocentrycznymi dokonuje D. Ślęczek-Czakon (2004) w swojej książce *Problem wartości i jakości życia w sporach bioetycznych*:

„Etyka tradycyjna – w rozumieniu M. Fritzhanda jako teorie etyczne i kodeksy moralne uznane w przeszłości i mające znaczący wpływ na kulturę moralną w danym kręgu kulturowym – zwracała się do poszczególnych ludzi lub grup (klas, elit, zawodów, narodów, wyznawców określonej religii) i w tym sensie miała ograniczony zasięg. Koncepcje zaliczane do etyki tradycyjnej interesowały się życiem osobistym lub społecznym bez szerszej cywilizacyjnej perspektywy. Najczęściej podejmowały problem szczęścia, doskonałości osobistej, współżycia społecznego, a pomijały często stosunek człowieka do przyrody ożywionej oraz nieożywionej – świat oraz człowiek były ujęte jako niezmiennie byty. Etyki współczesne (w tym bioetyka) mają ambicje objąć swoim zasięgiem całą ludzkość (chyba że bioetykę ograniczymy do etyki medycznej). Stawiają sobie za cel dobro ludzkości jako wspólnoty cywilizacyjnej i kulturowej. Podejmując najważniejsze problemy współczesności, są bliższe życiu i wiedzy niż etyka tradycyjna. W etykach współczesnych dostrzega się zmienność świata i człowieka, a jeśli nawet zakłada się jakieś niezmiennie fundamenty bytu, nie neguje się zmian, jakie spowodowała działalność człowieka – pojawienia się nowych sytuacji i problemów. Perspektywa współczesnych etyk jest znacznie szersza od perspektywy etyki tradycyjnej – jest nią los cywilizacji i kultury ogólnoludzkiej, a pod uwagę bierze się skutki działań w skali globalnej lub masowej” (Ślęczek-Czakon 2004: 26).

Zmianę perspektywy, polegającą na przechodzeniu od teorii antropocentrycznych do eko- i biocentrycznych, dobrze oddaje stwierdzenie, że „ludzkie koncepcje tego, czym są, a czym nie są działania moralne, prawdopodobnie niewiele się zmieniły przez wiele tysięcy lat, z wyjątkiem



tego, że kategoria jednostek, które uważa się za zasługujące na moralne traktowanie, znacznie się poszerzyła” (Broom 2011: 2). Wyrazem tego jest rozwój nowej, interdyscyplinarnej dziedziny nauki, jaką stanowi bioetyka.

3. Czym jest bioetyka?

3.1. Bioetyka jako dziedzina nauki

Bioetyka narodziła się jako interdyscyplinarna dziedzina nauki w wyniku dynamicznego rozwoju nauk medycznych i biologicznych w latach 70. XX wieku. Jej nazwa pochodzi od greckich słów *bios* (życie) oraz *ethos* (obyczaj). Bioetyka bada problem wartości życia oraz ludzkiej ingerencji w życie (naturalne procesy życia). „Skoro bioetyka ma ustalać normy moralne dotyczące ingerencji człowieka w naturalne procesy życia, musi ona odpowiedzieć na pytania: Co to jest życie? Na czym polega moralna wartość życia i czy przysługuje ona tylko życiu ludzkiemu? Jakie moralne wartości mogą być potwierdzone lub pogwałcone w akcie ingerencji w proces powstawania życia, jego trwania i kresu? W naukach przyrodniczych „życie” jest pojęciem neutralnym. Uznanie życia za wartość jest aktem wyboru, decyzji zależnej od naszych poglądów filozoficznych, moralnych. W miarę jak oddalamy się od wymogów nauk ścisłych i przechodzimy na teren humanistyki, pojęcie życia staje się pojęciem aksjologicznym, a w sytuacjach wyborów moralnych – pojęciem moralnym” (Ślęczek-Czakon 2004: 35–37). Bioetyka w wymiarze normatywnym poszukuje wyznaczenia standardów, ideałów, celów lub zasad etycznych – tego, co powinno być, a niekoniecznie jest w rzeczywistości – umożliwiających dobre, właściwe, moralne czy etyczne działanie człowieka w sytuacji jego ingerowania w życie innych bytów ożywionych oraz całych ekosystemów – oraz ocenę tego działania.

Rozwój myśli bioetycznej łączy się bezpośrednio z rozwojem innych nauk, a dokonane w nich ustalenia faktograficzne mają wpływ na etyczną ocenę sytuacji. Bioetyka w większym stopniu niż etyka tradycyjna jest związana z medycyną, biologią, prawem, ekonomią, socjologią czy polityką; zajmuje się rozstrzyganiem konkretnych problemów praktycznych (Szawarski 1994). „W ramach bioetyki zapoznajemy się więc z bardzo szeroką gamą bulwersujących zagadnień, a przede wszystkim z wielością możliwych rozwiązań problemów nurtujących obecną populację ludzką, np. reprodukcja, prawa zwierząt, badania naukowe, cierpienie, śmierć, terapia, transplantacja, płciowość i seks, mózg, rasizm, legislacja oraz edukacja bioetyczna” (Kordylewski 1996: 11). Jej zadaniem jest zastosowanie stanowisk etycznych do nowych problemów moralnych, które pojawiają się wraz z wzrastającą ingerencją człowieka w życie rozumiane jako wartość jednostkowa i ekosystemowa.

Jedną z pierwszych definicji bioetyki, autorstwa T. Reicha (redaktora *Encyklopedii bioetyki*), ujmuje to pojęcie szeroko jako „studium systematyczne ludzkiego postępowania w sferze nauk związanych z ludzkim życiem i ochroną zdrowia, dokonywane w świetle wartości i zasad moralnych” (Reich 1978: XIX). Ta definicja odnosi się do normatywnego wymiaru bioetyki, podkreślając, że „właściwa dla niej refleksja jest czyniona w świetle wartości i zasad moralnych, ale nie

Od etyki do ekonomiki – problemy bioetyczne w rolnictwie...

precyzuje, jakie wartości i jakie zasady ma na myśli” (Wróbel 2012: 150). Te bowiem zależą od zastosowania w bioetyce różnych teorii etycznych, które R. Otowicz (1998: 9) dzieli na:

- ekocentryzm (egoistyczny, antropocentryczny, biocentryczny, patocentryczny, holistyczny),
- subiektywizm i relatywizm, przyjmujący absolutne poszanowanie autonomii i wolności człowieka (np. U. Scarpelli),
- utilitaryzm (np. pryncypializm T.L. Beauchampa i J.F. Childressa),
- kontraktualizm, odwołujący się do pluralizmu teorii etycznych, poszukujący uzasadnienia norm postępowania w umowie społecznej (np. T. Engelhardt),
- personalizm katolicki (personalistyczna etyka cnoty lekarskiej E.D. Pellegrina i D.C. Thomasa, bioetyka personalistyczno-ontologiczna E. Sgreccia i T. Slipki, ewangelia życia i pedabioetyka Jana Pawła II i G. Russa).

Rozważania dotyczące stosowania danej teorii w bioetyce wykraczają poza zakres tego opracowania. Ich mnogość i różnorodność zostały wskazane głównie w celu podkreślenia pluralizmu światopoglądowego współczesnych społeczeństw, a przede wszystkim głównego podziału, który w bioetyce przebiega w zależności od tego, czy odnosi się ona do nauk biomedycznych, czy też jest rozumiana jako nauka o przetrwaniu w sensie ekologicznym (Bołoz 1997: 28). Otwarta definicja bioetyki zaproponowana przez T. Reicha umożliwia jej postrzeganie w obu znaczeniach.

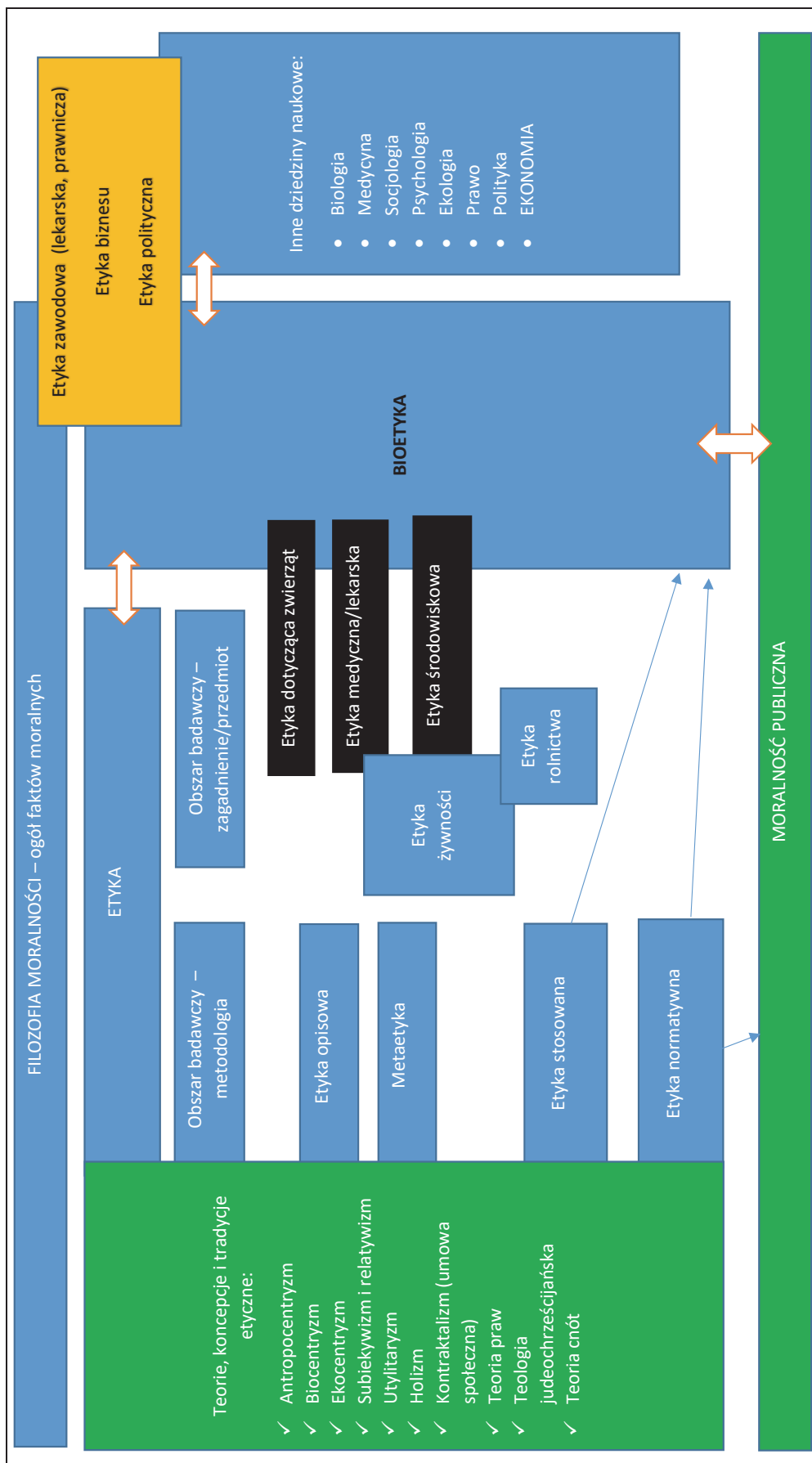
3.2. Bioetyka jako „most ku przyszłości”

Z uwagi na to, że strategia „od pola do stołu” nie odnosi się do kwestii etycznych dotyczących praktyki medycznej i zastosowania w niej nauk biologicznych, ale przede wszystkim do systemowych problemów bioetycznych w rolnictwie i ochronie środowiska, w dalszych rozważaniach będą stosowane definicje bioetyki, które ujmują jej problematykę jako moralność działania człowieka wobec otaczającego go środowiska.

Prekursorem tego kierunku definiowania bioetyki był biochemik i profesor onkologii, Van Rensselaer Potter, uznawany za autora tego pojęcia i inicjatora nowej dyscypliny badawczej. Punktem wyjścia dla jego koncepcji stało się moralne działanie człowieka w odniesieniu do otaczającego go środowiska (w tym także do innych istot żywych) (Paś 2013: 269).

Według niego bioetyka jest nauką o przetrwaniu w sensie ekologicznym – etyką dla życia *per se* (*life*) oraz procesu życia (*living*) – wynikiem refleksji biologicznych i technologicznych w powiązaniu z różnymi systemami etycznymi (Potter 1970). Jest ona niezbędna dla naszego przetrwania, przyszłej integralności stworzenia i ekosystemu naszej planety. Rozwijając swoją teorię, V.R. Potter określił bioetykę jako naukę będącą „mostem ku przyszłości” (Potter 1971). Ukierunkowanie na przyszłość wiąże się z „interdyscyplinarnością bioetyki, jako wiedzy o różnych systemach wartości pojawiających się na styku rozległych dziedzin biologii i etyki” (Kordylewski 1996: 11). Proponowana przez Pottera bioetyka globalna obejmowała zarówno bioetykę medyczną, jak i ekologiczną. Jej celem natomiast miało być wypracowanie racjonalnych i zarazem roztropnych procedur udziału człowieka w biologicznej i kulturowej ewolucji (Chyrowicz 2014). Do stworzenia tej definicji przyczynił się również postęp naukowy, umożliwiający wzrost wiedzy o zagrożeniu środowiska naturalnego na skutek ludzkiej działalności. W związku z tym bioetyczna koncepcja V.R. Pottera ma trzy fundamentalne cechy:





Rys. 1. Pozycja bioetyki jako dyscypliny naukowej.

Źródło: Opracowanie własne.

Od etyki do ekonomiki – problemy bioetyczne w rolnictwie...

- 1) interdyscyplinarność – idea bioetyki jako mostu pomiędzy różnymi dyscyplinami wiedzy,
- 2) spojrzenie w przyszłość – bioetyka jako nauka, która bardziej zajmuje się przyszłością niż teraźniejszością, następstwami dla życia przyszłych pokoleń,
- 3) ujęcie globalne – bioetyka jako nauka syntetyzująca, dotycząca nie tylko problemów życia i zdrowia, ale także „interakcji pomiędzy człowiekiem a środowiskiem oraz jakością życia” (Leone 1995: 18).

To holistyczne podejście do przedmiotu badawczego bioetyki można odnaleźć u A. Leopolda (1992), który także ujmował bioetykę ekosystemowo: „od człowieka po całość przyrody organicznej i nieorganicznej, by stworzyć unikatowy mechanizm działań ludzkich oparty na wiedzy chroniącej naturalne środowisko przed degradacyjną działalnością człowieka – zakłócającą wzajemną homeostazę ekosystemu poprzez nowe rewolucje technologiczne i ekspansję demograficzną” (Konstańczak 2003: 170–172). Mechanizm ten wynika z ewolucji moralności plemiennej w kierunku połączenia w całość zagadnień moralnych dotyczących funkcjonowania ziemskiej biosfery, w tym człowieka. Zgodnie z postulatem A. Leopolda jest to „etyka ziemi” (*land ethics*), uwzględniająca wzajemne odniesienie wszystkich komponentów ekosystemu (Leopold 1992). „Na tej podstawie biolog ewolucyjny – T. Dobzhansky wyróżnił trzy przesłanki / postulaty bioetyki:

- zakres i wpływ determinizmu praw natury na gatunek ludzki, który pomimo osobliwości gatunkowej jest podporządkowany tym właśnie zasadom,
- wyjątkowość ewolucji gatunku ludzkiego i potrzeba stworzenia okoliczności umożliwiających genetyczne przetrwanie *homo sapiens*,
- profilowanie toku badań bioetycznych, oparte na zagadnieniach ekologicznych, co ma stanowić trzon treściowy bioetyki” (Paś 2013: 271).

Degradacja ekosystemów dokonywana przez człowieka zobowiązywała do poszukiwania moralnych odniesień w celu znalezienia narzędzi wiedzy umożliwiających dalszą kontynuację istnienia bytu ludzkiego (Bołoz 1997: 27). Nastąpiło zatem odejście od poszukiwania wiedzy w celu postępu ekonomicznego, a jego cel stał się znacznie szerszy – uniwersalna trwałość gatunku ludzkiego. Jest to dominująca przesłanka bioetyki zaproponowanej przez V.R. Pottera, gdyż jego koncepcja skierowana jest na troskę o równowagę ekosystemów jako nową etykę globalną, która wyznacza człowiekowi wyposażonemu w instynkt samozachowawczy zadanie poszukiwania nowych horyzontów wiedzy, umożliwiających ratowanie gatunku ludzkiego (Paś 2013: 271). Zestawienie zachowania przypisanego człowiekowi, odnoszącego się do środowiska, pozwala na otwarcie możliwości wyrażenia fundamentalnej zasady miary i harmonii pomiędzy człowiekiem a jego otoczeniem (Bernard 1994: 23).

3.3. Bioetyka a inne etyki

Bioetyka jest częścią filozofii moralnej, zbiorem poszczególnych etyk, który różni się w zależności od jej postrzegania w kontekście medycznym, ekosystemowym czy ewolucyjnym. Powszechnie przyjmuje się, że na pojęcie bioetyki składają się: etyka medyczna, etyka dotycząca zwierząt oraz etyka środowiskowa (etyka ekologiczna, ekoetyka) (Gordon 2023). Zdaniem niektórych autorów do bioetyki powinna zostać włączona także etyka rolnicza. „Pod koniec XX wieku



systematyczne myślenie o wartościach i normach związanych z systemem żywnościowym – rolnictwem, zarządzaniem zasobami, przetwarzaniem żywności, dystrybucją, handlem i konsumpcją – zaczęto nazywać etyką rolniczą. Etyka rolnicza zawiera elementy filozoficznej analizy etycznej z troską o poszczególne obszary problemowe, które pojawiają się w związku z systemem żywnościowym” (Burkhardt i in. 2005: 1).

Zgodnie z definicją I. Härtel’a etyka rolnicza zajmuje się filozoficznymi, społecznymi, politycznymi, prawnymi, ekonomicznymi, naukowymi i estetycznymi aspektami problemów rolniczych i dostarcza wskazówek do podejmowania decyzji w zakresie tych problemów, gdy dotyczą one konkurencyjnych wartości (Jošt i Cox 2000: 420). Głównym punktem etyki rolnictwa jest to, że odpowiedzialność społeczna występuje wspólnie z odpowiedzialnością naukową (Smith 1990). Typowa metodologia badawcza opiera się na redukcjonizmie naukowym, dążącym do rozbicia problemu na mniejsze części. W przeciwieństwie do tego etyka rolnicza jest holistycznym sposobem myślenia – wpisującym się w bioetykę. „Obecnie niektórzy naukowcy zaczęli patrzeć holistycznie na badania rolnicze i nie podoba im się to, co widzą. Gdziekolwiek spojrzą, są świadkami niepożądanych zmian, co w większości jest konsekwencją naszych przeszłych i obecnych praktyk rolniczych” (Jošt i Cox 2000: 420). W związku z tym następuje także rozwój koncepcji holistycznych, np. agroekologia, permakultura, biodynamika czy koncepcja rolnictwa naturalnego M. Fukuoki.

Zdaniem niektórych autorów etyka rolnictwa, wraz z etyką medyczną i etyką środowiskową, jak również pozostałymi zagadnieniami bioetycznymi, składa się na etykę żywności. Tu również widać wpływ postępu naukowego, „gdyż szacunek dla żywności jako składnika ludzkiego życia oraz etyczny stosunek ludzkości do żywności zaczął się zmieniać, gdy metody produkcji żywności stały się bardziej technologiczne i naukowo określone, a zrozumienie roli odżywiania dla zdrowia ludzkiego się rozwinęło” (Early 2019: 46).

Niezależnie od różnicy poglądów o zakresie bioetyki i stosowanych w niej teorii etycznych, jej różne kierunki łączy konieczność odniesienia się do zmian związanych z zachodzącym postępem nauk medycznych, biologicznych i przyrodniczych. Bioetycy dostrzegają dualizm postępu naukowego, który może przynosić rozwiązania wielu problemów cywilizacyjnych, ale także „stwarzać nowe zagrożenia dla istnienia ludzkości i świata” (Ślęczek-Czakon 2004: 27). Jednocześnie są to problemy, dla których tradycyjny system wartości okazuje się niewystarczający. Potrzebny jest rozwój bioetyki, zwłaszcza że jej współczesne rozumienie odbiega od jej znaczenia ewolucyjnego (nadanego bioetyce przez V.R. Pottera). „Współcześni bioetycy ograniczają zasadniczo zakres problematyki bioetycznej do świata ludzi, etykę środowiska naturalnego traktują jako odrębną, aczkolwiek bliską bioetyce dziedzinę etyki stosowanej, osobno też omawiają problemy moralnych zobowiązań człowieka względem świata zwierząt” (Chyrowicz 2014: 2).

W kontekście rozważań podjętych w niniejszym artykule do omówienia pozostaje jeszcze kwestia wykorzystania postępu naukowego w celach ekonomicznych. Na ile kontynuację badań i ich odkrycia można uzasadniać jedynie osiągnięciem korzyści ekonomicznych? Jest to szczególnie ważne pytanie w odniesieniu do rolnictwa, gdy postęp naukowy skupia się na podniesieniu wydajności żywych organizmów, by zwiększyć zysk zarządzających nimi ludzi. P. Singer i D. Wells stoją na stanowisku, że rozstrzygnięcia problemów bioetycznych nie można pozostawić grze sił rynkowych (Ślęczek-Czakon 2004: 29).

4. Czym jest moralność publiczna?

Jeżeli mechanizmy rynkowe nie wystarczają do rozstrzygnięcia problemów bioetycznych, należy wrócić do normatywnego wymiaru, który cechuje każdą etykę i bioetykę. Stając się częścią moralności publicznej, wskazuje on, które u wspólnione wartości etyczne powinny obowiązywać w danej zbiorowości, i wpływa na przyjmowanie prawnych i pozaprawnych zbiorów norm obowiązujących w przestrzeni publicznej.

Moralności publicznej przyznaje się zatem siłę zmiany systemowej, „gdyż pragnienie i wycucie dobra nurtuje najpierw ludzkie serca, a następnie inicjuje transformację obyczajów, systemów czy też struktur społecznych i politycznych” (Wróbel 2012: 152–153). W tym znaczeniu ma ona wymiar transcendentálny oraz reformacyjny. Moralność publiczna to system norm, wartości, dóbr i powinności, regulujący działania jednostek oraz instytucji w przestrzeniach i sferach publicznych. Te jej części, które są istotne dla istnienia i rozwoju zbiorowości, są kodyfikowane i konkretyzowane w deklaracjach politycznych lub przepisach prawa, działaniach instytucji lub organizacji, obyczajów i zwyczajów, kodeksów zawodowych i innych (Gert 2005). Taką właśnie deklaracją polityczną jest strategia „Od pola do stołu”, a szerzej Europejski Zielony Ład. Powstaje zatem pytanie o związek proponowanych w tych dokumentach reform z moralnością publiczną, zwłaszcza biorąc pod uwagę jej pełen tytuł, który brzmi: „Strategia «od pola do stołu» na rzecz sprawiedliwego, zdrowego i przyjaznego dla środowiska systemu żywnościowego”.

„Sensem i istotą publicznej moralności jest to, że z jednej strony stanowi ona warunek istnienia społeczeństw, chroni je przed upadkiem fizycznym i duchowym oraz z drugiej strony stanowi kryterium dobrego społeczeństwa i jego rozwoju pozytywnego. Normatywna moralność publiczna ma na celu interes zbiorowości oraz interes ludzkości. Jest dobrem publicznym, za które odpowiedzialność ponosi całe społeczeństwo. Przestrzeganie moralności publicznej ma stworzyć stan dobrostanu we wspólnocie społecznej jako całości oraz poszczególnym jej członkom” (Bukusiński 2017: 32). Jeżeli chodzi o formalne aspekty moralności, można analizować ją jako układ norm, zasad i ideałów obowiązujący w konkretnej społeczności ludzkiej. To minimum definicyjne. Druga szkoła – uniwersalności zasad moralnych – twierdzi, że są elementy wspólne dla różnych grup i wspólnot. „Deskryptywnie moralność publiczna może być rozumiana jako sfera moralnych relacji, napięć i konfliktów zachodzących pomiędzy władzą i obywatelami, a także sposobów ich rozwiązywania (my vs oni). Kategoria moralności publicznej ma zaś status konstytucyjny i nie powinna być utożsamiana z preferencją lub wartościami tylko jednej grupy uczestników życia publicznego” (Szawarski 2019).

Obok moralności wymaganej prawnie istnieje w społeczeństwach moralność publiczna wymagana przez opinię społeczną. Ich zakresy mogą się pokrywać w mniejszym lub większym stopniu. „W moralności publicznej ocenie poddawane są cechy i zachowania zewnętrzne podmiotów oraz ich skutki dla innych, a nie intencje czy stany wewnętrzne, które są istotne dla moralności osobowej. To, co zostaje uznane za słuszne, obowiązuje jednostki i grupy. Nie wszystko, co się dzieje w miejscach i sferach publicznych, należy do moralności publicznej, lecz tylko te działania, wypowiedzi i stosunki, które mają znaczenie społeczne w świetle dóbr, wartości i norm konstytucyjnych dla zbiorowości jako wspólnoty politycznej oraz jako wspólnoty kulturowej. Do problemów moralności publicznej należą m.in. [...] brak dbałości o środowisko,





Biobezpieczeństwo w produkcji żywności – od etyki do ekonomiki

niewypełnianie lub złe wypełnianie obowiązków przez służby publiczne oraz przez polityków, itp.” (Buksiński 2017: 32) – zgodnie z postulatem etycznym, że „władza w ustroju demokratycznym to troska o dobro wspólne” (Szawarski 2019).

Niezależnie od tego, czy moralność publiczna jest społeczna (opinia), czy normatywna (prawo), pojawia się kwestia jej sankcjonowania oraz granic sankcji. Fundamentalna staje się tutaj „złota reguła etyczna”, być może najważniejsza zasada etyczna naszej cywilizacji, zwana także zasadą wzajemności: „traktuj innych tak, jak sam chciałbyś być traktowany” albo „nie czynź drugiemu, co tobie niemiłe”. „Pojawia się ona w myśli m.in. Konfucjusza, Arystotelesa, Platona, Seneki, Izokratesa, Talesa z Miletu oraz Buddy Siakjamuni. Stary Testament podaje «złotą regułę» w formie negatywnej: «Czym sam się brzydzisz, nie czynź tego nikomu» (Tb 4, 15; Mdr 31, 15), natomiast Ewangelia Mateusza formułuje ją pozytywnie w słowach Jezusa: «Wszystko więc, co byście chcieli, żeby wam ludzie czynili, i wy im czyńcie. Albowiem na tym polega Prawo i Prorocy» (Mt 7, 12; Łk 6, 13)” (Wróbel 2012: 152). Do tej zasady odnosi się także imperatyw kategoryczny Immanuela Kanta: „Postępuj tylko wedle takiej maksymy, co do której mógłbyś jednocześnie chcieć, aby stała się ona prawem powszechnym” (Kant 1984). „Obowiązek etyczny powinien być przez człowieka spełniony dlatego, że jest obowiązkiem, a nie dlatego, że jest zgodny z naszymi chęciami, upodobaniami czy popędami. [...] Jednostkowe pragnienia nie liczą się w zasadach moralnych” (Kołakowski 2008). Z kolei J.S. Mill, promotor liberalizmu demokratycznego – ustroju ekonomiczno-społecznego obecnie obowiązującego w państwach UE – przenosząc zasadę w wymiar umowy społecznej, twierdził, że „jedynym celem, dla osiągnięcia którego ma się prawo sprawować władzę nad członkiem cywilizowanej społeczności wbrew jego woli, jest zapobieżenie krzywdzie innym” (Mill 1959: 129). Uznając za najważniejsze dla jednostek i zbiorowości takie wartości jak wolność oraz użyteczność (korzyść), stwierdzał on, że jedynym kryterium stosowania legalnego przymusu wobec ludzi jest zapobieganie szkodzeniu innym (*harm to others*) (Buksiński 2017: 36).

Podsumowując, moralność dzieli się na prywatną i publiczną. Moralność publiczna, czyli taka, która zachodzi w przestrzeni publicznej, może być społeczna (dotyczy wszystkich albo wybranych grup) oraz skodyfikowana (powinna dotyczyć wszystkich). W przypadku tej drugiej dochodzi czy też powinno dochodzić do wyboru wartości, które mają służyć całemu społeczeństwu, stając się jego dobrem publicznym. W związku z tym o zakresie moralności publicznej decyduje, które wartości zostaną wybrane i jak będą hierarchizowane, a także co dana zbiorowość definiuje jako dobro publiczne. Ważny jest zatem jak przebiega proces decydowania o moralności publicznej i kto w nim uczestniczy.

Moralność publiczna przynależy zawsze do określonego społeczeństwa, państwa czy narodu. Podstawową i pierwszorzędną rolę odgrywają w niej dobra, wartości, normy i interesy określonego społeczeństwa (Buksiński 2017: 31). Powstaje jednakże pytanie, czy w dobie globalnych relacji międzyludzkich (w tym ekonomicznych) oraz rosnącej globalnej presji antropocentrycznej na środowisko i klimat nie powinno się mówić o globalnej moralności publicznej. Staje się ona bowiem coraz bardziej ponadnarodowa, co właśnie w jej wymiarze normatywnym jest widoczne w pewnym „układzie wartości i reguł konstytucyjnych dla ustroju demokratycznego, wyrażonym w konstytucjach i konwencjach lub Powszechnej Deklaracji Praw Człowieka” (Szawarski 2019). Dokumenty o zasięgu międzynarodowym, takie jak strategia „od pola do



Od etyki do ekonomiki – problemy bioetyczne w rolnictwie...

stołu”, są świadectwem rosnącego uniwersalizmu wartości bioetycznych dotyczących rolnictwa i ochrony środowiska. Jednocześnie tym samym procesom globalizacji i tworzenia regulacji międzynarodowych podlega gospodarka wolnorynkowa, czego głównym wyrazem jest powszechne obowiązywanie reguł ustanowionych przez Światową Organizację Handlu (WTO), które co do zasady weryfikują ochronę wartości społecznych i środowiskowych jako potencjalną barierę swobodnego przepływu produktów i usług.

5. Moralność publiczna a ekonomia

Istnieją zatem dwa globalne zbiory normatywne, jeden kształtowany przez prawa mające na celu ochronę wartości ekonomicznych, a drugi – przez ochronę wartości etycznych, społecznych oraz środowiskowo-klimatycznych. Ich wzajemne relacje – pozostawanie w zgodzie albo konflikcie – wymagają oceny wpływu promowanego przez WTO systemu ekonomicznego w celu ustalenia pozycji wartości ekonomicznych wobec innych wartości, uznanych powszechnie przez daną społeczność za najważniejsze.

Ocena ta odnosi się do dylematów moralnych, które powstają w związku z negatywnymi konsekwencjami dążenia przez ustrój kapitalistyczny do maksymalizacji zysku, a szerzej – do wiecznego postępu ekonomicznego. W związku z tym powstaje „groźba moralna polegająca na jego absolutyzowaniu, dążeniu do osiągnięcia także przy użyciu metod zdecydowanie niemoralnych (według reguły cel uświęca środki). W ujęciu globalnym „współczesna gospodarka kapitalistyczna charakteryzuje się rosnącym otwarciem gospodarek narodowych, tworzeniem międzynarodowych ugrupowań polityczno-gospodarczych, koncentracją zasobów korporacji międzynarodowych, konkurencją w wymiarze globalnym, rozwojem sektora najnowszych technologii, wykorzystywaniem osiągnięć naukowo-technicznych (gospodarka oparta na wiedzy), przyspieszonym rozwojem systemów zarządzania organizacjami, istotnym wzrostem produktywności oraz sprawności funkcjonowania przedsiębiorstw” (Ketliński 2015: 251–252) – w związku z tym także groźba moralna zostaje zglobalizowana. W rolnictwie i ochronie środowiska będzie ona dotyczyć przede wszystkim nierówności majątkowych i dochodowych, braku sprawiedliwej redystrybucji zysku, nadmiernej koncentracji kapitału przez korporacje międzynarodowe oraz intensywnej eksploatacji środowiska naturalnego. Kolejną „groźbę moralną” przynosi sama zasada konkurencyjności, która w instytucjonalnych ramach społecznej gospodarki wolnorynkowej deklaruje równą możliwość konkurencyjnego rywalizowania na rynku przez wszystkie podmioty gospodarcze, a mimo to promuje zwiększanie przewagi konkurencyjnej na rynku, aż do uzyskania pozycji monopolistycznej. Jest to paradoks sam w sobie, a im słabsze ramy instytucjonalne i prawne uczciwej konkurencji, tym większa rola biznesu. „Sfera wielkiego biznesu oraz obszar władzy państwowej przenikają się, co powoduje szereg sytuacji o nie zawsze właściwej podbudowie moralnej” (Ketliński 2015: 252). Ponadto – z uwagi na wyjątkową rolę rolnictwa jako podstawowego źródła wyżywienia – uzasadnione staje się pytanie, czy nie jest moralnie wątpliwe legalizowanie w rolnictwie konfliktu konkurencyjnego pomiędzy rolnikami, który uderza najczęściej w mniejsze podmioty, skutkując m.in. spadkiem liczby mniejszych lub rodzinnych gospodarstw, bez względu na to, że „gospodarstwa rodzinne wytwarzają



Biobezpieczeństwo w produkcji żywności – od etyki do ekonomiki

około 80% wartości żywności świata, a te o powierzchni mniejszej niż 2 ha produkują 35% światowej żywności” (Lowder, Sánchez, Bertini 2021: 2).

Ponadto rozwój kapitalizmu powoduje stały wzrost konsumpcji, co z kolei wymaga zatrudnienia rzeszy naukowców i technologów szukających rozwiązań dotyczących wywoływania popytu, a koszty takich działań wliczone są w cenę towarów i usług. „W społeczeństwie konsumpcyjnym standardy moralne urzeczywistniają się na rynku i jednocześnie są w istotnym stopniu kształtowane przez rynek, skąd w postaci zgeneralizowanej przenikają do innych sfer życia społecznego, w szczególności oddziałując na postawy obywatelskie” (Lewicka-Strzałecka 2006: 242). Rynek, a w szczególności sfera wyborów konsumenckich, jawi się we współczesnym świecie jako sfera największej indywidualnej wolności, rekompensująca ograniczenia narzucane na jednostkę w innych dziedzinach, a ponieważ człowiek tak bardzo potrzebuje niezależności, pragnie tę sferę autonomii zachować za wszelką cenę. Jak zauważa Z. Bauman, „im mniej wolności w innych obszarach życia społecznego, tym większy społeczny nacisk na rozszerzanie wolności konsumpcji, niezależnie od jej kosztów” (Lewicka-Strzałecka 2006: 242). Jednocześnie, zgodnie z ekonomiczną „zasadą niewidzialnej ręki” zachowania jednostek na rynku nastawione na zaspokojenie indywidualnych potrzeb i interesów, nieświadomie prowadzą do osiągnięcia wspólnego dobra – w związku z tym interwencja władz publicznych nie jest konieczna, a może być nawet szkodliwa. Jest to szczególnie interesujący aspekt, jeśli weźmiemy pod uwagę, że rolnictwo jest dotowane z pieniędzy podatników, stosowane są w nim różne formy subsydiowania i wsparcia finansowego, co wskazuje, że regulacje rynkowe nie spełniają swojej funkcji albo prowadzą do zakłóceń wymagających działania instytucji publicznych w tym obszarze gospodarczym.

Niedoskonałości funkcjonowania współczesnego systemu ekonomicznego są rozwiązywane w trzech obszarach – ram instytucjonalnych, koncepcji rozwojowych oraz społecznej odpowiedzialności biznesu. Ten ostatni obszar jako prywatny nie jest przedmiotem niniejszego artykułu. W obszarze publicznym polega to na przyjmowaniu społecznej gospodarki rynkowej przez państwa i organizacje ponadpaństwowe – model ładu gospodarczego obowiązujący w UE i w Polsce (Konstytucja 1997, art. 20) – które tworzą ramy instytucjonalne mające na celu zatrzymanie powstawania negatywnych efektów walki konkurencyjnej, by zapewnić równość i bezpieczeństwo społeczne. Rolnictwo unijne jest tu szczególnym obszarem, gdyż została dla niego stworzona cała polityka wspierania dochodów gospodarstw rolnych i innych form produkcji rolnej, mechanizmów interwencji rynkowej dotyczących żywności oraz dodatkowe formy wsparcia pozycji rynkowej. Jednocześnie finansowanie rolnictwa UE z budżetu publicznego staje się coraz bardziej powiązane z realizacją celów innych niż ekonomiczne, do których również ma prowadzić unijna polityka rolna, tj. ochrony wartości społecznych i środowiskowych zgodnie z założeniami strategii „od pola do stołu”. Wiąże się to ściśle z drugim – naukowym i politycznym – rozwiązaniem w publicznym wymiarze naprawy gospodarki wolnorynkowej, a mianowicie poszukiwaniem koncepcji systemowo transformujących współczesny model ekonomiczny, przenoszącym go z rachunku ekonomicznego na rachunek sozoekonomiczny, włączający koszty społeczne i środowiskowe działalności rolniczej. Można tu wyróżnić dwie główne koncepcje: zasadę zrównoważonego rozwoju oraz agroekologię.

Zasada zrównoważonego rozwoju została przyjęta w 1992 r. w Deklaracji z Rio, mającej na celu „ustanowienie nowego i sprawiedliwego światowego partnerstwa przez stworzenie nowych



Od etyki do ekonomiki – problemy bioetyczne w rolnictwie...

form współpracy między państwami, podstawowymi grupami społecznymi i narodami”, której Zasada nr 8 zakłada dla osiągnięcia trwałego i zrównoważonego rozwoju i poprawy jakości życia wszystkich ludzi: „wyeliminowanie modeli produkcji lub konsumpcji zakłócających ten rozwój” (Organizacja Narodów Zjednoczonych 1992). Koncepcja ta jest poddawana krytyce etycznej jako zbyt antropocentryczna i utylitarystyczna, umieszczająca istoty ludzkie (i ich korzyści) w centrum zainteresowania trwałego i zrównoważonego rozwoju, przyznając im prawo do zdrowego oraz twórczego życia w harmonii z przyrodą (Zasada nr 1). Przede wszystkim jednak krytyka dotyczy braku faktycznego przełożenia zasady zrównoważonego rozwoju na stosunki społeczno-ekonomiczne oraz ich oddziaływanie na środowisko i klimat:

[...] państwa zachodnie interesują się krajami spoza swojego kręgu cywilizacyjnego jedynie pod kątem możliwości eksploatacji ich dóbr lub zbytu swoich towarów. Moralność publiczna stosowana jest jednostronnie. W wymiarze globalnym obrońcy praw człowieka i organizacje humanitarne dostrzegają łamanie praw indywidualnych przez rządy poszczególnych krajów, lecz nie dostrzegają zjawisk wyzysku i niesprawiedliwości popełnianych przez globalne i narodowe korporacje oraz przez bogate państwa wobec słabych i biednych społeczeństw (Buksiński 2017: 44).

Ponadto postępujący kryzys klimatyczny i degradacja zasobów naturalnych nie potwierdzają gwarantowania życia w harmonii z przyrodą. „Tak zwana globalizacja planety jest jak dotąd procesem czysto negatywnym (...) Nie zaczęła się natomiast [odwrotnie do wysokiego poziomu zglobalizowania gospodarki kapitalistycznej – J.Z.] na dobre globalizacja pozytywna, czyli globalizacja kontroli społecznej, prawodawstwa, sądownictwa, a przede wszystkim zasad etycznych, jakie temu wszystkiemu powinny nadać cel i kierunek” (Ketliński 2015: 252). W związku z tym można uznać, że pomimo kroku milowego, którym było wprowadzenie zasady zrównoważonego rozwoju, nie nadąża ona za postępem ekonomicznym, ani nie ukierunkowuje go wystarczająco na poszanowanie wartości społecznych i środowiskowych.

W odniesieniu do zrównoważonego rozwoju rolnictwa główną kwestią jest konieczność wyżywienia świata przy jednoczesnym zapewnieniu wystarczającej ochrony środowiska i klimatu, stanowiących o trwałości i wydajności żywnościowej także dla przyszłych pokoleń. Niestety, zasada zrównoważonego rozwoju także tu zostaje ograniczona, gdyż – jak prognozuje B.G. Hartel – nadal „w nadchodzącym stuleciu głównym konfliktem między rolnictwem uprzemysłowionym a tradycyjnym będzie troska o degradację środowiska, a rolnictwo uprzemysłowione będzie zmuszone do przyjęcia niektórych tradycyjnych praktyk rolniczych” (Hartel 1994). Ta diagnoza świadczy o tym, że pomimo ponad 30 lat istnienia zasady zrównoważonego rozwoju w przestrzeni globalnej, kontynuacja założeń zielonej rewolucji rozpoczęta w latach 60. XX wieku jest nadal obecna w rolnictwie, pomimo niezaprzeczalnego faktu, że nie przyniosła ona ani rozwiązania problemu głodu i niedożywienia na świecie, ani problemu marnotrawstwa żywności na ogromną skalę. Spowodowała ona natomiast rozwój rolnictwa uprzemysłowionego rozumianego jako biznes, ze wszystkimi tego skutkami towarzyszącymi konkurencyjności (szybkość, ilość, zysk), koncentracji zasobów ziemi i kapitału, specjalizacji produkcji zależnej od postępu naukowego i technologicznego oraz degradacji zasobów naturalnych w skali zagrażającej globalnemu ekosystemowi. „Energia napędzającą rolnictwo jako biznes jest zysk, a jego filozofią jest inwestowanie kapitału w celu uzyskania jak największego zysku” (Jość 2002).



Alternatywą dla rolnictwa przemysłowego, biznesowego jest rolnictwo społeczne, rozumiane jako styl życia. „Jego cechami charakterystycznymi są społeczność (nacisk na trwałość, jakość i piękno), decentralizacja (rozproszona kontrola nad ziemią, zasobami i kapitałem), brak specjalizacji oraz nacisk na osobistą wiedzę i lokalną mądrość” (Beus i in. 1991). Rolnictwo jako sposób życia jest bardziej pracochłonne niż kapitałochłonne i technologiczne, zorientowane na rynek lokalny, bardziej zróżnicowane i bardziej ekologiczne. Nietrudno zrozumieć, które podejście do rolnictwa należy przyjąć, jeśli mamy przetrwać jako gatunek. Według C.D. Freudenbergera wartościami rolnictwa na następane stulecie muszą być: a) zdrowie ziemi, b) dobro przyszłych pokoleń, c) sprawiedliwość społeczna i międzygatunkowa oraz d) uczciwość w istotnych relacjach zawodowych i prywatnych (Jošt, Cox 2000: 429). Trzy pierwsze postulaty znajdują się w strategii „od pola do stołu”.

Agroekologia jest kolejną koncepcją ekonomiczno-społeczną stanowiącą alternatywę dla modelu przemysłowej produkcji żywności, rozumianą jako dyscyplina naukowa badająca interakcje pomiędzy poszczególnymi komponentami agroekosystemu oraz jako wykorzystująca tę wiedzę praktyka produkcji rolnej w celu zapewnienia jej wydajności. Jest to zatem także gospodarka rozwijająca się w oparciu o wiedzę, ale wykorzystywana, by uwolnić się od zewnętrznych środków produkcji (głównie nawozy sztuczne i pestycydy). Agroekologia jest także „oddolnym ruchem łączącym sprawiedliwość społeczną, suwerenność żywnościową i zachowanie tożsamości kulturowej” (Barberi i in. 2014:103) oraz producentów i konsumentów krytycznie odnoszących się do skutków uprzemysłowienia rolnictwa oraz ram ekonomicznych zglobalizowanego rynku żywności (Wezel i in. 2018:12). Zgodnie z założeniami koncepcji i ruchu agroekologicznego „systemowa transformacja obecnego systemu żywnościowego staje się nieuchronną koniecznością, w której intensyfikacja zużycia chemii rolniczej nie jest rozwiązaniem dla obecnych problemów środowiskowych, zdrowotnych oraz społeczno-ekonomicznych związanych z produkcją żywności (Altieri 2009). Koncepcja agroekologii jako system produkcji rolnej jest widoczna w rolnictwie ekologicznym, agroleśnictwie, intensywnym wypasie holistycznym, a także w rolnictwie regeneratywnym.

Podsumowując, obecny stan zasobów naturalnych i klimatu wskazuje na podporządkowanie wartości etycznych wartościom ekonomicznym w rolnictwie i ochronie środowiska, pomimo skodyfikowanej moralności publicznej wyrażającej się w równoważeniu (uzyskiwaniu takiej samej ważności) dla kwestii społecznych i ekologicznych. „W efekcie skoncentrowania się na pieniądzu, dochodach, konsumpcji oraz sprawności działania, człowiek jest narażony na utratę kontaktu z wartościami najwyższymi, które powinny określać jego byt doczesny. Staje się specyficznym niewolnikiem celów formacji kapitalistycznej i bezustannie podsycanych pokus realizacji wyszukanych potrzeb, wzbudzanych często w sposób przesadny, obłudny, wykorzystujący ludzką próżność, łatwowierność, zazdrość, a przede wszystkim chciwość. „A przecież «Cóż za korzyść ma człowiek, jeśli cały świat zyska, a siebie zatraci lub szkodę poniesie?» (Łk 9,25)” (Ketliński 2015: 244). Pytanie stawiane przez ks. K. Ketlińskiego dotyczy erozji moralnej jednostki wywołanej skoncentrowaniem się jedynie na ekonomicznym wymiarze życia. Bioetyka odwraca niejako to pytanie: Co człowiek straci lub jaką szkodę poniesie, gdy dla własnej korzyści (ekonomicznej) zatraci cały świat? Odzwierciedla ono ewolucyjne, globalne i ekosystemowe ujęcie bioetyki, proponowane przez V.R. Pottera, w którym

Od etyki do ekonomiki – problemy bioetyczne w rolnictwie...

problemy bioetyczne stają się systemowe z uwagi na systemowe zagrożenia związane z poziomem skażenia i eksploatacji środowiska (w tym organizmów żywych innych niż ludzie) oraz kryzysem klimatycznym.

W strategii „od pola do stołu” zostały wskazane trzy systemowe problemy bioetyczne dotyczące rolnictwa i ochrony środowiska: stosowanie chemicznych środków ochrony roślin, użycie nawozów sztucznych oraz poziom dobrostanu zwierząt gospodarskich, ze szczególnym uwzględnieniem ograniczenia podawania im środków przeciwdrobnoustrojowych (antybiotyków). Pierwsze dwa należą do etyki środowiskowej, a dobrostan – do etyki zwierząt. Każdy z tych problemów zostanie omówiony w następującej kolejności: ustalenie oceny etycznej stanu faktycznego, ustalenie, na czym polega dylemat moralny oraz czy i w jaki sposób można go rozwiązać – zgodnie z etyczną metodologią oceny krzywdy: czego lub kogo dotyczy, czy jest rzeczywista, czy potencjalna, jaka jest jej dotkliwość, czy jest do uniknięcia, kto na niej korzysta i czy informacje o krzywdzie są wiarygodne na tyle, by dokonać oceny etycznej.

6. Antybiotyki i dobrostan zwierząt gospodarskich

Nasz stosunek do zwierząt może kształtować wiele czynników, ale decydujące są rozwiązania systemowe określające status zwierząt oraz granice ingerowania w ich życie. Ta ingerencja może polegać na działaniu człowieka w bezpośrednim kontakcie ze zwierzęciem albo na oddziaływaniu na jego miejsce życia, habitat. Systemowość oznacza tu nie tylko powszechność danych praktyk wobec danych gatunków zwierząt, ale także akceptację tych praktyk w moralności publicznej. Jaki zatem stosunek wobec zwierząt gospodarskich ma skodyfikowana moralność publiczna? Przede wszystkim przyznaje im zdolność odczuwania, która stanowi bezsporną i wystarczającą podstawę objęcia ich ochroną i troską o ich dobrostan. Zgodnie z tą zasadą normatywną UE nie jest ważny cel, dla którego posiadamy zwierzęta, ani żadne ich szczególne zdolności, ale sam fakt, że są istotami żyjącymi. Jednocześnie ta zasada może być ograniczana z uwagi na interesy ekonomiczne ludzi, religię oraz tradycję (obyczaj) – art. 13 Traktatu o funkcjonowaniu Unii Europejskiej.

Podstawowym interesem człowieka związanym z hodowlą i chowem zwierząt jest ich wydajność, a następnie ubój. W związku z tym istnieją dwa główne dylematy moralne – problemy bioetyczne odnoszące się do całokształtu relacji człowiek–inne zwierzęta. Pierwszy – związany z koncepcjami welferyzmu – pytający o warunki życia zwierząt oraz ich stan fizyczny i psychiczny w czasie jego trwania, niepodważający jednakże prawa człowieka do wykorzystania zwierząt do własnych celów, w tym również ich uśmiercenia. Drugi dylemat moralny – reprezentowany w teorii praw zwierząt – kwestionuje prawo ludzi do wykorzystywania zwierząt oraz odbierania im życia z uwagi na konieczność realizacji ludzkich interesów. Każda z tych koncepcji wychodzi od zasady „niekrzywdzenia”, rozumiejąc ją jednak inaczej. Welferyzm nakazuje zapewnienie zwierzętom jak największej ochrony i jak największego dobrostanu, natomiast prawa zwierząt odmawiają człowiekowi jakiegokolwiek ingerencji w życie zwierząt. Drugi pogląd nie jest przedmiotem niniejszego artykułu, gdyż *de facto* ochronę życia zwierząt gospodarskich cechuje w prawie największe ograniczanie – w porównaniu z innymi gatunkami zwierząt, nawet

doświadczalnych – chodzi tu o bardzo szeroki zakres uzasadnienia ich zabijania, tj. zysk, religię oraz obyczaj (Pietrzykowski 2022: 274).

W dalszych rozważaniach uwaga zostanie skupiona na traktowaniu zwierząt gospodarskich przez ludzi zgodnie z zaproponowaną powyżej metodologią. Ocena stanu faktycznego dotyczącego nadmiernego i niewłaściwego stosowania środków przeciwdrobnoustrojowych w produkcji zwierzęcej, przedstawiona w strategii „od pola do stołu”, odnosi się do jego negatywnych konsekwencji w postaci około 33 tys. zgonów w UE/EOG21 oraz zwiększenia kosztów opieki zdrowotnej. Wskazuje zatem rzeczywistą i potencjalną krzywdę związaną ze wzrostem zagrożenia dla ludzkiego zdrowia i życia, ale także taką krzywdę w odniesieniu do stanu środowiska i dobrostanu zwierząt gospodarskich (DZG), gdyż jego zwiększenie poprawia zdrowie zwierząt i jakość żywności, zmniejsza zapotrzebowanie na leki i może pomóc w zachowaniu różnorodności biologicznej. W ten sposób łączy ona etykę zwierząt z etyką środowiskową, w tym elementy etyki medycznej (zdrowie) i etyki żywności (jakość). Strategia „od pola do stołu” odnosi się także do stopnia dotkliwości tej krzywdy, wskazując skalę zagrożeń.

Skoro podejmowane przez UE działania polityczne i legislacyjne wskazują na uznanie wiarygodności informacji o krzywdzie polegającej na dotkliwej szkodliwości stosowania antybiotyków w produkcji zwierzęcej i związku tej praktyki z warunkami hodowli, chowu, transportu i uboju w przemysłowej produkcji zwierzęcej, kolejnym krokiem jest dokonanie osądu moralnego tych problemów bioetycznych, wartościującego takie postępowanie jako złe albo dobre, właściwe albo niewłaściwe. Tu podkreślenia wymaga powołanie się w strategii „od pola do stołu” na postawę społeczeństwa UE: „Nie ulega również wątpliwości, że pragną tego obywatele” – wobec ograniczenia podawania antybiotyków oraz poprawy DZG. W tym znaczeniu strategia odnosi się także do społecznej moralności publicznej, oczekującej zmiany systemu produkcji zwierzęcej. Te oczekiwania mogą mieć różne podstawy światopoglądowe, ale ich suma zaczyna odgrywać rolę w polityce rolnej UE, przenosząc się do wymiaru skodyfikowanej moralności publicznej, wyrażonej w polityczno-legislacyjnym działaniu. Dwa przykłady potężnych europejskich inicjatyw obywatelskich, tj. „Koniec epoki klatkowej” (1,4 mln podpisów obywateli UE) oraz „Europa bez futer” (1,7 mln podpisów), wskazują na coraz większe przebudzenie świadomości społecznej i jej oczekiwania wobec produkcji zwierzęcej, które w dodatku zgodnie z prawem unijnym będą musiały stać się przedmiotem jej procesów legislacyjnych.

To prowadzi nas do normatywnego wymiaru etyki, która pyta o ludzką powinność w aktualnej sytuacji oraz o ustanowienie wspólnych norm i standardów etycznych dotyczących stosowania środków przeciwdrobnoustrojowych w produkcji zwierzęcej i ochrony takich wartości, jak życie, zdrowie, dobrostan oraz ochrona środowiska i klimatu. W odpowiedzi strategia „od pola do stołu” proponuje zmniejszenie ogólnej sprzedaży środków przeciwdrobnoustrojowych w UE dla zwierząt hodowlanych i akwakultury o 50% do 2030 r. oraz transformację w kierunku bardziej zrównoważonej hodowli zwierząt gospodarskich, aby zmniejszyć jej wpływ na środowisko i klimat. Zaleca też podejście agroekologiczne i wprowadza utrzymanie takich samych wymogów stosowania antybiotyków dla produktów importowanych do UE. W ten sposób w strategii rozumie się próbę zminimalizowania krzywdy, jej uniknięcia – poprzez redukcję stosowania środków przeciwdrobnoustrojowych, ale także dzięki zmianie sposobu chowu i hodowli zwierząt na mniej uprzemysłowioną, ekologiczną, pomyślaną jako czynnik

Od etyki do ekonomiki – problemy bioetyczne w rolnictwie...

przyczyniający się do zwiększenia ochrony środowiska i klimatu, zdrowia ludzi oraz jakości żywności.

Kwestią, do której nie odnosi się omawiana strategia – skupiona na znalezieniu rozwiązań w trosce o dobro wspólne – jest określenie, kto korzysta na tej krzywdzie wywołanej nadmiernym i niewłaściwym stosowaniem antybiotyków w produkcji zwierzęcej. I czy w związku z tym istnieje uzasadnienie dla wyrządzania tej krzywdy? I nie jest to tylko pytanie o oczywistą korzyść ekonomiczną wytwórców i sprzedawców tych środków, ale także o znacznie szerszą korzyść płynącą z uprzemysłowienia produkcji zwierzęcej w stopniu wymagającym rutynowego i zbiorowego leczenia zwierząt oraz stwarzającym problemy bioetyczne dotyczące zdrowia publicznego, stanu środowiska oraz uprzedmiotowienia zwierząt jako środka produkcji. Analiza bioetyczna wymaga również odpowiedzi na te pytania – niekoniecznie wskazując konkretne podmioty, ale ustalając łańcuch korzyści (dystrybucję) oraz wychodząc poza sektor prywatny. W tym drugim znaczeniu korzyści odnoszą się do udziału wartości przemysłowej produkcji zwierzęcej w publicznych budżetach oraz możliwości oddziaływania tej branży na decyzje i wybory polityczne. Mogą zatem decydować o systemowym układzie pomiędzy wartościami ekonomicznymi a wartościami etycznymi, co jest obarczone ryzykiem ograniczania tych drugich.

Produkcja, sprzedaż i stosowanie antybiotyków znajdują się na końcu łańcucha korzyści w przemysłowej produkcji zwierzęcej, będąc zarazem jego wynikiem, problemem wtórnym. Poprzedza je produkcja nasion, nawozów, środków ochrony roślin, roślin paszowych, hodowla (w tym wymiana zasobów genetycznych) oraz chów zwierząt gospodarskich w celu pozyskiwania żywności i innych produktów – sektory, które z uwagi na uprzemysłowienie procesów produkcyjnych oraz gospodarkę opartą na wiedzy uczestniczą w postępie biotechnologicznym i technologicznym ingerującym w egzystencję żywych organizmów i go inicjują. Z kolei z uwagi na globalizację procesów produkcyjnych w rolnictwie, ten łańcuch korzyści charakteryzuje się także długimi łańcuchami dostaw środków produkcji oraz surowców (w tym transport żywych zwierząt). Jeżeli w wyniku funkcjonowania tego łańcucha korzyści wzrasta zachorowalność zwierząt gospodarskich, zwiększa się skala i częstotliwość zagrożeń epizootycznych oraz rozprzestrzenianie się nowych chorób – na co dotychczasowym remedium stała się nadmierność terapii antybiotykowych – wówczas mamy do czynienia z systemowym problemem bioetycznym, tj. skalą i metodami ingerencji uprzemysłowionej i zglobalizowanej produkcji rolnej. Składają się na niego wszystkie poszczególne problemy bioetyczne, od warunków utrzymywania, transportu i uboju zwierząt powodujących ich cierpienie, zastosowanie selekcji i inżynierii genetycznej w celu modyfikacji cech organizmu zwierzęcia, by stało się wydajniejsze i łatwiejsze do zarządzania, użycie chemii rolniczej w uprawie roślin paszowych, monokultura tych upraw i ich ekspansja na obszary ekosystemów naturalnych, przyczyniająca się do wylesienia, pustynienia oraz skażenia mórz i oceanów.

Z etycznego punktu widzenia ten łańcuch korzyści nie jest ani utylitarny, ani holistyczny. Nie znajduje także odzwierciedlenia we współczesnym odniesieniu teologicznym tradycji judeochrześcijańskiej wyrażonej w encyklice *Laudato si!* – trosce o Ziemię jako nasz wspólny dom, odpowiedzialności za inne gatunki, a nie dominacji nad nimi, krytyki bezrefleksyjnego korzystania z technologii, by manipulować naturą i ją kontrolować. Encyklika ta wzywa do





Biobezpieczeństwo w produkcji żywności – od etyki do ekonomiki

„poszukiwania rozwiązań integralnych, uwzględniających interakcje systemów przyrodniczych między sobą oraz z systemami społecznymi” (LS 139) w połączeniu z wymiarem etycznym i duchowym postaw i postępowania ludzi. Raporty krajowe i międzynarodowe, a także przedmiotowa literatura prawnicza wskazują na liczne problemy w stosowaniu i kontroli prawa dotyczącego ochrony i dobrostanu zwierząt. W tym znaczeniu ten łańcuch korzyści nie jest zgodny z teorią praw czy szerzej – koncepcją umowy społecznej, na podstawie której następuje dążenie do wspólnego dobra, będącego celem moralności publicznej.

7. Pestycydy i nawozy sztuczne

Etyczna analiza stosowania chemii rolniczej przebiega tak samo jak w przypadku stosowania antybiotyków w produkcji zwierzęcej. Ocena stanu faktycznego dotycząca stosowania nawozów sztucznych zawarta w strategii „od pola do stołu” wskazuje, że ich użycie przyczynia się do występowania nadmiaru składników pokarmowych (w szczególności azotu i fosforu), w wyniku nadmiernej eksploatacji środowiska, oraz upośledza skuteczne wchłanianie tych składników przez rośliny. Jest zatem kolejnym istotnym źródłem zanieczyszczenia powietrza, gleby i wody oraz czynnikiem wywierającym wpływ na klimat. Powoduje także zmniejszenie różnorodności biologicznej w rzekach, jeziorach, na terenach podmokłych i w morzach. Z kolei stosowanie chemicznych środków ochrony roślin (pestycydów) w rolnictwie, zgodnie z tą strategią, „przyczynia się do zanieczyszczenia gleby, wody i powietrza, utraty różnorodności biologicznej i może być szkodliwe dla roślin niebędących przedmiotem zwalczania, owadów, ptaków, ssaków i płazów”.

Ustanawiając w ten sposób realność, potencjalność i dotkliwość krzywdy związanej z użyciem chemii w rolnictwie, Komisja Europejska przechodzi do powinności, zamieniając naukowe „jest” na etyczne „być powinno”. Jej zdaniem konieczne jest pilne podjęcie działań optymalizujących użycie nawozów mineralnych oraz zmniejszających zależność od pestycydów, wzmacniających rolnictwo ekologiczne (gdyż w nim nie stosuje się nawozów sztucznych i chemicznych pestycydów), a także odwracających proces utraty różnorodności biologicznej. W związku z tym strategia „od pola do stołu” proponuje, po pierwsze, ograniczenie stosowania nawozów o co najmniej 20% do 2030 r. oraz zmniejszenie strat składników pokarmowych o co najmniej 50%, przy jednoczesnym zapewnieniu, by nie doszło do pogorszenia żyzności gleby, a po drugie – zmniejszenie ogólnego stosowania i ryzyka dotyczącego pestycydów chemicznych o 50% oraz stosowania bardziej niebezpiecznych pestycydów o 50% do 2030 r.

Tutaj również wiarygodność informacji o skali i rodzajach krzywdy nie jest kwestionowana, co pozwala na przejście do osądu moralnego problemów bioetycznych związanych z nadmiernym lub niewłaściwym użyciem substancji chemicznych wprowadzanych do środowiska w wyniku produkcji roślinnej. W ramach określonych przez strategię osąd ten będzie niepełny, gdyż brakuje w niej wyraźnego określenia związków pomiędzy stosowaniem nawozów i pestycydów a ich wpływem na ludzkie życie i zdrowie (jak miało to miejsce w przypadku antybiotyków). Niemniej w ocenie etyki środowiskowej (ekologicznej) krzywda związana z taką produkcją rolną jest niewątpliwa.



Od etyki do ekonomiki – problemy bioetyczne w rolnictwie...

W normatywnym wymiarze etycznym (istniejącym i deklaratywnym) propozycje zmiany praktyk rolniczych, które pozwolą na uwolnienie się od konieczności stosowania nawozów sztucznych i pestycydów, wydają się oczywiste, zwłaszcza że strategia „od pola do stołu” wskazuje także korzyści ekonomiczne związane z brakiem wydatków na te zewnętrzne środki produkcji. Wpisuje się to w promowane w niej podejście agroekologiczne oraz gospodarkę o obiegu zamkniętym. Zrozumiałe są też założenia dotyczące wprowadzania do obrotu pestycydów zawierających biologiczne substancje czynne oraz wzmocnienia oceny zagrożeń dla środowiska związanych ze stosowaniem pestycydów. Jednakże niektóre propozycje strategii odnoszące się do alternatywnych dla uniknięcia krzywdy wywołanej użyciem chemii rolniczej rozwiązań w produkcji roślinnej, są kwestionowane w ocenie etyki środowiskowej. Pierwszą wątpliwość budzi promowanie integrowanej ochrony roślin, gdyż jako idea wykorzystująca postęp naukowo-technologiczny, skierowana jest ona bardziej na ograniczenie wpływu chemii rolniczej poprzez lepszą kontrolę jej aplikowania, ale jednocześnie uzasadnia możliwość jej użycia ryzykiem dla interesów ekonomicznych danego podmiotu produkcji rolnej. Jej celem zatem, w odróżnieniu od celu rolnictwa ekologicznego, czy szerzej – agroekologii, nie jest całkowite uwolnienie się od chemii rolniczej, ale sprawniejsze zarządzanie nią. Biorąc pod uwagę fakt, że strategia „od pola do stołu” zakłada pilność podejmowanych rozwiązań w celu ochrony środowiska i jego zasobów – zwłaszcza przywrócenie zdrowia i funkcji gleby, integrowaną ochronę roślin należy potraktować jako półśrodek. Czy etyczne jest zatem publiczne wsparcie integrowanej produkcji, w tym finansowe w ramach WPR? Czy w celu rozwiązania dylematów bioetycznych w rolnictwie znacznie moralniejszym wyborem nie byłoby przesunięcie tych środków na rozwój rolnictwa ekologicznego, również po to, by lepiej zabezpieczyć ekonomiczne interesy podmiotów wchodzących na drogę transformacji produkcji konwencjonalnej na ekologiczną? W odniesieniu do moralności publicznej zasadne jest także pytanie, które rozwiązanie przynosi większe wspólne dobro. Trzeba tu zauważyć, pomimo uprzedniej krytyki integrowanej ochrony roślin, że jest ona systemem odgrywającym rolę edukacyjną i reformującą praktyki rolnicze pod względem nawet minimalnego ograniczania poziomu zużycia pestycydów.

Znacznie poważniejszy, zasadniczy dylemat moralny stanowi zawarta w strategii „od pola do stołu” propozycja wykorzystania innowacji biotechnologicznych, w tym potencjału nowych technik genomowych (na wniosek państw członkowskich) w celu zmniejszenia zależności od pestycydów, a tym samym poprawy zrównoważenia całego łańcucha dostaw żywności – „pod warunkiem że [techniki genomowe] są bezpieczne dla konsumentów i środowiska, przynosząc korzyści całemu społeczeństwu”. Etycznie interesujące jest tu założenie o potrzebie rozwoju nowych technik genomowych, pomimo że inżynieria genetyczna pozostaje jednym z największych dylematów moralnych naszych czasów. Właściwie w każdej teorii etycznej można znaleźć podejście krytyczne wobec modyfikacji genetycznej, zwłaszcza w teorii cnót o podłożu teologicznym. Co prawda, użycie tych technik jest uwarunkowane ich bezpieczeństwem i korzyścią społeczną, ale sama idea rozwoju inżynierii genetycznej w rolnictwie nie została zakwestionowana w strategii „od pola do stołu”. Pojawia się także kwestia dotycząca wymaganego dobra społecznego jako wyrazu realizacji moralności publicznej, której wykonanie zależy od praworządności i demokratyczności procesów decyzyjnych w obszarze publicznym. Ukierunkowanie na dobro społeczne staje się jednak wątpliwe – jak również sama etyka polityki i prawa – biorąc



Biobezpieczeństwo w produkcji żywności – od etyki do ekonomiki

pod uwagę to, że pomimo wydania w 2019 r. przez Europejski Trybunał Sprawiedliwości wyroku uznającego nowe techniki hodowlane jako podlegające tej samej procedurze dopuszczania w UE, co genetycznie modyfikowane organizmy, jest on obecnie kwestionowany przez lobby wywierające nacisk na wprowadzenie nowych technik hodowlanych z pominięciem tej procedury. W Polsce jest to temat mało znany, ale np. w Niemczech ta kwestia została poddana pod referendum publiczne.

Oczywiście, cel poszukiwania nowych rozwiązań technologicznych, by lepiej chronić środowisko, wydaje się szlachetny, dobry, właściwy etycznie. Jednakże nie jest on wolny od rzeczywistych i potencjalnych problemów bioetycznych, zwłaszcza w odniesieniu do możliwości kontrolowania zanieczyszczania środowiska oraz eksterminacji danego gatunku uznanego za szkodzący wydajności produkcji rolnej (Weale 2010: 582). Wpisują się one także w odwieczny i uniwersalny dylemat moralny związany z przekonaniem człowieka, że jest w stanie znaleźć „złoty środek” rozwiązujący wszystkie problemy na linii rolnictwo–ochrona środowiska, w sposób niezakłócający interesów człowieka. To antropocentryczne i technologiczne podejście spowodowało popularyzację nawozów sztucznych i chemicznych pestycydów, a obecnie prowadzi do nowszych odkryć biotechnologicznych. Jest to sprzeczne z podejściem biocentrycznym, holistycznym oraz z agroekologicznym postrzeganiem ekosystemów jako zbioru elementów i ich wzajemnych relacji, które dzięki poznaniu naukowemu i rozwojowi praktyki ich wykorzystania dla celów rolniczych – mogą zmienić kierunek myśli ludzkiej nastawionej na ingerencję w przyrodę, zamiast na zrozumienie jej funkcjonowania.

Już w 1962 r. R. Carson w swojej książce *Silent spring* („Cicha wiosna”) (Carson 2000) ostrzegła przed wpływem nieprzemyślanego wykorzystania w produkcji rolnej substancji chemicznych, które mogą doprowadzić do zaniku różnorodności biologicznej, w tym populacji owadów zapylających. Dziś społeczeństwo UE podejmuje europejską inicjatywę obywatelską „Chroń rolników i pszczoły”, pod którą zebrano ponad milion podpisów, wnosząc o wycofanie chemicznych pestycydów z rolnictwa. Wiąże się z tym konkretny problem bioetyczny – wpływ pestycydów na owady, a jednocześnie drugi (po GMO) uniwersalny dylemat moralny, którym jest etyczność stosowania pestycydów, ze świadomością, że zagrażają one liczebności i kondycji populacji owadów, od których zależy plonowanie upraw, wysokość zbiorów, a ostatecznie opłacalność ekonomiczna rolnictwa. Przede wszystkim chodzi tu o zagrożenie dla bezpieczeństwa żywnościowego i przetrwania gatunku ludzkiego, co stanowi uniwersalny i ewolucyjny dylemat bioetyczny, na który przynajmniej częściowo stara się odpowiedzieć strategia „od pola do stołu”.

8. Podsumowanie

Omówienie teoretycznych koncepcji etyki oraz wybranych problemów bioetycznych miało na celu znalezienie odpowiedzi na dwa pytania: czy to, co ekonomiczne, jest zarazem bioetyczne, oraz czy to, co ekonomiczne, powinno być zarazem bioetyczne. Odpowiedzi dostarcza sama unijna strategia „od pola do stołu”, opisując stan faktyczny w rolnictwie i ochronie środowiska jako prowadzący do narastania problemów bioetycznych związanych m.in. z postępem naukowo-technicznym podporządkowanym celom ekonomicznym, wymagającym stałego wzrostu



Od etyki do ekonomiki – problemy bioetyczne w rolnictwie...

produktywności i konsumpcjonizmu. Jednocześnie podkreśla się w niej zalety ekonomiczne transformacji systemowej łańcucha żywnościowego w kierunku sprawiedliwości społecznej oraz ochrony zdrowia i środowiska, proponując nowy ekologiczny model biznesowy oparty na założeniach agroekologicznych oraz gospodarce o obiegu zamkniętym. Należy zatem przyjąć, że twórcy strategii „od pola do stołu” oczekują, iż to, co ekonomiczne, stanie się bioetyczne i przyniesie korzyści w postaci wspólnych dóbr, oczekiwanych przez społeczną moralność publiczną. Omawiany dokument można scharakteryzować jako biocentryczny, gdyż podkreśla on znaczenie agroekologii, która jest koncepcją traktującą człowieka jako element ekosystemu, dążący do jak największej wiedzy o nim, by jak najmocniej ograniczyć niepotrzebną i niekorzystną ingerencję w jego zasoby i funkcjonowanie w ramach działalności rolniczej. Z drugiej strony w strategii widoczne są silne wątki antropocentryczne – człowiek nadal jako centrum ekosystemu, który postrzega swoją rolę w jego doskonaleniu i poprawianiu za pomocą kolejnych rozwiązań naukowych i technologicznych, zakładających ingerencję w naturalne życie. Ich wdrażanie i stosowanie jest *a priori* obciążone możliwością wywołania problemu bioetycznego, zgodnie z podejściem utylitarnym, przyjmującym, że każde działanie ma potencjał wyrządzenia szkody bądź krzywdy.

Strategia „od pola do stołu” odwołuje się także do zrównoważenia łańcucha żywnościowego i zrównoważonego rolnictwa. Na gruncie bioetycznym to zrównoważenie jest kwestią kontrowersyjną, gdyż zasada zrównoważonego rozwoju w praktyce – na co wskazuje pogarszający się stan środowiska i zmiana klimatyczna – nie zwiększyła równowagi pomiędzy wymiarem ekonomicznym a społecznym i środowiskowym. Ponadto płynność i obszerność pojęcia zrównoważenia stanowi problem bioetyczny, z uwagi na możliwość użycia go jako hasła dla praktyk i polityk (*greenwashing*) prowadzących do dylematów moralnych w etyce zwierząt i etyce środowiskowej. Z tego powodu poszukuje się nowych koncepcji, w których główną rolę odgrywają agroekologia i gospodarka cyrkulacyjna, zmieniające podejście do zarządzania środkami produkcji oraz stosunkami pracy i kapitału w łańcuchu żywnościowym w celu zapewnienia sprawiedliwości społecznej i trwałości ekosystemów. By zmierzyć się z tym transformacyjnym wyzwaniem, potrzebujemy bioetyki, która stawia pytania o moralność, właściwość, zasadność i korzystność rozwiązań naukowo-technologicznych przyjmowanych we współczesnym rolnictwie oraz ich oddziaływanie na środowisko i klimat – weryfikując, czy rzeczywiście stanowią one most ku przyszłości.

Literatura

- Altieri M.A. (2009). Agroecology, Small Farms, and Food Sovereignty. *Monthly Review – An Independent Socialist Magazine*, <https://monthlyreview.org/2009/07/01/agroecology-small-farms-and-food-sovereignty> (dostęp: 20.03.2023).
- Barberi P. i in. (2014). Agroecologia e Agricoltura Biologica. W: *L'agricoltura Biologica in Italia*. Roma: Rete Rurale Nazionale.
- Bernard J. (1994). *Od biologii do etyki* (tłum. J.A. Żelechowska). Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Beus C.E., Dunlap R.E., Jimmerson R.M., Holmes L. (1991). *Competing Paradigms: The Debate between Alternative and Conventional Agriculture*. Res. Bull. XB1020. Washington State University, Pullman.





Biobezpieczeństwo w produkcji żywności – od etyki do ekonomiki

- Bołoz W. (1997). *Życie w ludzkich rękach. Podstawowe zagadnienia bioetyczne*. Warszawa: Wydawnictwo Akademii Teologii Katolickiej.
- Brondizio E.S., Settele J., Diaz S., Ngo H.T. (red.) (2019). *Global assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. Bonn: IPBES Secretariat.
- Broom D.M. (2011). A History of Animal Welfare Science. *Acta Biotheoretica*, 59 (2).
- Buksiński T. (2017). Moralność publiczna i jej wpływ na funkcjonowanie sfery publicznej. *Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej*, 74.
- Burkhardt J. i in. (2005). *Agricultural ethics*. Council for Agricultural Science and Technology. *Issue Paper*, 29.
- Carson R. 2000. *Silent Spring*. Penguin Modern Classics. London, England: Penguin Classics.
- Chyrowicz B. (2014). Metodologia bioetyki. *Diametros*, 42.
- Čović A. (1997). Znanje i moralnost (Wissen und Moralität). *Filozofska istraživanja*, 17 (4).
- Dzwonkowska D. (2020). Biocentryzm – filozofia szacunku i czci wobec przejawów życia. *Filozofuj!*, 2 (32).
- Early R. (2019). Food ethics: the moral maze. *Food Ethisc*, 33 (4).
- Encyklika Laudato Si' Ojca Świętego Franciszka Poświęcona Trosce O Wspólny Dom; https://www.vatican.va/content/dam/francesco/pdf/encyclicals/documents/papafrancesco_20150524_enciclica-laudato-si_pl.pdf
- Gert B. (2005). *Morality: Its nature and justification*. New York: Oxford University Press.
- Gordon J.S. (2023). Bioethics W: *Internet Encyclopedia of Philosophy*, <https://iep.utm.edu/bioethics> (dostęp: 20.03.2023).
- Hartel P.G. (1994). Overview. W: P.G. Hartel i in. (red.), *Agricultural Ethics: Issues for the 21s Century*. ASA Special publication, nr 57.
- Hume D. ([1777] 1975). *Enquiries Concerning Human Understanding and Concerning the Principles of Morals*. Oxford: Clarendon Press.
- Jošt M. (2002). *Bioethics of Agriculture*. https://www.academia.edu/52660618/Bioethics_of_Agriculture (dostęp: 20.03.2023).
- Jošt M., Cox T. (2000). Food production and bioethics. *Sociologija sela*, 38 (3/4).
- Kant I. (1984). *Uzasadnienie metafizyki moralności*. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe.
- Ketliński K. (2015). Moralność w formacjach społeczno-ekonomicznych. *Studia Theologica Varsaviensia UKSW*, 1.
- Kołąkowski L. (2008). *O co nas pytają wielcy filozofowie*. Kraków: Znak.
- Komunikat Komisji (2020). Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów: Strategia „od pola do stołu” na rzecz sprawiedliwego, zdrowego i przyjaznego dla środowiska systemu żywnościowego. COM(2020) 381 final.
- Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 20 kwietnia 1997 r. (Dz. U. z 1997 r. poz. 483).
- Konstańczak S. (2003). *Etyka środowiskowa wobec biotechnologii*. Słupsk: Wydawnictwo Pomorskiej Akademii Pedagogicznej.
- Kordylewski L. (1996). *Problemy bioetyki*. Kraków: Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego.
- Kotarbiński T. (1985). *Medytacje o życiu godziwym*. Warszawa: Wiedza Powszechna.
- Leone S. (1995). *Bioetica, fede e cultura*. Roma: Armando.
- Leopold A. (1992). *The River of the Mother of God and Other Essays by Aldo Leopold*. Madison: University of Wisconsin Press.
- Lewicka-Strzałecka A. (2006). Moralność ekonomiczna w krajach europejskich. W: H. Domański, A. Ostrowska, P.B. Sztabiński (red.), *W środku Europy? Wyniki Europejskiego Sondażu Społecznego*. H. Domański, A. Ostrowska, P.B. Sztabiński. Warszawa: Wydawnictwo IFIS PAN.



Od etyki do ekonomiki – problemy bioetyczne w rolnictwie...

- Lowder S.K., Sánchez M.V., Bertini R. (2021). Which farms feed the world and has farmland become more concentrated? *World Development*, 142 (June).
- Łozowski B. (2007). Bio- i ekocentryzm jako źródło deprecjacji życia ludzkiego w świetle refleksji etycznej i chrześcijańskiej wizji człowieka. *Problemy Ekologii*, 11 (4)
- Mill J.S. (1959). *Utylitaryzm. O wolności*, tłum. A. Kurlandzka, M. Ossowska. Warszawa: PWN.
- Organizacja Narodów Zjednoczonych (1992). Deklaracja z Rio w sprawie środowiska i rozwoju, Dokumenty Końcowe Konferencji Narodów Zjednoczonych „Środowisko i rozwój”. Rio de Janeiro, 3–14 czerwca 1992 r. Szczyt Ziemi, Instytut Ochrony Środowiska.
- Otowicz R. (1998). *Etyka życia. Bioetyczny i teologiczny kontekst problematyki życia poczętego*. Kraków: Wydawnictwo WAM.
- Paś A (2013). O pojęciu bioetyki. Refleksja nad genezą i statusem metodologicznym. *Studia Metodologiczne*, 30.
- Pietrzykowski T. (2022). *Prawo ochrony zwierząt. Pojęcia, zasady, dylematy*. Warszawa: Wolters Kluwer.
- Potter V.R. (1970). Bioethics: The Science of Survival. *Perspectives in Biology and Medicine*, 14 (1).
- Potter V.R (1971). *Bioethics: Bridge to the Future*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Reich W.T. (red.) (1978). *Encyclopedia of Bioethics*, t. 1. New York: The Free Press.
- Smith S.E. (1990). Plant biology and social responsibility. *Plant Cell*, 2.
- Szawarski Z. (1994). *Od biologii do etyki. Nowe horyzonty wiedzy, nowe obowiązki człowieka*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Szawarski Z. (2019). *O pojęciu moralności publicznej* (referat na Seminarium naukowym „Polska w Europie – Europa w Polsce”, Warszawa, 28.05.2019). Warszawa: Katedra im. Tadeusza Mazowieckiego UW– Konrad Adenauer Stiftung.
- Ślęczek-Czakon D. (2004). *Problem wartości i jakości życia w sporach bioetycznych*. Katowice: Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego.
- Tyburski W., Wachowiak A., Wiśniewski R. (2002). *Historia filozofii i etyki do współczesności. Źródła i komentarze*. Toruń: Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa „Dom Organizatora”.
- Weale A. (2010). Ethical arguments relevant to the use of GM crops. *New Biotechnology*, 27 (5).
- Wezel A. i in. (2018). Agroecology in Europe: Research, Education, Collective Action Networks, and Alternative Food Systems. *Sustainability*, 10 (4).
- Weyler R. (2004). *Greenpeace: The Inside Story*. Vancouver: Raincoast Books.
- Wróbel J. (2012). Bioetyka a wiara. *Rocznik Teologii Katolickiej*, XI (1) .





Rozdział II

Biobezpieczeństwo produkcji roślinnej w świetle Europejskiego Zielonego Ładu

1. Wstęp

Bezpieczeństwo żywności to złożone zagadnienie, o zasięgu globalnym, mające wpływ zarówno na konsumentów, jak i na firmy działające w branży spożywczej. Rosną bowiem ciągle oczekiwania konsumenta co do bezpieczeństwa żywności i dbałości o środowisko naturalne. Potrzebna jest więc umiejętność formułowania wizji z zachowaniem wrażliwości wobec wyzwań społecznych i cywilizacyjnych, w szczególności takich jak wojna w Ukrainie czy pandemia COVID-19.

W związku z tym polityka w zakresie produkcji roślinnej musi z jednej strony uwzględniać bezpieczeństwo żywnościowe, a zatem dostarczenie odpowiedniej ilości żywności, pozwalającej wyżywić społeczeństwo, a z drugiej strony – zapewniać bezpieczeństwo żywności oferowanej konsumentowi. Należy przy tym brać pod uwagę zwiększające się problemy środowiskowe oraz klimatyczne, które wymuszają poszukiwanie efektywnych rozwiązań w rolnictwie. Duże znaczenie w tym zakresie zostało przypisane potrzebie upowszechnia dobrych praktyk produkcyjnych w rolnictwie.

Kierunki rozwoju rolnictwa europejskiego mają przyczyniać się do rozwiązywania narastających problemów środowiskowych oraz klimatycznych. Dlatego też od lat realizowane są strategie i programy zrównoważonego rozwoju, które mimo zainicjowania pożądanego kierunku zmian w rolnictwie, nadal są niewystarczające względem rosnących potrzeb. Dlatego też podjęto kolejne działania, określone w Europejskim Zielonym Ładzie. Sformułowane w nim cele są wysoce ambitne i będą wymagały złożonego, wielowątkowego podejścia do polityki rolnej oraz zmiany nastawienia rolników, tj. większego uwzględnienia w prowadzonej działalności aspektów ochrony środowiska i łagodzenia zmian klimatu. Nadrzędnym celem jest uczynienie Europy do 2050 r. pierwszym kontynentem neutralnym dla klimatu. Z nowymi wymaganiami będą musiały zmierzyć się wszystkie branże związane z produkcją rolną, m.in. firmy hodowlane, producenci nawozów i środków ochrony roślin oraz instytucje naukowe, a także doradczycy i rolnicy.

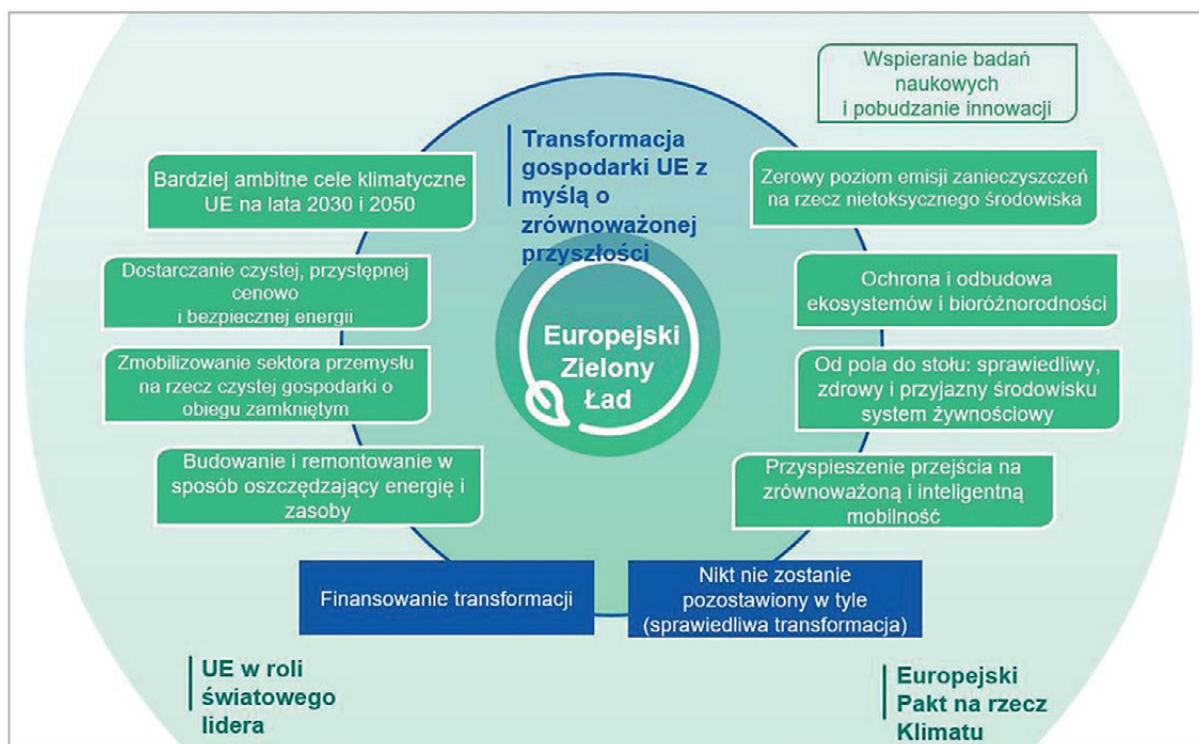


2. Europejski Zielony Ład – założenia

Komisja Europejska w 2019 r. opublikowała komunikat COM(2019) 640 przedstawiający priorytety na najbliższe dekady (Komunikat Komisji 2019). Jednym z nich jest Europejski Zielony Ład (EZŁ) – czyli strategia gospodarczo-społeczna, która zakłada zmianę gospodarki UE na neutralną klimatycznie. S Określono w niej wiele wyzwań związanych z klimatem i środowiskiem we wszystkich obszarach polityki oraz gospodarki. EZŁ ma pomóc przekształcić UE w nowoczesną, zasobooszczędną i konkurencyjną gospodarkę, spełniającą wszystkie poniższe warunki:

- w 2050 r. unijna gospodarka osiągnie zerowy poziom emisji gazów cieplarnianych netto;
- nastąpi oddzielenie wzrostu gospodarczego od zużycia zasobów;
- żadna osoba ani żaden region nie będzie odstawać od założonego poziomu rozwoju.

Zgodnie z EZŁ wszystkie działania i polityki mają przyczyniać się do realizacji sformułowanych w nim założeń (rys. 1), a tym samym zostać w taki sposób zmienione/zweryfikowane, aby w perspektywie lat 2030 i 2050 można było zrealizować przyjęte założenia.



Rys. 1. Działania podejmowane w ramach EZŁ (Komunikat Komisji 2019).

W związku z EZŁ w 2020 r. opublikowane zostały m.in. strategia „od pola do stołu” (Komunikat Komisji 2020b) i strategia na rzecz bioróżnorodności (Komunikat Komisji 2020c). Wyznaczają one na poziomie UE cele środowiskowe, m.in. odnoszące się do:

- przyjęcia bardziej ambitnych celów klimatycznych na lata 2030 i 2050, tak aby osiągnąć neutralność klimatyczną;
- ograniczenia stosowania pestycydów o 50% do 2030 r.;



Biobezpieczeństwo w produkcji żywności – od etyki do ekonomiki

- zmniejszenia strat składników pokarmowych o co najmniej 50%, nie dopuszczając przy tym do pogorszenia żyzności gleby; przyczyni się to do ograniczenia stosowania nawozów o co najmniej 20% do 2030 r.;
- objęcia do 2030 r. co najmniej 25% użytków rolnych (UR) w UE ekologicznymi metodami produkcji;
- zmniejszenia sprzedaży w UE środków przeciwdrobnoustrojowych przeznaczonych dla zwierząt gospodarskich i akwakultury o 50%;
- objęcia obszarem chronionym co najmniej 30% gruntów w Europie do 2030 r. (strategia na rzecz bioróżnorodności).

Przesłanką zapisów strategii EZŁ było zachęcenie krajów UE do podejmowania wysiłków prawnych, organizacyjnych, administracyjnych i edukacyjnych zmierzających do osiągnięcia celów. Aby zmobilizować kraje członkowskie UE do szybszego działania, Komisja Europejska postanowiła, w zasadzie w ostatnim momencie negocjacji, włączyć cele EZŁ do planów strategicznych wspólnej polityki rolnej (WPR). Zalecenia te można znaleźć w komunikacie Komisji pt. „Zalecenia dla państw członkowskich w sprawie ich planów strategicznych dotyczących wspólnej polityki rolnej” (Komunikat Komisji 2020a).

Państwa członkowskie zostały poproszone o ustalenie precyzyjnych wartości krajowych w odniesieniu do poszczególnych celów EZŁ. Wartości krajowe powinny stanowić przełożenie wspólnych ambicji zawartych w EZŁ na konkretne aspiracje na szczeblu krajowym. Zgodnie z COM(2020)846: „Precyzyjne wartości krajowe należy ustalić z uwzględnieniem wysiłków poczynionych w ostatnich latach, obecnej sytuacji i potencjału poprawy oraz specyficznej sytuacji każdego państwa członkowskiego. W stosownych przypadkach państwa członkowskie powinny zapewnić spójność z istniejącymi już krajowymi strategiami lub celami wynikającymi z innych instrumentów planowania i zobowiązań prawnych” (Komunikat Komisji 2020a).

3. Cele Europejskiego Zielonego Ładu

Najistotniejsze oraz powodujące najwięcej trudności cele EZŁ dotyczące ograniczenia nawożenia, stosowania środków ochrony roślin oraz zwiększania areału i popularności rolnictwa ekologicznego są następujące:

- ograniczenie na poziomie UE o 50% strat składników pokarmowych bez pogorszenia żyzności gleby, co ma pozwolić na ograniczenie stosowania nawozów o co najmniej 20% do 2030 r.;
- objęcie na poziomie UE 25% gruntów rolnych w całej Unii rolnictwem ekologicznym;
- ograniczenie na poziomie UE o 50% ogólnego stosowania pestycydów chemicznych i ryzyka związanego z nimi oraz ograniczenie stosowania bardziej niebezpiecznych pestycydów.



4. Ograniczenie nawożenia

Do oceny stopnia realizacji ograniczenia nawożenia Komisja Europejska przewidziała następujące wskaźniki:

- bilans azotu brutto w kilogramach na hektar wykorzystywanej powierzchni użytków rolnych (w stosunku do danych z okresu referencyjnego, tj. 2012–2014);
- bilans fosforu brutto w kilogramach na hektar wykorzystywanej powierzchni użytków rolnych (w stosunku do danych z okresu referencyjnego, tj. 2012–2014);
- odsetek stacji monitorowania wód podziemnych na terenach, gdzie stężenie azotanów przekracza 50 mg/l (w stosunku do danych z okresu referencyjnego, tj. 2012–2015).

W odniesieniu do Polski przewiduje się (przeliczenia bilansu dotyczą użytków rolnych w dobrej kulturze rolnej):

- obniżenie wielkości stosowanych dawek azotu w postaci nawozów mineralnych w porównaniu do lat 2012–2014 w 2030 r. o ok. 10,1 kg N/ha UR, tj. 12,8%, do poziomu 68,6 kg N/ha UR, a łączne zużycie może osiągnąć wielkość 943 tys. t N;
- zmniejszenie zużycia fosforu w nawozach mineralnych w porównaniu do lat 2012–2014 o 3,2 kg P₂O₅/ha UR (o 12,6%) do poziomu 22,2 kg P₂O₅/ha UR w 2030 r. Łączne zużycie wyniesie 305 tys. t P₂O₅;
- wzrost zużycia azotu brutto w nawozach naturalnych w porównaniu do lat 2012–2014 do 2030 r. o 14,3%, a w przeliczeniu na ha UR o 20%, tj. z 36 kg do 43,2 kg;
- zwiększone zużycie fosforu w nawozach naturalnych w porównaniu do lat 2012–2014 o 16,1%, czyli do poziomu 19,3 kg z 15,7 kg P₂O₅/ha UR, tj. o 22,9%;
- zmniejszenie salda bilansu azotu brutto w odniesieniu do lat 2012–2014 o 0,7 kg/ha UR (o 1,5%) i 5,4 kg/ha UR, tj. o 10,3% w odniesieniu do okresu 2017–2019, wielkość ta będzie się kształtować na poziomie 47,1 kg N, a wskaźnik efektywności wykorzystania azotu wyniesie około 63,7%, po spadku o 0,1 p.p. wobec lat 2012–2014 i wzroście w stosunku do średniej z lat 2017–2019 o 3,0 p.p.;
- prawdopodobieństwo kształtowania się salda bilansu fosforu do 2030 r. poniżej poziomu notowanego w ostatnich latach, tj. 2,5 kg P/ha UR, może być ono nieco niższe o 0,1 kg P/ha UR, tj. 1,5%, niż w latach 2012–2014, a efektywność wykorzystania może wynosić około 87%.

Wspomagająco do realizacji tego celu przyczynią się także inne działania zawarte w Planie strategicznym WPR, m.in. związane z integrowaną produkcją roślin, rolnictwem ekologicznym, inwestycjami, zobowiązaniami rolno-środowiskowo-klimatycznymi (w tym rolnictwo zrównoważone, ochrona gleb i wód, Natura 2000, ekstensywne użytkowanie łąk i pastwisk), tworzeniem zadrzewień śródpolnych, systemami rolno-leśnymi czy też inwestycjami w gospodarstwach rolnych w zakresie OZE (np. biogazownie rolnicze) (Plan 2023a).

Celem nawożenia jest zaspokojenie zapotrzebowania na składniki odżywcze uprawianych roślin poprzez zastosowanie właściwego rodzaju i ilości składników odżywczych dla roślin, na podstawie przewidywanego plonu, wzrostu roślin i analizy gleby. Stosowanie nawozów jest warunkiem uzyskania wysokiej jakości i odpowiedniej ilości plonów, natomiast niedostateczne nawożenie oznacza utratę plonów. Rolnicy muszą więc stosować nawozy, aby





Biobezpieczeństwo w produkcji żywności – od etyki do ekonomiki

uzupełniać składniki odżywcze pobrane podczas zbioru plonów i utrzymać żyzne gleby w dłuższym okresie.

Efektywne i zrównoważone zarządzanie składnikami odżywczymi w rolnictwie jest jednym z elementów sprzyjających budowaniu europejskiej suwerenności żywnościowej. Azot, fosfor i potas są niezbędne w produkcji rolniczej jako składniki odżywcze dla roślin i odpowiedzialne za żyzność gleby.

Europejski Zielony Ład i opublikowane w związku z jego założeniami strategie wskazują na potrzebę ograniczania strat składników odżywczych/pokarmowych, co z jednej strony ma się przełożyć na zmniejszenie ilości stosowanych nawozów, a z drugiej – nie powinno wpływać na pogorszenie żyzności gleby. Dlatego zaproponowany w wymienionych strategiach, na poziomie UE, cel redukcyjny, tj. ograniczenie o 50% strat składników pokarmowych bez pogorszenia żyzności gleby, co ma pozwolić na ograniczenie stosowania nawozów o co najmniej 20% do 2030 r., powinien być celem elastycznym, który każdy kraj dostosuje do lokalnych potrzeb i możliwości.

Elastyczny cel redukcyjny zmniejsza ryzyko zubożenia gleby w składniki pokarmowe, a tym samym zapobiega utracie wydajności. Podczas zbioru plonów składniki odżywcze, pobrane z gleby i nawozów przez uprawy, są usuwane z pól, a następnie ich usunięcie musi zostać skompensowane przez zastosowanie nawozu. Sytuacja, gdy usuwanie składników pokarmowych roślin jest średnio większe niż dodawanie, prowadzi do zubożenia gleby i zmniejszenia jej żyzności, a następnie do spadku produktywności.

Nadrzędną zasadą zintegrowanego podejścia do ograniczania strat składników pokarmowych powinna być zatem poprawa wydajności wchłaniania azotu i fosforu (tj. azotu odzyskiwanego w uprawach w stosunku do stosowanego azotu i fosforu). Można to osiągnąć poprzez dostosowanie odpowiednich systemów uprawy gleby, aby lepiej odpowiadały rodzajom gleby i warunkom pogodowym, adekwatniejszy wybór terminów stosowania nawozów czy stosowanie np. nowych technologii, takich jak rolnictwo precyzyjne, przetwarzanie nawozów naturalnych lub odpowiednie nawozy. Sztuczne, zbyt ambitne cele redukcyjne mogą natomiast wpłynąć negatywnie na utrzymanie europejskiej suwerenności żywnościowej, co w obliczu walki ze skutkami pandemii COVID-19 oraz obecnej inwazji Rosji na Ukrainę staje się coraz większym wyzwaniem. Nie należy zapominać, że rolą rolnictwa jest przede wszystkim zapewnienie ludziom dostępu do przystępnej cenowo żywności. Założenia EZŁ są bardzo ambitne, zwłaszcza w kontekście zaproponowanego krótkiego czasu na przeprowadzenie zmian, dlatego należy mieć na uwadze, aby podejmowane działania nie zagroziły bezpieczeństwu żywnościowemu oraz nie obniżyły konkurencyjności europejskiego rolnictwa. Warto podkreślić, że w Polsce, w kontekście EZŁ, nie zapomina się o celach klimatycznych i środowiskowych.

W ramach Planu strategicznego WPR podejmowane są działania wpływające na ograniczanie strat składników pokarmowych i zmniejszenie zużycia nawozów. Przykładem są ekoschematy, np. „Rolnictwo węglowe i zarządzanie składnikami odżywczymi”. Dotyczy ono następujących praktyk (Plan 2023a):

- opracowanie i przestrzeganie planu nawożenia;
- wymieszanie obornika na gruntach ornych w ciągu 12 godzin od aplikacji;
- stosowanie płynnych nawozów naturalnych innymi metodami niż rozbryzgowo;

Biobezpieczeństwo produkcji roślinnej...

- uproszczone systemy uprawy;
- międzyplony ozime / wsiewki śródplonowe;
- zróżnicowana struktura upraw.

Na realizację celu wpływają także działania realizowane poza Planem strategicznym WPR, uwzględniające zintegrowane podejście do ograniczania strat składników pokarmowych, w tym:

- I. Program działań mających na celu zmniejszenie zanieczyszczenia wód azotanami pochodzącymi ze źródeł rolniczych oraz zapobieganie dalszemu zanieczyszczeniu, tzw. program azotanowy, którego podstawowym celem jest zmniejszanie zanieczyszczenia wód spowodowanego nawożeniem użytków rolnych nawozami naturalnymi (gnojówka, gnojowica, obornik) zawierającymi związki azotu oraz zapobieganie dalszym zanieczyszczeniom tego rodzaju. Program obowiązuje na terenie całego kraju i jest zbiorem obowiązkowych działań, które należy podejmować w gospodarstwie rolnym, aby minimalizować zanieczyszczenie wód azotanami. Najważniejsze kwestie określone w programie azotanowym obejmują m.in.:
 - warunki przechowywania nawozów naturalnych i kiszzonek oraz postępowania z odciekami;
 - terminy, w których można stosować nawozy;
 - warunki rolniczego wykorzystania nawozów w pobliżu wód, na terenach o dużym nachyleniu, przykrytych, a także na glebach zamrzniętych, zalanych wodą, nasyconych wodą lub śniegiem,
 - sposób obliczania dopuszczalnej rocznej dawki nawozów naturalnych, która nie może przekroczyć 170 kg N/ha;
 - zasady opracowywania planu nawożenia azotem albo obliczania maksymalnych dawek azotu;
 - wymagania w zakresie dokumentacji (Program 2023).
- II. Zbiór zaleceń dobrych praktyk rolniczych do dobrowolnego stosowania (ZZDPR), opisujący zasady: stosowania nawozów zawierających azot, wapnowania gleb oraz przechowywania nawozów naturalnych; opracowany na podstawie art. 103 ustawy Prawo wodne.
- III. Ogólnopolski Program regeneracji środowiskowej gleb poprzez ich wapnowanie, którego celem jest wsparcie działań regeneracyjnych gleb zakwaszonych.
- IV. Zakaz stosowania mocznika granulowanego bez dodatku inhibitora ureazy albo bez powłoki biodegradowalnej (art. 20b ustawy o nawozach i nawożeniu).
- V. Odpowiednie przetwarzanie nawozów naturalnych.
- VI. Nowe technologie w produkcji przyjaznych środowisku nawozów:
 - mineralnych, wzbogaconych w funkcjonalne dodatki – *smart fertilizers*, których głównym celem jest zwiększenie kontroli nad zarządzaniem składnikami odżywczymi dla roślin, precyzyjne ich podawanie w czasie i ograniczenie strat (azot);
 - wzbogaconych mikrobiologicznie, które mogą dodatkowo zawierać w swoim składzie biokomponenty, tj. kwasy organiczne (kwasy humusowe) i rodzime pożyteczne mikroorganizmy glebowe (bakterie ryzosferyczne, grzyby saprofityczne, drożdże, promienowce oraz nicienie i pierwotniaki);





Biobezpieczeństwo w produkcji żywności – od etyki do ekonomiki

- organicznych i organiczno-mineralnych, których stosowanie wpływa korzystnie na warunki powietrzno-wodne w glebie, co sprzyja rozwojowi mikroflory bakteryjnej, a w konsekwencji na zwiększenie poziomu próchnicy w glebie i jej żyzność.
- VII. Recykling odpadów organicznych w nawozy ze źródeł odnawialnych, polegający na zagospodarowaniu odpadów organicznych, tj. selektywnie zbieranych bioodpadów pochodzenia komunalnego, takich jak: odpady zielone, odpady kuchenne i ogrodowe, odpady biodegradowalne, odpady gastronomiczne; służy nie tylko do wytworzenia nowych produktów, ale także do praktycznego zagospodarowania powstających odpadów i skierowania ich do ponownego użycia w innej postaci, np. w formie kompostu czy pofermentu.
- VIII. Wprowadzanie do płodozmianu gatunków strączkowych, co pozwala na ograniczenie stosowania nawozów mineralnych nawet o 20–25%. Uprawa bobowatych wpływa pozytywnie na bilans materii organicznej w glebie, co powoduje, że stanowią one bardzo dobry przedplon dla wielu roślin uprawnych, w tym zbóż, roślin przemysłowych i okopowych. Rośliny bobowate wpływają pozytywnie na całe środowisko glebowe, szczególnie na rozwój mikroorganizmów glebowych.
- IX. Korzystanie z usług doradczych i programów / aplikacji ukierunkowanych na zwiększenie efektywności wykorzystania składników odżywczych w indywidualnych gospodarstwach, np. INTER-NAW, który jest bezpłatną aplikacją dostępną na stronie internetowej obsługiwanej przez Krajową Stację Chemiczno-Rolniczą. Aplikacja ta podaje zalecenia nawozowe pod rośliny uprawne na gruntach ornych i trwałych użytkach zielonych, plany nawożenia i bilanse składników mineralnych uwzględniające wymogi wynikające z programu azotanowego, opracowanego na podstawie obowiązujących przepisów ustawy Prawo wodne. Aplikacja dostępna jest dla wszystkich zainteresowanych rolników.

5. Nawozy i nawożenie – rozwiązania legislacyjne

Bezpieczeństwo nawozowe w produkcji roślinnej ma istotny wpływ na końcowy produkt. W Polsce obowiązuje zarówno prawo UE, jak i prawo krajowe, dotyczące wprowadzania na rynek i obrotu nawozami.

Na poziomie UE wiążące jest Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/1009 z dnia 5 czerwca 2019 r. ustanawiające przepisy dotyczące udostępniania na rynku produktów nawozowych UE, zmieniające rozporządzenia (WE) nr 1069/2009 i (WE) nr 1107/2009 oraz uchylające Rozporządzenie (WE) nr 2003/2003 (Rozporządzenie 2019). Jest ono podstawą prawną wprowadzania i udostępniania produktów nawozowych UE, obejmujących takie środki do nawożenia, jak: nawozy organiczne, nawozy organiczno-mineralne, nawozy nieorganiczne, podłoża do upraw, inhibitory, biostymulatory, środki wapnujące oraz polepszacze gleby.

W krajowym porządku prawnym natomiast obowiązuje ustawa z dnia 10 lipca 2007 r. o nawozach i nawożeniu, która określa zasady wprowadzania do obrotu nawozów i środków wspomagających uprawę roślin nieoznaczonych znakiem CE, w tym (Ustawa 2007):

- nawozów mineralnych powstałych ze zmieszania typów nawozów WE (bez pozwolenia MRiRW);



Biobezpieczeństwo produkcji roślinnej...

- nawozów wapniowych i wapniowo magnezowych (bez pozwolenia MRiRW – rozporządzenie Ministra Gospodarki);
- nawozów mineralnych, które nie spełniają wymogów Rozporządzenia nr 2019/1009;
- nawozów organicznych i organiczno-mineralnych oraz środków wspomagających uprawę roślin, do których zalicza się podłoża do upraw, środki poprawiające właściwości gleby i stymulatory wzrostu. Nawozy te i środki wspomagające uprawę roślin są wprowadzane do obrotu na podstawie pozwolenia Ministra rolnictwa i Rozwoju Wsi.

Rozporządzenie 2019/1009 weszło w życie 16 lipca 2022 r., zastąpiło dotychczasowe przepisy, a jego głównym celem jest harmonizacja norm dotyczących produktów nawozowych uzyskiwanych z surowców organicznych lub wtórnych w UE i stwarzanie nowych możliwości do ich produkcji i sprzedaży na dużą skalę, zgodnie z modelem gospodarki o obiegu zamkniętym, w której odpady przekształca się w składniki pokarmowe dla roślin.

Produkty nawozowe z oznakowaniem CE muszą spełniać wymagania (bezpieczeństwo, jakość, etykietowanie) zdefiniowane dla każdej kategorii funkcji produktu. Przepisy te mają wpłynąć na zwiększenie asortymentu produkowanych produktów nawozowych (w tym produktów tzw. bio), zapewniając rolnikom dostęp do większej liczby produktów.

Bionawozy (nazwa zwyczajowa, nie ma definicji prawnej) są skuteczną, częściową alternatywą dla nawożenia mineralnego. Innowacyjne bionawozy wzbogacone mikrobiologicznie są wdrażane do praktyki ogrodniczej i rolniczej w celu poprawy wzrostu i plonowania roślin uprawnych oraz żyzności gleby. Są to preparaty pochodzenia naturalnego (roślinnego lub zwierzęcego), bezpieczne dla ludzi i środowiska. Produkowane są na bazie materii organicznej, ekstraktów roślinnych i pożytecznych mikroorganizmów (bakterie, grzyby mykoryzowe).

Obecnie wśród dostępnych na rynku innowacyjnych bionawozów można wyróżnić m.in. nawozowe produkty mikrobiologiczne, nawozy (produkty) zawierające aminokwasy, produkty zawierające kwasy humusowe i fulwowe.

Badaniami nad opracowaniem przyjaznych dla środowiska metod uprawy roślin rolniczych i ogrodniczych, w tym wykorzystujących bionawozy zajmują się instytuty badawcze, takie jak Instytut Ogrodnictwa – PIB w Skierniewicach i Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB w Puławach.

6. Działania fiskalne – obniżenie VAT na nawozowe produkty mikrobiologiczne

W związku z wysokimi cenami nawozów mineralnych oraz problemami z ich dostępnością uznano, że rolnicy powinni w szerszym zakresie korzystać z możliwej alternatywy wobec zakupu nawozów mineralnych. Jedną z nich jest stosowanie nawozowych produktów mikrobiologicznych, które mogą ograniczyć wielkość stosowanych dawek nawozów przez zwiększenie przyswajalności składników pokarmowych w glebie.

Do grudnia 2022 r. dostawa nawozowych produktów mikrobiologicznych na rynek objęta była 23% stawką VAT. Od 1 stycznia 2023 r. stawka VAT na te produkty wynosi 8%. Warunkiem skorzystania z preferencji dla nawozowych produktów mikrobiologicznych jest ich wpis do wykazu prowadzonego przez Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy





Biobezpieczeństwo w produkcji żywności – od etyki do ekonomiki

Instytut Badawczy (IUNG-PIB) w Puławach. Informacje dotyczące wykazu produktów mikrobiologicznych dostępne są na stronie internetowej IUNG-PIB pod adresem: <https://www.iung.pl/wp-content/uploads/2022/12/wykaz-produktowmikrobiologicznych1.pdf>.

Zasady prowadzenia ww. wykazu zostały określone w przepisach ustawy o nawozach i nawożeniu. Obniżoną stawką VAT są objęte nawozowe produkty mikrobiologiczne spełniające określone wymogi dotyczące ich wykorzystania w produkcji roślinnej.

7. Rolnictwo ekologiczne

Europejski Zielony Ład ukierunkowuje zazielenianie produkcji żywności m.in. poprzez zwiększenie powierzchni użytków rolnych przeznaczanych na rolnictwo ekologiczne. Do oceny realizacji tego celu KE przewidziała następujący wskaźnik: odsetek powierzchni użytków rolnych wykorzystywanych do upraw ekologicznych.

Według założeń Planu strategicznego WPR, na podstawie wycień IUNG-PIB w Puławach szacuje się, że Polska ma szansę dwukrotnie zwiększyć powierzchnię ekologicznych użytków rolnych, co oznacza osiągnięcie blisko miliona hektarów tej powierzchni do 2030 r. W związku z tym dla Polski proponuje się docelową wartość wskaźnika na poziomie 7% (Plan 2023a).

Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi przyjęło Ramowy plan działań dla żywności i rolnictwa ekologicznego w Polsce na lata 2021–2030 (Plan 2023b), który obejmuje działania ukierunkowane na wsparcie sektora rolnictwa ekologicznego „od pola do stołu”, począwszy od wsparcia rolników w obszarze produkcji rolnej surowców i przetwórstwa, poprzez działania wspierające inwestycje i potencjał rynkowy, w tym małych i średnich gospodarstw, skracanie łańcuchów dostaw, działania kształtujące popyt i zaufanie konsumentów do produktów ekologicznych i produkcji ekologicznej, aż po wsparcie integracji branży oraz krajowego doradztwa rolniczego.

Mechanizmem Planu strategicznego WPR dla Polski na lata 2023–2027 (Plan 2023a) ukierunkowanym *stricte* na wsparcie i zwiększenie powierzchni ekologicznych użytków rolnych w Polsce jest interwencja I 8.11. – „Rolnictwo ekologiczne”, w ramach której wspierane będą dobrowolne zobowiązania rolników ekologicznych, którzy podejmują się utrzymać lub przejść na praktyki i metody rolnictwa ekologicznego określone w prawodawstwie unijnym i krajowym. W ramach tej interwencji, dla małych gospodarstw z uprawami ekologicznymi do 10 ha UR wprowadzono możliwość skorzystania z uproszczeń.

Szacowana stawka płatności może być dodatkowo powiększona o koszty transakcyjne, które stanowią częściową rekompensatę z tytułu kosztów kontroli gospodarstwa przeprowadzanej przez jednostkę certyfikującą w ramach systemu kontroli w rolnictwie ekologicznym. W ramach Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014–2020 wsparcie finansowe do powierzchni upraw ekologicznych (tj. w okresie konwersji lub po zakończeniu okresu konwersji) jest dostępne w ramach działania „Rolnictwo ekologiczne”.

Ponadto wsparcie w ramach interwencji I 10.5 – „Rozwój małych gospodarstw” oraz interwencji I 10.1.1 – „Inwestycje w gospodarstwach rolnych zwiększające konkurencyjność (dotacje)” – Obszar B, ukierunkowane jest na rozwój inwestycji w gospodarstwach ekologicznych, co pośrednio również przyczyni się do wzrostu powierzchni ekologicznych użytków rolnych



Biobezpieczeństwo produkcji roślinnej...

w Polsce. W ramach interwencji wspierane będą inwestycje materialne i niematerialne, w tym budowa, modernizacja lub wyposażenie budynków lub budowli, zakup nowych maszyn i urządzeń. Warto również podkreślić duże znaczenie pomocy, jaką oferuje interwencja I 10.7.1 – „Rozwój współpracy w ramach łańcucha wartości (dotacja) – poza gospodarstwem” – Obszar B, w ramach której wspierane będą podmioty sektora przetwórstwa rolno-spożywczego posiadające status MŚP, które przetwarzają i wprowadzają do obrotu produkty rolne objęte certyfikatem systemu rolnictwa ekologicznego. Wsparcie dotyczy realizacji działań inwestycyjnych na obszarach wiejskich, które mają wzmocnić pozycję rynkową ekologicznych przetwórców sektora MŚP oraz wpłynąć na dywersyfikację i skracanie łańcucha dostaw żywności ekologicznej na rynkach lokalnych.

Działania i interwencje poza Planem strategicznym WPR mające na celu wzrost powierzchni upraw ekologicznych:

- realizacja w ramach Krajowego Programu Odbudowy Inwestycji A1.4.1. – „Inwestycje na rzecz dywersyfikacji i skracania łańcucha dostaw produktów rolnych i spożywczych oraz budowy odporności podmiotów uczestniczących w łańcuchu”,
- realizacja badań naukowych na rzecz rozwoju rolnictwa ekologicznego, publikacja wyników badań, metodyk produkcji ekologicznej i pakietu startowego będących kompendium wiedzy dla rolników i doradców, funkcjonowanie centrum praktycznego przetwórstwa, w tym metodami ekologicznymi, uwzględnienie dodatkowej umiejętności zawodowej z zakresu rolnictwa ekologicznego w programie nauczania szkół rolniczych, wprowadzenie do programu dla szkół produktów ekologicznych w ramach zajęć szkolnych, cyfryzacja informacji i danych o produkcji ekologicznej w ramach „okienka dla rolnika”. Wdrażane są również działania przyczyniające się do zwiększenia udziału produktów ekologicznych w zakresie zielonych zamówień publicznych.

Rozwój rolnictwa ekologicznego jest również uzależniony od rozwoju obszaru środków do produkcji ekologicznej. Przygotowano dla rolników ekologicznych publiczne i bezpłatne wykazy, obejmujące informację o środkach dopuszczonych do stosowania w rolnictwie ekologicznym, takich jak: nawozy i środki wspomagające uprawę roślin, środki ochrony roślin, materiał rozmnożeniowy roślin, zwierzęta ekologiczne i zwierzęta ekologiczne akwakultury. Ponadto uruchomiono wsparcie producentów ekologicznego materiału rozmnożeniowego roślin poprzez dopłaty do ekologicznego materiału siewnego kategorii elitarny lub kwalifikowany. Stawki dopłat z tytułu zużycia do siewu lub sadzenia materiału siewnego kategorii elitarny lub kwalifikowany w przypadku materiału siewnego wytworzonego metodami ekologicznymi są wyższe niż w przypadku materiału konwencjonalnego.

Trwały rozwój produkcji ekologicznej zależy zarówno od stałej podaży surowców ekologicznych, jak i od wiedzy konsumentów oraz ich zaufania do żywności ekologicznej. Konieczne jest zachęcanie konsumentów do dokonywania świadomych decyzji zakupowych, w tym do nabywania produktów ekologicznych poprzez prowadzenie stałej działalności informacyjno-promocyjnej i edukacyjnej, przybliżającej zasady produkcji ekologicznej, jej korzyści dla konsumentów i środowiska oraz zwiększającej rozpoznawalność logo produkcji ekologicznej Unii Europejskiej. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi realizuje działania w obszarze informacji i edukacji na temat produkcji ekologicznej, kierowane zarówno do rolników, producentów, jak i do



Biobezpieczeństwo w produkcji żywności – od etyki do ekonomiki

konsumentów, w tym do dzieci. Są to m.in. kampanie: „Skąd się biorą produkty ekologiczne” – skierowana do najmłodszych, „Kupuj świadomie Produkt ekologiczny” czy też przygotowane przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi we współpracy z Ministerstwem Edukacji i Nauki materiały informacyjne dla nauczycieli szkół podstawowych i średnich, służące przygotowaniu lekcji o rolnictwie ekologicznym.

8. Środki ochrony roślin

Do oceny realizacji omawianego celu Komisja Europejska zaproponowała następujące wskaźniki:

- zmodyfikowany zharmonizowany wskaźnik ryzyka HRI-1 – oparty na danych statystycznych dotyczących sprzedaży środków ochrony roślin, gdzie poszczególnym kategoriom tych preparatów przypisano różne wagi;
- wskaźnik ograniczenia stosowania środków ochrony roślin zawierających substancje czynne kwalifikujące się do zastąpienia.

Polska konsekwentnie stoi na stanowisku, że wszelkie zmiany legislacyjne przenoszące postanowienia dokumentów strategicznych na poziom prawa Unii Europejskiej powinny być poprzedzone dogłębną i rzetelną analizą wpływu, uwzględniającą nie tylko kwestie ochrony środowiska, ale także bezpieczeństwo żywnościowe UE oraz zachowanie konkurencyjności unijnego rolnictwa.

Na poziomie Polski jako cel redukcyjny przyjęto dążenie do obniżenia wartości zmodyfikowanego wskaźnika HRI-1 o 5% w odniesieniu do 2019 r. Ponieważ wartość wskaźnika w 2019 r. wyniosła 85%, dążyć się będzie do osiągnięcia wartości wskaźnika w 2030 r. na poziomie 80% (tj. redukcji o łącznie 20%).

Działania/ interwencje w ramach Planu strategicznego WPR mające na celu ograniczenie stosowania pestycydów chemicznych obejmują:

- ekoschemat – Biologiczna ochrona upraw;
- ekoschemat – Prowadzenie produkcji roślinnej w systemie integrowanej produkcji roślin;
- ekoschemat – obszary z roślinami miododajnymi;
- ekoschemat – Rolnictwo węgłowe i zarządzanie składnikami odżywczymi (praktyka: międzyplony ozime/ wsiewki śródplonowe).

Wspomagająco do realizacji tego celu przyczynią się także inne działania z Planu strategicznego WPR, m.in. związane z rolnictwem ekologicznym, ochroną cennych siedlisk i zagrożonych gatunków (na obszarze Natura 2000 lub poza nim), ekstensywnym użytkowaniem łąk i pastwisk na obszarach Natura 2000, inwestycjami, SMR 7 i SMR 8 dotyczącymi środków ochrony roślin.

Działania i interwencje poza Planem strategicznym WPR mające na celu ograniczenie stosowania chemicznych środków ochrony roślin i ryzyka z tym związanego są w Polsce podejmowane w ramach kolejnych krajowych planów działania (KPD) na rzecz ograniczenia ryzyka związanego ze stosowaniem środków ochrony roślin.

W latach 2018–2022 realizowany był w Polsce drugi już KPD, w postaci 13 działań (KPD 2018):



Biobezpieczeństwo produkcji roślinnej...

- szkolenia w zakresie środków ochrony roślin;
 - ograniczanie ryzyka związanego ze zbywaniem środków ochrony roślin;
 - upowszechnianie w społeczeństwie wiedzy o środkach ochrony roślin;
 - zapewnienie sprawności technicznej sprzętu przeznaczonego do stosowania środków ochrony roślin;
 - zabiegi agrolotnicze;
 - ostrzeganie osób postronnych o zabiegach ochrony roślin;
 - środki ochrony środowiska wodnego i wody pitnej;
 - ograniczenie stosowania środków ochrony roślin na obszarach szczególnie wrażliwych;
 - wyeliminowanie zagrożeń na poszczególnych etapach wykonywania zabiegów ochrony roślin;
 - analiza ryzyka związanego ze stosowaniem środków ochrony roślin;
 - utrzymanie efektywnego nadzoru nad obrotem i stosowaniem środków ochrony roślin,
 - optymalizacja ochrony upraw małoobszarowych i ekologicznych.
- Projekt nowego krajowego planu działania na lata 2022–2027 jest obecnie opracowywany.

9. Środki ochrony roślin – działania Komisji Europejskiej

By cele Europejskiego Zielonego Ładu dotyczące ograniczenia stosowania środków ochrony roślin przenieść na poziom prawa unijnego, Komisja Europejska opracowała projekt Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie zrównoważonego stosowania środków ochrony roślin i w sprawie zmiany Rozporządzenia (UE) 2021/2115. Projekt ten został zamieszczony na stronie internetowej Komisji Europejskiej w dniu 22 czerwca 2022 r.

Ocena projektu dokonana przez Rząd RP w obecnym, proponowanym przez KE kształcie jest jednak zdecydowanie negatywna. Zastrzeżenia dotyczą przede wszystkim przeniesienia unijnych celów dotyczących 50% redukcji stosowania środków ochrony roślin i ryzyka z tym związanego na poziom państw członkowskich oraz licznych nowych obciążeń i ograniczeń nakładanych tak na rolników, jak i na administrację. Poniżej wskazano wybrane główne uwagi do projektu:

- I. Cele redukcyjne – zgodnie z projektem państwa członkowskie powinny przyjąć krajowe cele redukcyjne dotyczące ograniczenia stosowania środków ochrony roślin i ryzyka z tym związanego według ściśle określonych zasad matematycznych. Punktem wyjścia w wypadku celów krajowych miałyby być wartość 50%, która może ulec pewnemu zwiększeniu lub ograniczeniu, zależnie od wcześniej osiągniętej redukcji (lub przeciwnie – pogorszenia wartości wskaźników) oraz poziomu chemizacji rolnictwa. W żadnym przypadku cele te nie mogą być jednak niższe niż 35%. Powyższe cele są czysto ambicjonalne i nie uwzględniają potrzeb ochrony roślin. Radykalne ograniczenie stosowania środków ochrony roślin w państwach o niskim ich zużyciu na hektar grozi brakiem możliwości zapewnienia ochrony roślin, a tym samym utrzymania produkcji. Państwa członkowskie o niższym zużyciu środków ochrony roślin straciłyby ponadto możliwość efektywnego reagowania na nowe zagrożenia ze strony agrofagów, w tym związane ze

zmianami klimatycznymi, zwiększającym się międzynarodowym obrotem handlowym czy mobilnością ludzi. Zagrożenia te wynikają z pojawiania się nowych agrofagów (szkodników i patogenów roślin), dotychczas niewystępujących na danym terenie. W Polsce wskaźnik zużycia środków ochrony roślin w kg/ha na powierzchni upraw w 2019 r. był niższy (1,67) od średniej dla Unii Europejskiej (2,05). Państwa członkowskie powinny mieć zatem możliwość określania krajowych działań ukierunkowanych na dalsze ograniczanie ryzyka związanego ze stosowaniem środków ochrony roślin, z uwzględnieniem lokalnej specyfiki, różnic w zużyciu tych środków pomiędzy państwami oraz potrzeb ochrony roślin – zgodnie z zasadą pomocniczości.

II. Zakaz stosowania środków ochrony roślin na obszarach wrażliwych. Projekt zakłada całkowity zakaz stosowania środków ochrony roślin na obszarach wrażliwych, przy czym definicja takich obszarów jest nieostra. Obejmują one:

- tereny objęte ochroną na podstawie dyrektywy 2000/60/WE (dyrektywa wodna);
- tereny objęte ochroną na podstawie dyrektywy 92/43/EWG (dyrektywa siedliskowa) i dyrektywy 2009/147/WE (dyrektywa ptasia);
- obszary nieprodukcyjne zdefiniowane zgodnie z normami GAEC;
- obszary, na których występują zapylacze zagrożone wyginięciem;
- obszary dostępne dla ogółu społeczeństwa (parki; ogrody publiczne; tereny sportowe i rekreacyjne, drogi publiczne);
- obszary wykorzystywane przez osoby szczególnie wrażliwe;
- obszary miejskie z wodami powierzchniowymi lub zbiornikami wodnymi,
- osiedla spełniające określone kryteria.

Odstępstwa będą mogły być wydawane jedynie w przypadku wystąpienia agrofagów kwarentanowych lub inwazyjnych gatunków obcych.

Powyższe zakazy, przy nieostrych definicjach, w szczególności w zakresie odniesień do dyrektywy wodnej, mogą prowadzić do interpretacji, zgodnie z którą stosowanie środków ochrony roślin byłoby zakazane na całym terytorium kraju. Przy braku technologii produkcji, pozwalającej na całkowite odejście od środków ochrony roślin, projektowane rozporządzenie oznaczałoby całkowity zakaz produkcji rolnej w Polsce.

Proponowane zakazy uniemożliwiłyby produkcję rolną na obszarach Natura 2000. W bazach danych Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa, w związku z korzystaniem z różnych form wsparcia, na obszarach Natura 2000 ujętych jest około 223 tys. rolników (łączna powierzchnia gospodarstw – 1512 tys. ha). Stanowi to 18% rolników korzystających ze wsparcia i 11% powierzchni. Rolników tych dotyczyłby zatem zakaz stosowania środków ochrony roślin, co wykluczałoby tym samym produkcję roślinną. Proponowane rozwiązanie uniemożliwi także przeciwdziałanie zamieraniu lasów na masową skalę. Zapewnienie właściwego stanu zdrowotnego lasów i zapobieganie ich zamieraniu nabiera coraz większego znaczenia w kontekście zachodzących zmian klimatu. Polska na tle Europy jest jednym z krajów, w których masowe pojawy szkodników leśnych charakteryzuje szczególnie duża różnorodność i nasilenie. Nie bez znaczenia dla takiej sytuacji jest położenie na styku klimatu oceanicznego i kontynentalnego oraz układ siedlisk, co z kolei przekłada się na skład gatunkowy i specyfikę drzewostanów. W konsekwencji polskie lasy znajdują się w stanie stałego lub okresowego

Biobezpieczeństwo produkcji roślinnej...

zagrożenia ze strony około 20 gatunków szkodliwych owadów, których występowanie przyjmuje często na znacznych obszarach postać gradacji. Na terenach leśnych nie będzie również możliwości prowadzenia działań ochronnych na obszarach Natura 2000 zajmujących ponad 2,9 mln ha z 7,6 mln ha lasów w zarządzie Lasów Państwowych, co w sumie daje 38-procentowe pokrycie gruntów Skarbu Państwa w zarządzie Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasów Państwowych. Wobec powyższego, brak możliwości wykonania zabiegów ochronnych z użyciem środków ochrony roślin może doprowadzić do wielkoobszarowych gołozerów, zaburzenia stabilności, a nawet zamierania drzewostanów.

Projekt przewiduje szereg obowiązków informacyjnych wobec Komisji Europejskiej, przede wszystkim w odniesieniu do celów redukcyjnych i krajowego planu działania na rzecz ograniczenia ryzyka związanego ze stosowaniem środków ochrony roślin, ale też np. metodyk integrowanej ochrony roślin, analizy zapisów elektronicznego rejestru integrowanej ochrony roślin czy monitorowania zatruć środkami ochrony roślin. Przygotowanie i analiza danych będzie dużym obciążeniem administracyjnym, wymagającym zwiększenia zatrudnienia w administracji.

Polska współpracuje ściśle z państwami, które podzielają podobne zastrzeżenia wobec projektu. Wyrazem tego były m.in. propozycje alternatywne dla proponowanych przez Komisję Europejską – wspólny dokument został podpisany przez 10 państw członkowskich (w tym Polskę). Z kolei podczas posiedzenia Rady UE ds. Rolnictwa i Rybołówstwa w dniu 26 września 2022 r. Polska przedstawiła wspólne wezwanie Komisji Europejskiej do uzupełnienia oceny wpływu projektu rozporządzenia dla gospodarki unijnej. Wezwanie to zostało podpisane przez 11 państw członkowskich. W dniu 9 grudnia 2022 r. Rada przyjęła decyzję wzywającą Komisję Europejską do uzupełnienia wspomnianej oceny wpływu. Oczekuje się, że ocena ta zostanie przedstawiona pod koniec czerwca 2023 r.

10. Podsumowanie

W tekście skupiono się na najważniejszych dla rolnictwa, w czasie kryzysu i wojny w Ukrainie, zagadnieniach związanych z realizacją celów Europejskiego Zielonego Ładu, tj. środkach produkcji (nawozy, środki ochrony roślin) oraz rolnictwie ekologicznym. Podjęta została próba wykazania, że cele EZŁ są niewątpliwie bardzo ważne zarówno z ekonomicznego, jak i ekologicznego punktu widzenia, tak dla rolnika, jak dla konsumenta. Niemniej, szczególnie w tak nieprzewidywalnych czasach, należy podchodzić do sposobu i harmonogramu ich realizacji w każdym kraju indywidualnie, tak by nie spowodować zagrożenia dla bezpieczeństwa żywnościowego mieszkańców.

Literatura

KDP (2018). Krajowy plan działania na rzecz ograniczenia ryzyka związanego ze stosowaniem środków ochrony roślin. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/krajowy-plan-dzialania-na-rzecz-ograniczenia-ryzyka-zwiazanego-ze-stosowaniem-srodkow-ochrony-roslin> (dostęp: 17.05.2023).





Biobezpieczeństwo w produkcji żywności – od etyki do ekonomiki

- Komunikat Komisji (2019). Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady, Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów Europejski Zielony Ład. COM(2019) 640 final.
- Komunikat Komisji (2020a). Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów Zalecenia dla państw członkowskich w sprawie ich planów strategicznych dotyczących wspólnej polityki rolnej. COM(2020) 846 final.
- Komunikat Komisji (2020b). Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów: Strategia „od pola do stołu” na rzecz sprawiedliwego, zdrowego i przyjaznego dla środowiska systemu żywnościowego. COM(2020) 381 final.
- Komunikat Komisji (2020c). Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów Unijna strategia na rzecz bioróżnorodności 2030. Przywracanie przyrody do naszego życia. COM(2020) 380 final.
- Plan (2023a). Plan strategiczny WPR dla Polski na lata 2023–2027. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi. <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/plan-strategiczny-dla-wspolnej-polityki-rolnej-na-lata-2023-27> (dostęp: 17.05.2023).
- Plan (2023b). Ramowy plan działań dla żywności i rolnictwa ekologicznego w Polsce. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi. <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/ramowy-plan-dzialan-dla-zywnosci-i-rolnictwa-ekologicznego-w-polsce> (dostęp: 17.05.2023).
- Program (2023). Program działań mających na celu zmniejszenie zanieczyszczenia wód azotanami pochodzącymi ze źródeł rolniczych oraz zapobieganie dalszemu zanieczyszczeniu. Ministerstwo Infrastruktury. <https://www.gov.pl/web/infrastruktura/program-azotanowy> (dostęp: 17.05.2023).
- Rozporządzenie (2019). Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/1009 z dnia 5 czerwca 2019 r. ustanawiające przepisy dotyczące udostępniania na rynku produktów nawozowych UE, zmieniające rozporządzenia (WE) nr 1069/2009 i (WE) nr 1107/2009 oraz uchylające rozporządzenie (WE) nr 2003/2003 (Dz. Urz. UE L OJ L 170 z 25.06.2019).
- Ustawa (2007). Ustawa z dnia 10 lipca 2007 r. o nawozach i nawożeniu (Dz. U. z 2007 r. poz. 1033 z późn. zm.).





Rozdział III

Rola i zadania Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa na rzecz zapewnienia bezpieczeństwa żywności

1. Wstęp

Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa (PIORiN) powstała w wyniku połączenia w 2002 r. dwóch służb kontrolnych: Inspekcji Ochrony Roślin i Inspekcji Nasienniczej. Organ ten wykonuje zadania określone przepisami ustawy o PIORiN, ustawy o środkach ochrony roślin, ustawy o nasiennictwie i innych ustaw oraz odpowiednich aktów wykonawczych (por. pio-rin.gov.pl/o-inspekcji/o-inspekcji,4.htm). W swej działalności kontynuuje wieloletnią tradycję ochrony roślin w Polsce, zapoczątkowaną już w 1889 r. Wpisuje się również w ponad 130-letnią tradycję polskiego nasiennictwa.

Szczegółowe kierunki i zakres działań Inspekcji wynikają z bieżących problemów występujących w rolnictwie i mają na celu rozwiązywanie lub ograniczanie ich negatywnych skutków, z korzyścią dla producentów rolnych, eksporterów i importerów (PIORiN 2023c), natomiast zadania, organizacja i zasady jej funkcjonowania, w szczególności przeprowadzania kontroli, zostały uregulowane w ustawie z dnia 13 lutego 2020 r. o Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa (Dz. U. z 2023 r. poz. 288).

2. Ustawowe zadania i organy Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa

Zadania realizowane przez PIORiN mają na celu zmniejszenie zagrożenia ze strony organizmów szkodliwych, eliminację negatywnych skutków: obrotu handlowego i stosowania środków ochrony roślin, obrotu nawozami i środkami wspomagającymi uprawę roślin. Instytucja ta udostępnia także na rynku nawozów i produktów nawozowych UE oznaczenie „Nawóz WE” oraz sprawuje nadzór nad produkcją i obrotem materiałem siewnym w pełni spełniającym wymagania zdrowotnościowe i jakościowe (PIORiN 2023c).





Biobezpieczeństwo w produkcji żywności – od etyki do ekonomiki

Do podejmowanych działań dotyczących ochrony roślin i nawozów należy w szczególności (PIORiN 2023c):

- kontrola podmiotów prowadzących produkcję środków ochrony roślin w zakresie spełnienia wymagań określonych w przepisach o środkach ochrony roślin oraz w Rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1107/2009 z dnia 21 października 2009 r. dotyczącym wprowadzania do obrotu środków ochrony roślin i uchylającym Dyrektywy Rady 79/117/EWG i 91/414/EWG (Rozporządzenie 2009);
- upoważnianie podmiotów do prowadzenia badań skuteczności działania środków ochrony roślin oraz kontrola w zakresie spełnienia wymagań dobrej praktyki doświadczalnej w rozumieniu art. 3 pkt 20 Rozporządzenia nr 1107/2009;
- wykonywanie obowiązków organu prowadzącego rejestr działalności regulowanej dotyczących wprowadzania do obrotu lub konfekcjonowania środków ochrony roślin, w tym kontrola podmiotów prowadzących działalność w tym zakresie;
- kontrola importu, składowania i przemieszczania środków ochrony roślin;
- kontrola opakowań środków ochrony roślin znajdujących się w obrocie, w zakresie spełnienia wymagań określonych w przepisach o środkach ochrony roślin oraz w Rozporządzeniu nr 1107/2009;
- kontrola składu lub właściwości fizycznych, lub właściwości chemicznych środków ochrony roślin wprowadzonych do obrotu;
- kontrola wprowadzania do obrotu środków ochrony roślin;
- kontrola reklamy środków ochrony roślin w zakresie określonym w Rozporządzeniu nr 1107/2009;
- kontrola stosowania środków ochrony roślin, w tym pobieranie próbek do badania pozostałości środków ochrony roślin;
- wykonywanie działań związanych z systemem wczesnego ostrzegania o produktach niebezpiecznych i środkach żywienia zwierząt RASFF;
- wykonywanie obowiązków organu prowadzącego rejestr działalności w zakresie potwierdzania sprawności technicznej sprzętu przeznaczonego do stosowania środków ochrony roślin, w tym kontrola podmiotów prowadzących działalność w tym zakresie;
- upoważnianie podmiotów do prowadzenia działalności związanej z certyfikacją w integrowanej produkcji roślin, kontrola zgodności działalności tych podmiotów z przepisami dotyczącymi integrowanej produkcji roślin oraz wykonywanie działalności w zakresie certyfikacji w integrowanej produkcji roślin;
- wykonywanie obowiązków organu prowadzącego rejestr działalności obejmujących prowadzenie szkoleń w zakresie środków ochrony roślin, w tym kontrola podmiotów prowadzących taką działalność;
- monitorowanie zużycia środków ochrony roślin;
- kontrola wprowadzania do obrotu nawozów, nawozów oznaczonych znakiem „Nawóz WE” oraz środków wspomagających uprawę roślin;
- kontrola konfekcjonowania nawozów, nawozów oznaczonych znakiem „Nawóz WE” oraz środków wspomagających uprawę roślin;



Rola i zadania Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa...

- kontrola znakowania i pakowania nawozów, nawozów oznaczonych znakiem „Nawóz WE” oraz środków wspomagających uprawę roślin;
- pobieranie do badań laboratoryjnych próbek nawozów, nawozów oznaczonych znakiem „Nawóz WE” oraz środków wspomagających uprawę roślin;
- prowadzenie oceny zgodności nawozów i środków wspomagających uprawę roślin w rozumieniu przepisów Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/515 z dnia 19 marca 2019 r. w sprawie wzajemnego uznawania towarów zgodnie z prawem wprowadzonych do obrotu w innym państwie członkowskim oraz uchylające Rozporządzenie (WE) nr 764/2008 (Rozporządzenie 2019);
- prowadzenie działań związanych z system wymiany informacji dotyczących nadzoru rynku – ICSMS.

Zadania odnoszące się do nadzoru nad zdrowiem roślin obejmują w szczególności (PIORiN 2023c):

- kontrolę fitosanitarną roślin, produktów roślinnych lub przedmiotów, podłoży i gleby oraz środków transportu, w miejscach wwozu i na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej;
- ocenę stanu zagrożenia roślin w wyniku działania organizmów szkodliwych oraz prowadzenie ewidencji tych organizmów;
- wydawanie decyzji w sprawie zwalczania organizmów szkodliwych;
- ustalanie i doskonalenie metod oraz terminów zwalczania organizmów szkodliwych, a także zapobieganie ich rozprzestrzenianiu się;
- wydawanie świadectw fitosanitarnych, paszportów roślin i zaświadczeń oraz nadzór nad jednostkami upoważnionymi do wypełniania formularzy paszportów roślin;
- kontrolę zabiegów oczyszczania, odkażania i przerobu roślin, produktów roślinnych lub przedmiotów;
- zawiadamianie organizacji ochrony roślin państwa, z którego pochodzą rośliny, produkty roślinne lub przedmioty, o ich zatrzymaniu lub zniszczeniu;
- nadzór nad wprowadzaniem, rozprzestrzenianiem oraz nad pracami z wykorzystaniem organizmów kwarantannowych, roślin, produktów roślinnych lub przedmiotów porażonych przez organizmy kwarantanne lub niespełniających wymagań specjalnych oraz roślin, produktów roślinnych lub przedmiotów, których wprowadzanie na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej lub przemieszczanie jest zakazane;
- prowadzenie rejestru przedsiębiorców;
- badania laboratoryjne roślin, produktów roślinnych lub przedmiotów;
- wydawanie decyzji w sprawie postępowania z roślinami, produktami roślinnymi lub przedmiotami podlegającymi granicznej kontroli fitosanitarnej.

Wśród zadań Inspekcji w odniesieniu do nasiennictwa należy w szczególności wymienić (PIORiN 2023c):

- ocenę polową, laboratoryjną i cech zewnętrznych materiału siewnego;
- współpracę z Centralnym Ośrodkiem Badania Odmian Roślin Uprawnych (COBORU) w zakresie oceny tożsamości i czystości odmianowej;
- kontrolę przestrzegania zasad i obowiązujących wymagań w zakresie wytwarzania, oceny, przechowywania, obrotu i stosowania materiału siewnego, w tym modyfikowanego genetycznie;





Biobezpieczeństwo w produkcji żywności – od etyki do ekonomiki

- wydawanie akredytacji dotyczącej pobierania próbek i oceny materiału siewnego oraz kontrolę warunków ich przestrzegania;
- wydawanie urzędowych etykiet i plomb oraz nadzór nad jednostkami upoważnionymi do wypełniania etykiet;
- kontrolę materiału siewnego wwożonego z państw trzecich;
- dokonywanie ponownej oceny materiału siewnego w przypadku złożenia odwołania od oceny wykonanej przez wojewódzkich inspektorów (WI);
- organizowanie szkoleń i egzaminów dla upoważnionych kwalifikatorów dokonujących oceny polowej oraz cech zewnętrznych materiału siewnego, a także dla akredytowanych kwalifikatorów dokonujących oceny polowej materiału siewnego;
- nadzór i kontrolę dostawców materiału szkółkarskiego oraz materiału rozmnożeniowego i nasadzeniowego roślin warzywnych i ozdobnych w zakresie przestrzegania przepisów nasiennych;
- nadzór nad opłatami za urzędowe czynności związane z oceną materiału siewnego;
- sporządzanie informacji o obrocie materiałem siewnym i kontrolę przedsiębiorców w tym zakresie;
- przyjmowanie wniosków i wydawanie decyzji administracyjnych dotyczących pozwoleń na zastosowanie konwencjonalnego materiału siewnego w rolnictwie ekologicznym;
- kontrolę upraw winorośli przeznaczonych do wyrobu wina;
- prowadzenie ewidencji podmiotów dokonujących obrotu materiałem siewnym: przedsiębiorców, rolników i dostawców.

Zadania określone dla Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa wykonują następujące organy (Ustawa 2020):

- na poziomie centralnym – Główny Inspektor Ochrony Roślin i Nasiennictwa – jako centralny organ administracji rządowej; Główny Inspektor realizuje zadania przy pomocy Głównego Inspektoratu Ochrony Roślin i Nasiennictwa;
- na poziomie wojewódzkim – wojewodowie, za pośrednictwem wojewódzkich inspektorów, jako kierownicy wojewódzkich inspektoratów ochrony roślin i nasiennictwa na obszarze województwa; w strukturze WI znajdują się oddziały.

Zgodnie z ustawą o Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa (Ustawa 2020) nadzór nad wykonywaniem zadań Inspekcji sprawuje minister właściwy do spraw rolnictwa.

3. Współpraca Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa z innymi urzędami i organizacjami

Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa, realizując zadania ustawowe, współpracuje na podstawie podpisanych porozumień z:

- Krajową Administracją Skarbową,
- Agencją Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa,
- Państwową Inspekcją Sanitarną,
- Inspekcją Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych,



Rola i zadania Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa...

- Inspekcją Ochrony Środowiska,
- Policją.

Inspekcja prowadzi również współpracę ze służbami ochrony roślin innych państw UE i państw trzecich.

4. Udział Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa w nadzorze rolno-spożywczym

Najważniejszym aktem prawnym regulującym kwestie bezpieczeństwa żywności w Unii Europejskiej jest Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2017/625 w sprawie kontroli urzędowych i innych czynności urzędowych przeprowadzanych w celu zapewnienia stosowania prawa żywnościowego i paszowego oraz zasad dotyczących zdrowia i dobrostanu zwierząt, zdrowia roślin i środków ochrony roślin (Rozporządzenie 2017). Ma ono zastosowanie do kontroli urzędowych przeprowadzanych w celu weryfikacji zgodności z przepisami przyjętymi na szczeblu Unii lub przez państwa członkowskie w zakresie stosowania prawodawstwa Unii w obszarach żywności i bezpieczeństwa żywności, jej integralności i jakości zdrowotnej na każdym etapie produkcji, przetwarzania i dystrybucji żywności, w tym z przepisami mającymi na celu zapewnienie uczciwych praktyk handlowych oraz ochronę interesów konsumentów i zapewnienie im prawa do informacji (Rozporządzenie 2017). W rozumieniu wspomnianego Rozporządzenia Inspekcja jest zatem organem właściwym do prowadzenia kontroli m.in. w szeroko rozumianym obszarze środków ochrony roślin.

Kolejnym ważnym europejskim aktem prawnym jest Rozporządzenie (WE) nr 178/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 28 stycznia 2002 r. ustanawiające ogólne zasady i wymagania prawa żywnościowego, powołujące Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności oraz ustanawiające procedury w zakresie bezpieczeństwa żywności (Rozporządzenie 2002b).

Krajowy dokument koordynujący działania wszystkich organów urzędowej kontroli żywności, w tym PIORiN, stanowi Strategia bezpieczeństwa żywności. Ma ona na celu zapewnienie bezpieczeństwa żywności w całym łańcuchu żywnościowym, rozpoczynając od produkcji pierwotnej, a kończąc na jej dystrybucji (PIORiN 2023d).

Jeżeli chodzi o zapewnienie bezpieczeństwa żywności, Inspekcja realizuje swoje zadania, prowadząc działania kontrolne oraz podnosząc świadomość producentów rolnych i konsumentów żywności. Bezpośredni obszar działania PIORiN w tym zakresie obejmuje: obrót środkami ochrony roślin i kontrolę ich stosowania oraz obrót nawozami i środkami wspomagającymi uprawę roślin i udostępnianie na rynku nawozów oznaczonych znakiem „Nawóz WE”, a także produktów nawozowych UE.

5. Środki ochrony roślin

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1107/2009 dotyczące wprowadzania do obrotu środków ochrony roślin (Rozporządzenie 2009) w art. 2 określa, w jaki sposób należy rozumieć pojęcie środka ochrony roślin. Stosuje się je zatem do środków w postaci, w jakiej są



one dostarczane użytkownikowi, składających się z substancji czynnych, sejfnerów lub synergetyków, lub zawierających te składniki, i przeznaczonych do jednego z następujących zastosowań:

- ochrona roślin lub produktów roślinnych przed wszelkimi organizmami szkodliwymi lub zapobieganie działaniu takich organizmów, chyba że głównym przeznaczeniem takich produktów jest utrzymanie higieny, a nie ochrona roślin lub produktów roślinnych;
- wpływanie na procesy życiowe roślin, na przykład poprzez substancje działające jako regulatory wzrostu, inne niż składnik odżywczy lub biostymulator;
- zabezpieczanie produktów roślinnych w zakresie, w jakim takie substancje lub środki nie podlegają szczególnym przepisom wspólnotowym dotyczącym środków konserwujących;
- niszczenie niepożądanych roślin lub części roślin z wyjątkiem glonów, chyba że dane środki są stosowane na glebę lub wodę w celu ochrony roślin;
- hamowanie niepożądanego wzrostu roślin lub zapobieganie mu, z wyjątkiem glonów, chyba że dane środki są stosowane na glebę lub wodę w celu ochrony roślin. Substancje czynne rozumiane są jako substancje, w tym mikroorganizmy, wykazujące ogólne lub specyficzne oddziaływanie na organizmy szkodliwe lub na rośliny, części roślin lub na produkty roślinne. Wykaz zatwierdzonych substancji czynnych znajduje się w Rozporządzeniu wykonawczym Komisji (UE) nr 540/2011 (Rozporządzenie 2011). Sejfner stanowi substancja lub preparat dodawany do środka ochrony roślin w celu wyeliminowania lub zmniejszenia fitotoksycznego działania środka ochrony roślin na niektóre rośliny. Synergetykiem jest natomiast substancja lub preparat wzmacniający działanie substancji czynnej w środku ochrony roślin (Rozporządzenie 2011).

Substancja podstawowa jest to substancja czynna spełniająca kryteria środka spożywczego, określone w art. 2 Rozporządzenia (WE) nr 178/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady ustanawiającego ogólne zasady i wymagania prawa żywnościowego, powołującego Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności oraz ustanawiającego procedury w zakresie bezpieczeństwa żywności (Rozporządzenie 2002b). Zgodnie z nim substancja podstawowa:

- nie jest substancją potencjalnie niebezpieczną;
- nie ma nieodłącznej zdolności do oddziaływania na układ endokryny, działania neurotoksycznego lub immunotoksycznego;
- nie jest stosowana głównie do celów ochrony roślin, ale mimo to jest przydatna w ochronie roślin, bezpośrednio lub w środku składającym się z tej substancji i prostego rozpuszczalnika;
- nie jest wprowadzana do obrotu jako środek ochrony roślin.

Substancja podstawowa jest zatwierdzana, gdy odpowiednie oceny przeprowadzone zgodnie z innymi przepisami wspólnotowymi regulującymi stosowanie tej substancji do celów innych niż cele środka ochrony roślin wykażą, że nie ma ona bezpośredniego ani opóźnionego szkodliwego wpływu na zdrowie ludzi lub zwierząt ani niedopuszczalnego wpływu na środowisko. Wykaz substancji podstawowych jest publikowany na stronie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi pod adresem: <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/wykaz-zatwierdzonych-w-ue-substancji-podstawowych> (MRiRW 2023c).

Zgodnie z art. 28 Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1107/2009 dotyczącego wprowadzania do obrotu środków ochrony roślin (Rozporządzenie 2009) żaden

Rola i zadania Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa...

środek ochrony roślin nie może być wprowadzany do obrotu ani stosowany, jeżeli nie uzyskał zezwolenia w danym państwie członkowskim.

W Polsce Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi, zgodnie z ustawą z dnia 8 marca 2013 r. o środkach ochrony roślin (Ustawa 2013), jest organem właściwym do dopuszczania do obrotu i stosowania środków ochrony roślin. Wykaz dopuszczonych do obrotu i stosowania środków (zezwoleń lub pozwoleń na handel równoległy) znajduje się w rejestrze udostępnionym na stronie internetowej Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi pod adresem: <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/rejestr-rodkow-ochrony-roslin> (MRiRW 2023b).

W drodze odstępstwa od powyższej zasady zezwolenie nie jest wymagane w następujących przypadkach:

- stosowanie środków zawierających wyłącznie jedną lub więcej substancji podstawowych;
- wprowadzanie do obrotu i stosowanie środków ochrony roślin do celów badań lub rozwoju zgodnie z art. 54 Rozporządzenia nr 1107/2009;
- produkcja, składowanie i przemieszczanie środka ochrony roślin przeznaczonego do stosowania w innym państwie członkowskim, pod warunkiem że środek ten uzyskał zezwolenie w tym państwie członkowskim, a państwo członkowskie, w którym ma miejsce produkcja, składowanie lub przemieszczanie, wprowadziło wymogi dotyczące kontroli w celu zapewnienia, aby środek ochrony roślin nie był stosowany na jego terytorium;
- produkcja, składowanie lub przemieszczanie środka ochrony roślin przeznaczonego do stosowania w państwie trzecim, pod warunkiem że państwo członkowskie, w którym ma miejsce produkcja, składowanie lub przemieszczanie, wprowadziło wymogi dotyczące kontroli w celu zapewnienia, aby dany środek ochrony roślin został wywieziony z jego terytorium;
- wprowadzanie do obrotu i stosowanie środków ochrony roślin, dla których udzielono pozwolenia na handel równoległy zgodnie z art. 52 Rozporządzenia nr 1107/2009 (Rozporządzenie 2009).

6. Pozostałości środków ochrony roślin w żywności

Stosowanie chemicznych środków ochrony roślin w uprawach jest ściśle związane z możliwością wystąpienia ich pozostałości w zebranych produktach rolnych. W przypadku prawidłowego zastosowania pestycydów obecność pozostałości środków ochrony roślin nie jest stwierdzana lub pozostaje na poziomie bezpiecznym dla konsumentów. Natomiast nieprawidłowa aplikacja pestycydów często powoduje przekroczenia najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości.

Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa poprzez przeprowadzanie urzędowych kontroli pozostałości środków ochrony roślin w produktach roślinnych pochodzących bezpośrednio z produkcji podstawowej minimalizuje potencjalne zagrożenia w tym zakresie. Prowadzone badania laboratoryjne pozwalają również wykryć zastosowania nielegalnych środków ochrony roślin.





Biobezpieczeństwo w produkcji żywności – od etyki do ekonomiki

Badania pozostałości środków ochrony roślin na potrzeby Inspekcji wykonywane są przez:

- Centralne Laboratorium GIORiN (Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa) w Toruniu,
- laboratoria Instytutu Ochrony Roślin – Państwowego Instytutu Badawczego w Poznaniu,
- laboratorium Instytutu Ogrodnictwa – Państwowego Instytutu Badawczego w Skierniewicach.

Oceny uzyskanych wyników analiz dokonuje się na podstawie wykazu najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości (NDP) pestycydów zamieszczony w Rozporządzeniu (WE) nr 396/2005 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości pestycydów w żywności i paszy pochodzenia roślinnego i zwierzęcego oraz na ich powierzchni (Rozporządzenie 2005).

Obecnie obowiązujące wartości najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości pestycydów na obszarze Wspólnoty Europejskiej publikowane są również pod adresem internetowym: <https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/start/screen/mrls> (Komisja 2023).

7. Wymagania związane z nabywaniem, przechowywaniem i stosowaniem środków ochrony roślin

W Polsce oraz innych krajach Unii Europejskiej stosowanie środków ochrony roślin musi być zgodne z zasadami integrowanej ochrony roślin. Obowiązek ten wynika bezpośrednio z postanowień art. 14 Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/128/WE ustanawiającej ramy wspólnotowego działania na rzecz zrównoważonego stosowania pestycydów (Dyrektywa 2009) oraz art. 55 Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1107/2009 dotyczącego wprowadzania do obrotu środków ochrony roślin (Rozporządzenie 2009). Integrowana ochrona roślin została również uregulowana przepisami prawa krajowego. Zgodnie z art. 35 ustawy z dnia 8 marca 2013 r. o środkach ochrony roślin (Ustawa 2013) użytkownicy profesjonalni zobowiązani są do:

- stosowania środków ochrony roślin z uwzględnieniem integrowanej ochrony roślin;
- prowadzenia chemicznej ochrony w taki sposób, aby nie stwarzać zagrożenia dla zdrowia ludzi, zwierząt oraz dla środowiska, w tym przeciwdziałania znoszeniu środków ochrony roślin na obszary i obiekty niebędące celem zabiegu;
- planowania stosowania środków ochrony roślin z uwzględnieniem okresu, w którym ludzie mogą przebywać na obszarze objętym zabiegiem.

Użytkownicy profesjonalni aplikujący środki ochrony roślin zobligowani są do uwzględnienia wymogów integrowanej ochrony roślin określonych w Rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 kwietnia 2013 r. w sprawie wymagań integrowanej ochrony roślin (Rozporządzenie 2013a). Według tych zapisów powinni oni przed zastosowaniem chemicznej ochrony roślin wykorzystać wszelkie dostępne działania i metody ochrony przed agrofagami, aby ograniczyć stosowanie pestycydów.



Rola i zadania Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa...

Zapisy tego rozporządzenia kładą silny nacisk m.in. na stosowanie płodozmianu, odpowiednich odmian, przestrzeganie optymalnych terminów, stosowanie właściwej agrotechniki, nawożenie oraz zapobieganie rozprzestrzenianiu się organizmów szkodliwych. Organizmy szkodliwe muszą być monitorowane odpowiednimi dostępnymi metodami i narzędziami. Wśród nich powinien znaleźć się monitoring pól oraz systemy ostrzegania, prognozowania i wczesnego diagnozowania oparte na solidnych podstawach naukowych, tam gdzie możliwe jest ich zastosowanie, a także doradztwo osób o odpowiednich kwalifikacjach zawodowych (Rozporządzenie 2013a).

Ważne i pomocne informacje dotyczące integrowanej ochrony roślin oraz metodyki integrowanej ochrony roślin zebrane są na Platformie Sygnalizacji Agrofagów pod adresem internetowym: <https://www.agrofagi.com.pl/> (Platforma 2023).

Jednym z wymogów integrowanej ochrony roślin jest również ochrona organizmów pożytecznych oraz stwarzanie warunków sprzyjających ich występowaniu (Rozporządzenie 2013a). Niezwykle ważny czynnik plonotwórczy w uprawie większości roślin stanowi obecność owadów zapylających w okresie ich kwitnienia. Jednocześnie należy zauważyć, że okres największej aktywności zapylaczy przypada w czasie intensywnej chemicznej ochrony roślin uprawnych (Pruszyński i Skubida 2014).

Chemiczne środki ochrony roślin należy stosować rozważnie oraz w ostatniej kolejności, wykorzystując wszelkie inne dostępne działania i metody ochrony przed agrofagami. Dopiero po wyczerpaniu możliwości ograniczenia presji agrofagów metodami niechemicznymi rolnik powinien wspomóc się pestycydami (Dyrektywa 2009).

W Polsce można używać wyłącznie środków ochrony roślin zarejestrowanych przez Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi. Pomocnym narzędziem do planowania ochrony upraw jest wyszukiwarka środków ochrony roślin, zamieszczona pod adresem: <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/wyszukiwarka-srodkow-ochrony-roslin> (MRiRW 2023d) oraz etykiety środków ochrony roślin opublikowane na stronie MRiRW pod adresem: <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/etykiety-srodkow-ochrony-roslin> (2023a).

Środki ochrony roślin należy bezwarunkowo nabywać w punktach dystrybucji uprawnionych do prowadzenia w nich takiej działalności oraz nadzorowanych przez Państwową Inspekcję Ochrony Roślin i Nasiennictwa. Pestycydów nie można kupować np. na rynku ze straganu, z bagażnika samochodu, nie mogą one pochodzić z zagranicy czy z nieznanych źródeł w internecie. Oferowane do sprzedaży pestycydy muszą znajdować się w oryginalnych i szczelnie zamkniętych opakowaniach zaopatrzonych w etykietę sporządzoną w języku polskim (PIORiN 2023b).

Rejestr przedsiębiorców prowadzących legalną działalność w zakresie wprowadzania środków ochrony roślin do obrotu lub konfekcjonowania udostępniony jest na stronie internetowej Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa pod adresem: <http://piorin.gov.pl/srodki-ochrony-roslin/rejestry/> (PIORiN 2023e).

Środki ochrony roślin po ich zakupieniu, jak również pozostałe, nieużyte podczas aplikacji użytkownik profesjonalny musi przechowywać zgodnie z przepisami prawa. Przechowywanie środków ochrony roślin uregulowane jest w Polsce w Rozporządzeniach Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi:





Biobezpieczeństwo w produkcji żywności – od etyki do ekonomiki

- z dnia 22 maja 2013 r. w sprawie sposobu postępowania przy stosowaniu i przechowywaniu środków ochrony roślin (Rozporządzenie 2013b);
- z dnia 24 czerwca 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu i magazynowaniu środków ochrony roślin oraz nawozów mineralnych i organiczno-mineralnych (Rozporządzenie 2002a);

oraz w poszczególnych etykietach środków ochrony roślin (MRiRW 2023a).

Wyszczególnione przepisy regulują ogólne zasady przechowywania środków ochrony roślin. Zapisy Rozporządzenia w sprawie sposobu postępowania przy stosowaniu i przechowywaniu środków ochrony roślin są obligatoryjne dla wszystkich rolników, niezależnie od tego, czy zatrudniają pracowników w swoim gospodarstwie, czy ich nie zatrudniają. Natomiast Rozporządzenie w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu i magazynowaniu środków ochrony roślin oraz nawozów mineralnych i organiczno-mineralnych obowiązuje wyłącznie pracodawców i pracowników w rozumieniu ustawy z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy (Ustawa 1974).

Zgodnie z ustawą z dnia 8 marca 2013 r. o środkach ochrony roślin, do nabywania i stosowania środków ochrony roślin przeznaczonych dla użytkowników profesjonalnych konieczne jest posiadanie odpowiednich kwalifikacji (Ustawa 2013). Zabiegi chemicznej ochrony roślin mogą być wykonywane przez osoby, które ukończyły szkolenie:

- w zakresie stosowania środków ochrony roślin w Rzeczypospolitej Polskiej potwierdzone zaświadczeniem o ukończeniu tego szkolenia, lub
- w zakresie doradztwa dotyczącego środków ochrony roślin w Rzeczypospolitej Polskiej potwierdzone zaświadczeniem o ukończeniu tego szkolenia, lub
- w zakresie integrowanej produkcji roślin potwierdzone zaświadczeniem o ukończeniu tego szkolenia, lub
- wymagane od użytkowników profesjonalnych w innym państwie członkowskim Unii Europejskiej lub w państwie będącym stroną umowy o Europejskim Obszarze Gospodarczym, na podstawie przepisów obowiązujących w tym państwie, potwierdzone dokumentem o ukończeniu tego szkolenia,

lub przedstawiły inny dokument wydany na podstawie przepisów obowiązujących w tym państwie, potwierdzający uzyskanie uprawnień do wykonywania zabiegów z zastosowaniem środków ochrony roślin przeznaczonych dla użytkowników profesjonalnych.

Szkolenia z zakresu stosowania środków ochrony roślin mogą być szkoleniami podstawowymi lub szkoleniami uzupełniającymi – dla osób, które ukończyły szkolenia podstawowe; w każdym wypadku zachowują one ważność przez pięć lat (ustawa 2013). Rejestry przedsiębiorców i podmiotów prowadzących działalność w zakresie szkoleń dotyczących środków ochrony roślin i potwierdzania sprawności technicznej sprzętu przeznaczonego do stosowania środków ochrony roślin udostępniane są na stronie internetowej Inspekcji, przez wojewódzkich inspektorów ochrony roślin i nasiennictwa (PIORiN 2023e).

Ze szkoleń podstawowych w zakresie stosowania środków ochrony roślin są zwolnione osoby, które posiadają zaświadczenie wydane przez szkołę ponadpodstawową lub szkołę wyższą, stwierdzające, że w dokumentacji przebiegu nauczania tej osoby zostały uwzględnione wszystkie zagadnienia ujęte w programie szkolenia w danym zakresie lub osoby te posiadają



Rola i zadania Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa...

kwalifikacje wymagane dla osób prowadzących szkolenia w zakresie integrowanej produkcji. Szkoleń tego typu nie wymaga się od pracowników naukowych szkół wyższych lub instytutów badawczych, jeżeli do zakresu obowiązków tych osób należy prowadzenie zajęć dydaktycznych, badań naukowych lub prac rozwojowych dotyczących rolnictwa, ogrodnictwa lub leśnictwa.

Uprawnienia takie mają również osoby prowadzące szkolenia w zakresie (Ustawa 2013):

- stosowania środków ochrony roślin;
- doradztwa dotyczącego stosowania środków ochrony roślin;
- integrowanej produkcji roślin.

Uprawnienia takie zachowują ważność przez okres pięciu lat od dnia zakończenia nauki lub zaprzestania wykonywania ww. działalności (Ustawa 2013).

Warunki stosowania środków ochrony roślin zostały określone w Rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 31 marca 2014 r. w sprawie warunków stosowania środków ochrony roślin (Rozporządzenie 2014). Wskazano w nim m.in. minimalne odległości od określonych miejsc lub obiektów (np. 20 metrów od pasiek). Na terenie otwartym środki ochrony roślin można stosować, jeżeli prędkość wiatru nie przekracza 4 m/s. Jednocześnie należy przed każdorazową aplikacją obowiązkowo zapoznać się z tekstem etykiety środka ochrony roślin i tych zapisów należy bezwzględnie przestrzegać. W żadnym wypadku nie można stosować środków ochrony roślin na rośliny oraz agrofagi, które nie zostały wyszczególnione w etykiecie. Nie wolno również przekraczać wskazanych dawek i liczby dopuszczonych zabiegów. Jedną z ważniejszych elementów etykiety: „Warunki bezpiecznego stosowania środka” zawiera wytyczne dotyczące m.in. środków ostrożności, w tym obowiązku wyznaczania stref ochronnych od zbiorników i cieków wodnych czy zalecenia w zakresie ochrony pszczół i innych owadów zapylających (PIORiN 2023f).

Do zabiegów z wykorzystaniem środków ochrony roślin używa się sprzętu przeznaczonego do stosowania środków ochrony roślin, który użyty zgodnie z przeznaczeniem nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi, zwierząt i dla środowiska oraz jest sprawny technicznie i skalibrowany tak, aby zapewnić prawidłowe stosowanie środków ochrony roślin. Na posiadaczach sprzętu do stosowania środków ochrony roślin ciąży więc obowiązek kalibracji i przeprowadzania okresowych badań potwierdzających sprawność techniczną (Ustawa 2013). Pierwsze badanie nowego sprzętu przeprowadza się nie później niż po upływie pięciu lat od dnia jego nabycia (Rozporządzenie 2013c). Potwierdzenia sprawności technicznej sprzętu przeznaczonego do stosowania środków ochrony roślin dokonują jednostki do tych czynności uprawnione, tj. wpisane do rejestrów przez wojewódzkiego inspektora ochrony roślin i nasiennictwa (Ustawa 2013). Ich wykaz dostępny jest pod adresem: <http://piorin.gov.pl/srodki-ochrony-roslin/rejstry/> (PIORiN 2023e).

Użytkownik profesjonalny środków ochrony roślin, jeżeli nie ma ważnego szkolenia i/lub nie dysponuje przebadanym sprzętem do stosowania środków ochrony roślin, przed rozpoczęciem chemicznej ochrony roślin powinien uzupełnić kwalifikacje i/lub poddać badaniom sprzęt w jednostkach do tego uprawnionych (Ustawa 2013).

Zgodnie z obowiązującymi przepisami każde użycie środka ochrony roślin musi być rejestrowane. Użytkownik profesjonalny jest zobligowany do prowadzenia i przechowywania przez trzy lata dokumentacji zawierającej nazwę środka ochrony roślin, czas zastosowania i zastosowaną





Biobezpieczeństwo w produkcji żywności – od etyki do ekonomiki

dawkę, obszar lub powierzchnię, lub jednostkę masy ziarna i uprawy, lub obiekty, na których zastosowano środek ochrony roślin (Rozporządzenie 2009). Prawo wymaga wskazania w dokumentacji również sposobu spełniania wymagań integrowanej ochrony roślin poprzez podanie co najmniej przyczyny wykonania zabiegu środkiem ochrony roślin (Ustawa 2013).

8. Integrowana produkcja roślin

Rozwinięciem integrowanej ochrony roślin jest integrowana produkcja roślin, oparta bezpośrednio na koncepcji i wymaganiach integrowanej ochrony roślin. Stanowi ona dobrowolny system certyfikacji jakości żywności w Polsce, w którym uczestnictwo jest warunkowane corocznym zgłoszeniem uprawy przez producenta rolnego do jednostki certyfikującej (Gorzała 2023, s. 48–49).

Integrowana produkcja roślin to nowoczesny i rozwijający się system uprawy, który uwzględnia oczekiwania odbiorców nie tylko jeśli chodzi o atrakcyjnie wyglądające owoce, warzywa i inne płody rolne, ale również produkty o wysokich walorach jakościowych. System ten umożliwia uzyskanie płodów rolnych o najwyższych wartościach biologicznych i odżywczych oraz bezpiecznych dla zdrowia ludzi. Produkty roślinne poddawane są ścisłej kontroli pod kątem pozostałości środków ochrony roślin, nawozów oraz innych substancji niebezpiecznych dla zdrowia.

Istotną kwestią, podobnie jak bezpieczeństwo żywności, jest propagowanie ochrony środowiska. Intensyfikacja produkcji rolniczej stwarza ogromne zagrożenie dla otaczającej przyrody. Integrowana produkcja roślin uwzględnia cele ekologiczne, takie jak ochrona krajobrazu rolniczego oraz różnorodności biologicznej. Podstawą tego systemu są prawidłowo dobrane działania, takie jak poprawny płodozmian i agrotechnika, racjonalne nawożenie, oparte na rzeczywistym zapotrzebowaniu roślin, oraz stosowanie w uzasadnionych sytuacjach środków ochrony roślin jak najmniej zagrażających zdrowiu ludzi i zwierząt oraz środowisku naturalnemu (PIORiN 2023a).

Ustawa z dnia 8 lutego 2023 r. o Planie Strategicznym dla Wspólnej Polityki Rolnej na lata 2023–2027 (Ustawa 2023) wprowadza możliwość uzyskania przez rolników płatności do:

- obszarów z roślinami miododajnymi;
- rolnictwa węglowego i zarządzania składnikami odżywczymi;
- integrowanej produkcji roślin;
- biologicznej ochrony upraw;
- retencjonowania wody na trwałych użytkach zielonych;
- płatności dobrostanowej.

Płatności w ramach ekoschematu do integrowanej produkcji roślin przyznawane są, jeżeli rolnik prowadzi uprawy roślin zgodnie z metodykami integrowanej produkcji roślin opracowanymi przez Państwową Inspekcję Ochrony Roślin i Nasiennictwa i udostępnianymi na jej stronie internetowej (Rozporządzenie 2023).

Pomoc przeznaczona jest dla gospodarstw, które będą posiadały w danym roku certyfikat krajowego systemu jakości – Integrowana Produkcja Roślin (IP). Dodatkowo rolnik musi



Rola i zadania Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa...

zachować, w danym roku kalendarzowym, wszystkie posiadane w gospodarstwie trwałe użytki zielone. Płatność zostanie przyznana do powierzchni upraw, z których pochodzą produkty roślinne opatrzone, w danym roku, certyfikatem Integrowanej Produkcji Roślin oraz do powierzchni trwałych użytków zielonych odpowiadającej powierzchni upraw, z których pochodzą produkty certyfikowane (MRiRW 2022). Płatności w ramach ekoschematu do integrowanej produkcji roślin nie są przyznawane do powierzchni trwałych użytków zielonych wrażliwych pod względem środowiskowym (Rozporządzenie 2023). Szacowana przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi stawka wsparcia została określona na 292,13 euro/ha (MRiRW 2022).

W ramach wymogów ekoschematu „Prowadzenie produkcji roślinnej w systemie integrowanej produkcji roślin” producent rolny ubiegający się o certyfikat IP będzie zobowiązany do ograniczenia w większym stopniu ilości zużywanych środków ochrony roślin, poprzez wykluczenie ze stosowania tych, których użycie wiąże się z największym ryzykiem (środki w IP tylko ze specjalnej listy), a w niektórych przypadkach przez ograniczenie liczby wykonanych zabiegów. Zastosowanie pestycydów powinno być poprzedzone działaniami monitoringowymi oraz doradztwem. Dodatkowo metodyki zawierają wymóg zastosowania niechemicznej metody ochrony roślin (odpowiednio do uprawy). Ponadto uczestnik systemu będzie musiał zapewnić warunki dla życia organizmów pożytecznych, np. domki dla murarek, kopce dla trzmieli, tyczki dla ptaków drapieżnych, oraz utrzymywać zarośla śródpolne w pobliżu uprawy. Jednocześnie w systemie integrowanej produkcji roślin obniżanie zużycia pestycydów będzie następować pośrednio przez poprawę kondycji roślin z wykorzystaniem np. płodozmianu (wskazanie lub wykluczenie w nim niektórych upraw) i agrotechniki oraz optymalnego nawożenia (po wykonaniu badań gleby) (Gorzała 2023, s. 48–49).

9. Działania kontrolne Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa

Kontrole prowadzone przez Państwową Inspekcję Ochrony Roślin i Nasiennictwa mają na celu sprawdzenie prawidłowości działania kontrolowanych podmiotów pod względem przestrzegania przepisów prawa oraz udokumentowanie dokonanych ustaleń. W postępowaniu kontrolnym prowadzący kontrolę zbierają, a następnie rozpatrują wszystkie zgromadzone dowody. Wynikiem przeprowadzonej kontroli jest ustalenie stanu faktycznego dotyczącego obszarów kontrolowanych, wyciągnięcie i sformułowanie wniosków oraz wskazanie ewentualnych nieprawidłowości.

Głównym celem prowadzonych przez Inspekcję kontroli jest ograniczanie zagrożeń związanych ze:

- stosowaniem środków niezarejestrowanych,
- niewłaściwą jakością środków ochrony roślin,
- niewłaściwymi zalecaniami dotyczącymi środków ochrony roślin,
- stosowaniem środków ochrony roślin niezgodnie z etykietą,
- przekroczeniami norm pozostałości środków ochrony roślin,
- niewłaściwym postępowaniem ze środkami ochrony roślin i pozostałościami po zabiegu,
- niesprawnym sprzętem do stosowania środków ochrony roślin,
- „produktami nawozowymi” niespełniającymi wymagań.



Wyróżnia się następujące rodzaje kontroli (Zarządzenie 2020a):

- kontrola planowana – powinna mieć charakter kontroli kompleksowej, w trakcie której należy sprawdzić wszystkie elementy danego typu kontroli;
- kontrola interwencyjna – przeprowadzana w sytuacjach podejrzenia zagrożenia życia lub zdrowia, lub podejrzenia popełnienia przestępstwa bądź wykroczenia, lub innego naruszenia prawnego zakazu, lub niedopełnienia prawnego obowiązku;
- kontrola problemowa – kontrola ukierunkowana na określone zagadnienie, niemająca jednak charakteru interwencyjnego, z uwagi na ograniczony kontrolowanym problemem obszar tej kontroli nie stanowi również kontroli planowanej i w jej toku nie są sprawdzane wszystkie elementy danego typu kontroli, a jedynie te związane z problemem;
- rekontrola – kontrola sprawdzająca wykonanie zaleceń pokontrolnych. Każdy z ww. rodzajów kontroli zawsze obejmuje kontrolę dokumentacji oraz – w zależności od ryzyka – może obejmować również kontrolę fizyczną.

Kontrole planowane prowadzone są na podstawie planu kontroli. Plany kontroli opracowywane są po uprzednim dokonaniu analizy prawdopodobieństwa naruszenia prawa w ramach wykonywania działalności. Analizy obejmują identyfikację obszarów podmiotowych i przedmiotowych, w których ryzyko naruszenia przepisów jest największe. W szczególności uwzględniane są zadania priorytetowe i inne, wskazywane w wytycznych i zaleceniach Głównego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa.

Przy opracowywaniu planu kontroli brane są pod uwagę dodatkowo takie czynniki, jak (Zarządzenie 2020a):

- wyniki wcześniejszych kontroli, tj. historia podmiotów pod względem przeprowadzanych u nich kontroli urzędowych i ich zgodności z przepisami;
- skala oddziaływania w przypadku wystąpienia nieprawidłowości;
- ryzyko związane ze środkami ochrony roślin oraz z miejscem prowadzenia działalności;
- ryzyko związane ze stosowaniem środków ochrony roślin;
- wyniki badań monitoringowych, w tym dotyczących pozostałości oraz składu i właściwości fizykochemicznych środków ochrony roślin;
- informacje dotyczące niedopuszczonych do obrotu środków ochrony roślin, w tym nielegalnego handlu;
- wyniki analiz określonych problemów oraz skarg i wniosków;
- wszelkie informacje, które mogą wskazywać na niezgodności z przepisami, w tym pochodzące od organów administracji rządowej, samorządu terytorialnego oraz z innych źródeł.

Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa w zakresie związanym z nadzorem nad wprowadzaniem środków ochrony roślin na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej, wprowadzaniem ich do obrotu oraz stosowaniem przeprowadza kontrole (Zarządzenie 2020a):

- importu środków ochrony roślin przeznaczonych na rynek krajowy i innych państw Unii Europejskiej i państw trzecich;
- wprowadzania do obrotu lub konfekcjonowania środków ochrony roślin;
- produkcji środków ochrony roślin;
- składowania i przemieszczania środków ochrony roślin;
- reklamy środków ochrony roślin;

Rola i zadania Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa...

- wprowadzania do obrotu zaprawionego materiału siewnego;
- stosowania środków ochrony roślin z uwzględnieniem realizacji zasad integrowanej ochrony roślin;
- potwierdzania sprawności technicznej sprzętu przeznaczonego do stosowania środków ochrony roślin;
- prowadzenia szkoleń w zakresie środków ochrony roślin.

Inspekcja przeprowadza również kontrole związane z nadzorem nad wprowadzaniem do obrotu nawozów, nawozów oznaczonych znakiem „Nawóz WE” oraz środków wspomagających uprawę roślin (Ustawa 2020), w szczególności w aspekcie klasyfikacji kontrolowanych produktów, prawidłowości wprowadzania do obrotu, znakowania, stosowania opakowań, a także wymagań jakościowych dla tych produktów (Zarządzenie 2020b).

W obszarach takich, jak:

- kontrola w zakresie stosowania środków ochrony roślin przez profesjonalnych użytkowników w rolnictwie;
- pobieranie próbek do badań jakości środków ochrony roślin;
- pobieranie próbek płodów rolnych do badań pozostałości środków ochrony roślin;

planowanie odbywa się na podstawie statystycznie opracowanej oceny ryzyka.

Czynności kontrolne Inspektorzy PIORiN przeprowadzają w miejscach i w czasie wykonywania działalności kontrolowanego lub w jego siedzibie. Kontrola lub poszczególne czynności kontrolne mogą być przeprowadzone, za zgodą kontrolowanego, także w siedzibie wojewódzkiego inspektoratu, jeżeli może to usprawnić prowadzenie kontroli (Zarządzenie 2020a, 2020b).

Kontrolujący wykonuje czynności kontrolne po okazaniu legitymacji służbowej i upoważnienia do wykonywania czynności kontrolnych lub innych czynności urzędowych, a kontrola powinna przebiegać w sposób jak najmniej zakłócający funkcjonowanie kontrolowanego (Zarządzenie 2020a, 2020b).

Osoba wykonująca czynności kontrolne lub inne zadania Inspekcji w zakresie niezbędnym do wykonywania tych czynności kontrolnych lub tych zadań jest uprawniona do (Ustawa 2020):

- wstępu na grunty, w tym grunty leśne, oraz do obiektów, pomieszczeń i środków transportu, w tym na teren portów, przystani, lotnisk, stacji kolejowych, placówek pocztowych i przejść granicznych;
- legitymowania osób w celu ustalenia ich tożsamości;
- dokonywania oględzin;
- bezpłatnego pobierania próbek do badań laboratoryjnych lub ocen;
- dokonywania kontroli dokumentów, informacji i danych, w tym również w postaci elektronicznej, sporządzania ich kopii oraz żądania urzędowego tłumaczenia na język polski, w przypadku gdy są sporządzone w języku obcym;
- badania przebiegu określonych czynności;
- żądania od podmiotu kontrolowanego niezwłocznego usunięcia stwierdzonych uchybień porządkowych lub organizacyjnych;
- żądania od podmiotu kontrolowanego udzielania, w wyznaczonym terminie, pisemnych lub ustnych wyjaśnień;
- przesłuchiwanie osób;





Biobezpieczeństwo w produkcji żywności – od etyki do ekonomiki

- zasięgnięcia opinii biegłych;
- zabezpieczania dowodów;
- nakładania, w celu uniemożliwienia zmiany tożsamości lub zdrowotności roślin, produktów roślinnych lub innych przedmiotów lub zmiany tożsamości agrofagów, środków ochrony roślin lub materiału siewnego – plomb ze znakiem Inspekcji.

Z przeprowadzonych czynności i ustaleń kontrolnych sporządza się protokół kontroli w dwóch egzemplarzach (Ustawa 2020), z którego wprost wynika, kto, kiedy, gdzie, jakich czynności dokonał, kto i w jakim charakterze był obecny, co i w jaki sposób w wyniku tych czynności ustalono oraz jakie uwagi zgłosiły obecne osoby, z zachowaniem zasad rzetelności i obiektywizmu (Zarządzenie 2020a, 2020b).

Protokół z kontroli zawiera w szczególności (Ustawa 2020):

- imię i nazwisko osoby wykonującej czynności kontrolne, a w przypadku gdy ta osoba jest pracownikiem Inspekcji – także stanowisko służbowe i numer legitymacji służbowej;
- imię, nazwisko, miejsce zamieszkania i adres albo nazwę, siedzibę i adres podmiotu kontrolowanego, z tym że w przypadku gdy tym podmiotem jest osoba fizyczna wykonująca działalność gospodarczą, zamiast adresu i miejsca zamieszkania tej osoby protokół zawiera adres miejsca wykonywania działalności gospodarczej;
- miejsce i czas trwania kontroli;
- podstawę prawną podejmowanych działań i zakres kontroli;
- opis stanu faktycznego stwierdzonego w toku kontroli, ze szczególnym uwzględnieniem ujawnionych nieprawidłowości, oraz wskazanie naruszonego przepisu;
- opis nieprawidłowości usuniętych w toku kontroli;
- informację o zabezpieczonych dowodach i próbkach pobranych do badań laboratoryjnych lub ocen;
- ewentualne zalecenia pokontrolne;
- inne istotne informacje i dane uzyskane w toku kontroli w zakresie objętym tą kontrolą.

Protokół kontroli podpisuje osoba wykonująca czynności kontrolne i podmiot kontrolowany lub osoba przez niego upoważniona. Odmowę podpisania protokołu odnotowuje się w protokole kontroli. Odmowa podpisania protokołu kontroli nie stanowi przeszkody do prowadzenia dalszego postępowania (Ustawa 2020).

Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa, w ramach sprawowanego nadzoru, w każdym roku prowadzi:

- kontrolę całego łańcucha dostaw środków ochrony roślin – ponad 6 tys. kontroli w celu przeciwdziałania wprowadzaniu do obrotu nielegalnych, w tym podrobionych środków ochrony roślin;
- badania laboratoryjne środków ochrony roślin ponad 300 próbek, w tym kontrole interwencyjne i w ramach współpracy z Policją i Krajową Administracją Skarbową,
- kontrolę stosowania środków ochrony roślin – ponad 20 tys. kontroli;
- pobieranie próbek materiału roślinnego w gospodarstwach rolnych w celu przeprowadzenia badań laboratoryjnych na pozostałości środków ochrony roślin – ponad 3 tys. próbek (w ponad 60 różnych gatunkach roślin na obecność ok. 700 substancji czynnych);
- kontrolę całego łańcucha dostaw „produktów nawozowych” – około 1450 kontroli;



Rola i zadania Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa...

- badania laboratoryjne „produktów nawozowych” – około 300 próbek, pod kątem składników pokarmowych, zanieczyszczeń chemicznych i biologicznych.

W przypadkach stwierdzenia nieprawidłowości w zakresie nadzorowanego obszaru PIORiN stosuje sankcje karne, np. mandaty, natomiast w razie stwierdzenia rażącego naruszenia przepisów może zostać wydana np. decyzja zakazująca stosowania środków ochrony roślin do czasu ukończenia szkolenia podstawowego. Jeżeli zostaną stwierdzone nieprawidłowości w stosowaniu środków ochrony roślin, które mogą mieć wpływ na przekroczenia norm pozostałości środków ochrony roślin, PIORiN informuje Państwową Inspekcję Sanitarną. Inspekcja prowadzi również współpracę z ARiMR i stwierdzone nieprawidłowości mogą mieć duży wpływ na wysokość wypłacanego przez nią wsparcia.

10. Działania Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa w zakresie zwiększania świadomości dotyczącej środków ochrony roślin

Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa bierze czynny udział w upowszechnianiu wiedzy z zakresu środków ochrony roślin (w szczególności dotyczącej integrowanej ochrony roślin i bezpiecznego ich stosowania) oraz kontroli wprowadzania „produktów nawozowych”.

W ramach działań informacyjnych pracownicy PIORiN:

- wypowiadali się na temat prawidłowego stosowania środków ochrony roślin, w zakresie nielegalnych środków ochrony roślin oraz wprowadzania produktów nawozowych do obrotu w audycjach telewizyjnych skierowanych do środowisk rolniczych;
- udzielali wywiadów, przygotowywali artykuły i przekazywali informacje do publikacji prasowych i internetowych;
- uczestniczyli w konferencjach i innych wydarzeniach branżowych;
- przygotowali i publikowali komunikaty na stronie PIORiN dotyczące:
 - zasad obrotu środkami ochrony roślin,
 - zasad prawidłowego reklamowania środków ochrony roślin,
 - warunków bezpiecznego stosowania środków ochrony roślin,
 - ochrony owadów pożytecznych,
 - integrowanej produkcji roślin,
 - akcji *Silver Axe*,
 - spotkań z przedstawicielami innych urzędów oraz służbami ochrony roślin innych państw UE i państw trzecich.

Wyszczególnione powyżej działania informacyjne mają na celu przekazanie rolnikom niezbędnej wiedzy w obszarze działania Inspekcji oraz ograniczenie:

- przekroczeń najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości w płodach rolnych;
- występowania pozostałości niedopuszczonych środków ochrony roślin w płodach rolnych;
- zagrożeń dla konsumenta oraz producenta rolnego;
- zagrożeń dla zwierząt i środowiska.



Literatura

- Dyrektywa (2009). Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/128/WE z dnia 21 października 2009 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania na rzecz zrównoważonego stosowania pestycydów (Dz. Urz. UE L 309 z 21.10.2009).
- Gorzała G. (2023). *Integrowana produkcja roślin jako system redukujący zużycie środków ochrony roślin*. <https://www.ior.poznan.pl/plik,4337,streszczenia-kor-63-sesji-naukowej-ior-pib-2023-pdf.pdf> (dostęp: 26.04.2023).
- Komisja (2023). Komisja Europejska. Search Pesticide Residues. <https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/start/screen/mrls> (dostęp: 26.04.2023).
- MRiRW (2022). Plan strategiczny dla Wspólnej Polityki Rolnej na lata 2023–2027 [Broszura informacyjna]. Warszawa: Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi. <https://www.gov.pl/attachment/5ca152d-d-ae09-4312-b51b-ba498522a115> (dostęp: 26.04.2023).
- MRiRW (2023a). *Etykiety, zezwolenia, pozwolenia i decyzje środków ochrony roślin*. Warszawa: Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi. <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/etykiety-srodkow-ochrony-roslin> (dostęp: 14.04.2023).
- MRiRW (2023b). *Rejestr środków ochrony roślin*. Warszawa: Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi. <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/rejestr-srodkow-ochrony-roslin> (dostęp: 24.03.2023).
- MRiRW (2023c). *Wykaz zatwierdzonych w UE substancji podstawowych*. Warszawa: Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi. <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/wykaz-zatwierdzonych-w-ue-substancji-podstawowych> (dostęp: 24.03.2023).
- MRiRW (2023b). *Rejestr Środków Ochrony Roślin*. Warszawa: Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi. <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/rejestr-srodkow-ochrony-roslin> (dostęp: 24.03.2023).
- MRiRW (2023d). *Wyszukiwarka środków ochrony roślin*. Warszawa: Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi. <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/wyszukiwarka-srodkow-ochrony-roslin> (dostęp: 24.03.2023).
- MRiRW (2023a). *Etykiety, zezwolenia, pozwolenia i decyzje środków ochrony roślin*. Warszawa: Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi. <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/etykiety-srodkow-ochrony-roslin> (dostęp: 14.04.2023).
- PIORiN (2023a). *Integrowana produkcja roślin*. Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa. <http://piorin.gov.pl/integrowana-produkcja> (dostęp 26.04.2023).
- PIORiN (2023b). „Kupując podróbki, tracisz wiele razy” – to już 5-ta wspólna kampania informacyjna PIORIN, KAS, PSOR I POLICJI. Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa. <http://piorin.gov.pl/gi-aktualnosci/kupujac-podrobki-tracisz-wiele-razy-to-juz-5-ta-wspolna-kampania-informacyjna-piorin-kas-psor-i-policji-,617.html> (dostęp: 31.03.2023).
- PIORiN (2023c). *O Inspekcji*. Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa. <http://piorin.gov.pl/o-inspekcji/o-inspekcji,4.html> (dostęp: 22.03.2023).
- PIORiN (2023d). *Pozostałości środków ochrony roślin*. Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa. <http://piorin.gov.pl/srodki-ochrony-roslin/pozostalosci-sor/> (dostęp: 23.03.2023).
- PIORiN (2023e). *Rejestry z zakresu ochrony roślin i techniki*. Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa. <http://piorin.gov.pl/srodki-ochrony-roslin/rejestry/> (dostęp: 28.03.2023).
- PIORiN(2023f). *Stosujemy środki ochrony roślin bezpiecznie!* Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa. <http://piorin.gov.pl/gi-aktualnosci/stosujemy-srodki-ochrony-roslin-bezpiecznie,632.html> (dostęp: 25.04.2023).
- 2023). *Platforma Sygnalizacji Agrofagów* (2023). <https://www.agrofagi.com.pl/> (dostęp: 25.03.2023).
- Pruszyński G., Skubida P. (2014). *Dobra praktyka ochrony roślin. Ochrona zapylaczy podczas stosowania środków ochrony roślin* [Broszura opracowana na zlecenie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi].
- Rozporządzenie (2002a). Rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 24 czerwca 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu i magazynowaniu środków ochrony



Rola i zadania Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa...

- roślin oraz nawozów mineralnych i organiczno-mineralnych (Dz. U. z 2002 r. r 99, poz. 896 ze zm.).
- Rozporządzenie (2002b). Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 178/2002 z dnia 28 stycznia 2002 r. ustanawiające ogólne zasady i wymagania prawa żywnościowego, powołujące Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności oraz ustanawiające procedury w zakresie bezpieczeństwa żywności (Dz. Urz. L 031 z 1.02.2002, z późn. zm.).
- Rozporządzenie (2005). Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 396/2005 z dnia 23 lutego 2005 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości pestycydów w żywności i paszy pochodzenia roślinnego i zwierzęcego oraz na ich powierzchni, zmieniające Dyrektywę rady 91/414/EWG (Dz. Urz. L 70 z 23.02.2005, z późn. zm.).
- Rozporządzenie (2009). Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1107/2009 z dnia 21 października 2009 r. dotyczące wprowadzania do obrotu środków ochrony roślin i uchylające Dyrektywę Rady 79/117/EWG i 91/414/EWG (Dz. Urz. UE L 309 z 24.11.2009, z późn. zm.).
- Rozporządzenie (2011). Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) nr 540/2011 z dnia 25 maja 2011 r. w sprawie wykonania Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1107/2009 w odniesieniu do wykazu zatwierdzonych substancji czynnych (Dz. Urz. L 153 z 25.05.2011, z późn. zm.).
- Rozporządzenie (2013a). Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 kwietnia 2013 r. w sprawie wymagań integrowanej ochrony roślin (Dz. U. z 2013 r. poz. 505).
- Rozporządzenie (2013b). Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 22 maja 2013 r. w sprawie sposobu postępowania przy stosowaniu i przechowywaniu środków ochrony roślin (Dz. U. z 2013 r. poz. 625).
- Rozporządzenie (2013c). Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 grudnia 2013 r. w sprawie wymagań dotyczących sprawności technicznej sprzętu przeznaczonego do stosowania środków ochrony roślin (Dz. U. z 2016 r. poz. 760).
- Rozporządzenie (2014). Rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 31 marca 2014 r. w sprawie warunków stosowania środków ochrony roślin (Dz. U. z 2014 r. poz. 516).
- Rozporządzenie (2017). Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2017/625 z dnia 15 marca 2017 r. w sprawie kontroli urzędowych i innych czynności urzędowych przeprowadzanych w celu zapewnienia stosowania prawa żywnościowego i paszowego oraz zasad dotyczących zdrowia i dobrostanu zwierząt, zdrowia roślin i środków ochrony roślin, zmieniające Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 999/2001, (WE) nr 396/2005, (WE) nr 1069/2009, (WE) nr 1107/2009, (UE) nr 1151/2012, (UE) nr 652/2014, (UE) 2016/429 i (UE) 2016/2031, Rozporządzenia Rady (WE) nr 1/2005 i (WE) nr 1099/2009 oraz Dyrektywy Rady 98/58/WE, 1999/74/WE, 2007/43/WE, 2008/119/WE i 2008/120/WE, oraz uchylające Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 854/2004 i (WE) nr 882/2004, Dyrektywy Rady 89/608/EWG, 89/662/EWG, 90/425/EWG, 91/496/EWG, 96/23/WE, 96/93/WE i 97/78/WE oraz decyzję Rady 92/438/EWG (Dz. Urz. L 95 z 15.03.2017).
- Rozporządzenie (2019). Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/515 z dnia 19 marca 2019 r. w sprawie wzajemnego uznawania towarów zgodnie z prawem wprowadzonych do obrotu w innym państwie członkowskim oraz uchylające Rozporządzenie (WE) nr 764/2008 (Dz. Urz. UE L 91 z 29.03.2019).
- Rozporządzenie (2023). Rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 13 marca 2023 r. w sprawie szczegółowych warunków i szczegółowego trybu przyznawania i wypłaty płatności w ramach schematów na rzecz klimatu i środowiska w ramach Planu strategicznego dla Wspólnej Polityki Rolnej na lata 2023–2027 (Dz. U. z 2023 r. poz. 516).
- Ustawa (1974). Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy (Dz. U. z 2022 r. poz. 1510).
- Ustawa (2012). Ustawa z dnia 12 listopada 2012 r. o nasiennictwie (Dz. U. z 2012 r. poz. 1512).





Biobezpieczeństwo w produkcji żywności – od etyki do ekonomiki

Ustawa (2013). Ustawa z dnia 8 marca 2013 r. o środkach ochrony roślin (Dz. U. z 2023 r. poz. 340).

Ustawa (2020). Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa (Dz. U. z 2023 r. poz. 288).

Ustawa (2023). Ustawa z dnia 8 lutego 2023 r. o Planie strategicznym dla Wspólnej Polityki Rolnej na lata 2023–2027 (Dz. U. z 2023 r. poz. 412).

Zarządzenie (2020a). Zarządzenie nr 12/2020 Głównego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa z dnia 27 lipca 2020 r. w sprawie wprowadzenia procedury kontroli w zakresie środków ochrony roślin.

Zarządzenie (2020b). Zarządzenie nr 15/2020 Głównego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa z dnia 17 listopada 2020 r. w sprawie wprowadzenia procedury kontroli w zakresie wprowadzania do obrotu nawozów, nawozów oznaczonych znakiem „Nawóz WE” oraz środków wspomagających uprawę roślin.





Rozdział IV

Alternatywne wobec chemicznej metody ochrony roślin na przykładzie kukurydzy

1. Alternatywna ochrona roślin, czyli jaka?

Obecnie w prasie popularno-naukowej czy w wypowiedziach różnych osób zajmujących się rolnictwem lub ogrodnictwem dość często pojawia się określenie „alternatywna ochrona roślin”. Można by zapytać: alternatywna do czego? Najprawdopodobniej chodzi o chemiczne metody ochrony upraw przed organizmami szkodliwymi, niemniej nie zawsze jest to jasno podkreślane. Pojęcie to zyskało na popularności z chwilą wdrażania w Unii Europejskiej zasad Europejskiego Zielonego Ładu (EZŁ), w tym dwóch strategii, które w nim zawarto: „od pola do stołu” oraz „na rzecz bioróżnorodności” (Komisja Europejska 2019).

Operowanie ogólnikowym pojęciem alternatywnej ochrony roślin wprowadza jednak wiele niejasności i zamieszania. Wskazuje bez refleksji, bez zgłębienia tematu, na istnienie wielu narzędzi, które choćby pod kątem skuteczności działania mogą być równorzędne do ochrony chemicznej. Jeszcze bardziej spływając znaczenie tego pojęcia, można odnieść wrażenie, że całą ochronę chemiczną da się zastąpić rozwiązaniami nie chemicznymi, czyli alternatywnymi do pestycydów. Może się też wydawać, że bardzo szybko da się przekształcić produkcję roślinną na w pełni ekologiczną poprzez takie „alternatywne metody”.

Komisja Europejska w swoich dokumentach sama posługuje się pojęciem alternatywnych technik ochrony, jednak w żadnym razie nie sugeruje całkowitej rezygnacji z metody chemicznej. Nie w każdej uprawie jest to bowiem możliwe do wprowadzenia bez poważnego uszczerbku na ilości i jakości plonu. Komisja Europejska dobitnie podkreśla znaczenie integrowanej ochrony roślin, która w Unii Europejskiej obowiązuje od 2014 r. Jako taka nie jest ona alternatywą, jest bowiem prawnie obowiązującym sposobem ochrony upraw przed agrofagami na terenie Wspólnoty. Alternatywne mogą być jedynie metody stosowane do ograniczania niektórych agrofagów w ramach tych, które są zalecane dla danej uprawy, a co w dalszej części pracy zostanie zaprezentowane na przykładzie kukurydzy.





Biobezpieczeństwo w produkcji żywności – od etyki do ekonomiki

Europejski Zielony Ład w zakresie ochrony roślin w jeszcze większym stopniu niż dotychczas będzie wzmacniać integrowaną ochronę roślin, aby rzeczywiście zaczęła ona spełniać swoje podstawowe założenia redukcyjne chemicznych pestycydów. Plan ten ma równocześnie mocno wspierać rozwój rolnictwa ekologicznego, w którym także prowadzi się ochronę roślin, jednak według ściśle określonych zasad, z całkowitym pominięciem preparatów chemicznych, ale z użyciem dopuszczonych środków, których wykaz znajduje się na stronie Instytutu Ochrony Roślin – PIB. Europejski Zielony Ład zakłada bowiem znaczące zwiększenie udziału produkcji ekologicznej do 25% powierzchni użytków rolnych (Komisja Europejska 2020a).

2. Europejski Zielony Ład a ochrona roślin

Europejski Zielony Ład ma bardzo duży wpływ na kształt unijnego rolnictwa, w tym ochrony roślin, która jest kluczowym elementem procesu uprawy większości roślin przeznaczonych na cele paszowe, spożywcze, ale też przemysłowe. Szczególnie ważne zapisy w tym zakresie, w perspektywie do 2030 r., zawarte są w strategii „od pola do stołu”. Zgodnie z komunikatem Komisji Europejskiej (2020a): „będą podjęte działania w celu zmniejszenia ogólnego stosowania i ryzyka dotyczącego pestycydów chemicznych o 50% do 2030 roku. Komisja dokona przeglądu dyrektywy w sprawie zrównoważonego stosowania pestycydów, wzmocni przepisy dotyczące integrowanej ochrony roślin oraz przyczyni się do szerszego stosowania bezpiecznych alternatywnych sposobów ochrony plonów przed agrofagami i chorobami. Integrowana ochrona roślin będzie zachęcać do stosowania alternatywnych technik kontroli, takich jak zmianowanie upraw i odchwaszczanie mechaniczne, i będzie jednym z głównych narzędzi ograniczania stosowania pestycydów chemicznych i zależności od nich, a w szczególności stosowania bardziej niebezpiecznych pestycydów”.

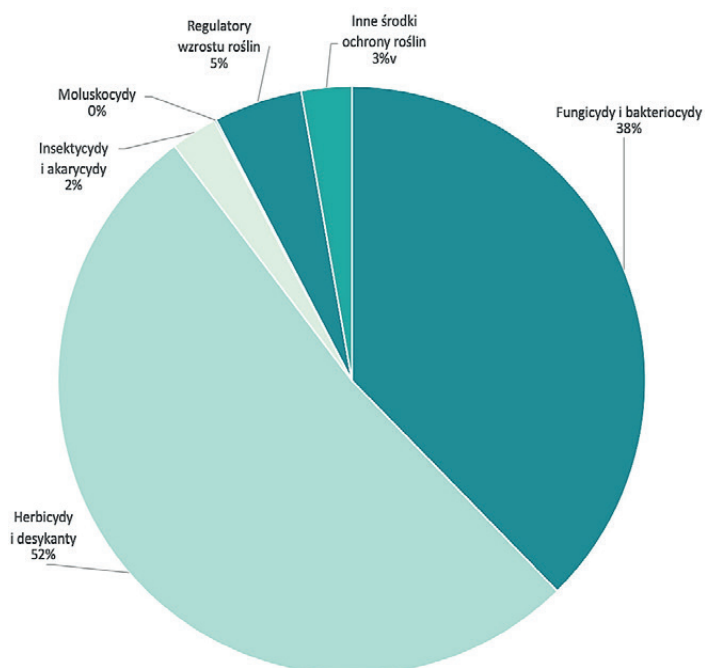
Równie ważna dla rolnictwa jest strategia „na rzecz bioróżnorodności”, która ma powstrzymać spadek bioróżnorodności na obszarze Wspólnoty, łącznie z ochroną gatunków zapylających rośliny (Komisja Europejska 2020b). Bardzo duży nacisk na ochronę bioróżnorodności w EZŁ stanowi poniekąd efekt Raportu Europejskiej Agencji Środowiska pt. *State of nature in the EU – Results from reporting under the nature directives 2013–2018*, wskazującej, że nadal na obszarze Wspólnoty spada bogactwo życia biologicznego (EEA 2020).

W Europejskim Zielonym Ładzie, a zwłaszcza w strategii „od pola do stołu” kładzie się bardzo duży nacisk na redukcję stosowania chemicznych środków ochrony roślin. W Unii Europejskiej wskaźnik sprzedaży substancji czynnych pestycydów w 2019 r. w przeliczeniu na 1 ha powierzchni wykorzystywanych użytków rolnych (UAA) wyniósł średnio 2,05 kg/ha, natomiast w Polsce – 1,67 kg/ha, co plasuje kraj na 13 pozycji wśród 27 krajów Unii Europejskiej. Biorąc pod uwagę UAA, ale bez trwałych użytków zielonych, to wskaźnik ten dla całej Wspólnoty wynosi 2,98 kg/ha, natomiast dla Polski – 2,12 kg/ha. Jest on również niższy niż w krajach takich, jak: Finlandia, Austria, Francja, Słowenia, Niemcy, Portugalia, Hiszpania, Włochy, Belgia i Holandia (Ekspertyza 2021).

W Polsce największy udział w sprzedaży pestycydów w 2020 r. stanowiły środki ochrony roślin z grupy herbicydów i desykantów (52%) oraz fungicydów i bakteriocydów (38%), co stanowiło 90% całości sprzedaży (rys. 1).



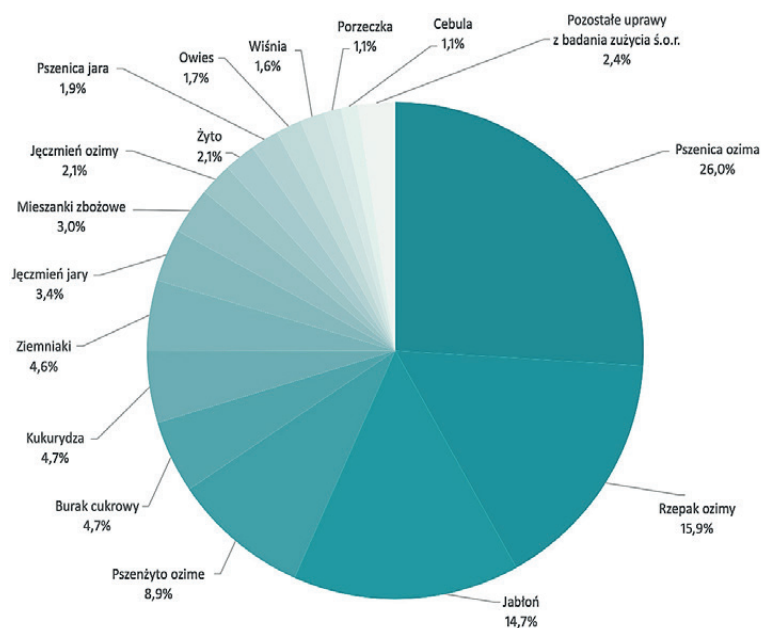
Alternatywne wobec chemicznej metody ochrony roślin...



Rys. 1. Udział poszczególnych grup pestycydów w sprzedaży w Polsce w 2020 r.

Źródło: (Ekspertyza 2021).

Unijny zharmonizowany wskaźnik ryzyka (HRI1) wskazuje, które uprawy w Polsce mają największe znaczenie pod kątem stosowania w nich chemicznej ochrony roślin, w tym tych bardziej niebezpiecznych substancji czynnych. Tymi uprawami są: pszenica ozima, rzepak ozimy, jabłoni i pszenżyto ozime (rys. 2) (Ekspertyza 2021).



Rys. 2. Udział upraw w wartości wskaźnika HRI1

Źródło: (Ekspertyza 2021).



Biobezpieczeństwo w produkcji żywności – od etyki do ekonomiki

Pracownicy Instytutu Ochrony Roślin – PIB oraz Instytutu Ogrodnictwa – PIB w ramach opracowanej ekspertyzy na potrzeby Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi, dotyczącej możliwości redukcji stosowania pestycydów, wskazali na interesujące dane uzyskane z monitoringu zużycia środków ochrony roślin z lat 2015–2019. Wyliczony na tej podstawie wskaźnik zużycia substancji czynnych w kg/ha powierzchni uprawy pokazał, jak prowadzona była w tym okresie chemiczna ochrona różnych roślin uprawnych, zarówno rolniczych, jak i ogrodniczych. Przykładowe średnie zużycie substancji czynnych pestycydów na 1 ha uprawy w roślinach rolniczych kształtowało się następująco: żyto – 0,3 kg/ha, owies – 0,4 kg/ha, mieszanki zbożowe – 0,5 kg/ha, jęczmień jary – 0,6 kg/ha, pszenica jara – 0,7 kg/ha, kukurydza – 0,7 kg/ha, pszenżyto ozime – 0,7 kg/ha, jęczmień ozimy – 1,1 kg/ha, pszenica ozima – 1,3 kg/ha, rzepak ozimy – 1,7 kg/ha, burak cukrowy – 2,6 kg/ha i ziemniak – 3,5 kg/ha. Z kolei wśród upraw ogrodniczych zużycie substancji czynnych dla niektórych upraw wyglądało następująco: jabłoń – 10,4 kg/ha, pomidor gruntowy – 7,2 kg/ha, grusza – 6,0 kg/ha, wiśnia – 5,6 kg/ha, cebula – 4,5 kg/ha, porzeczka – 2,9 kg/ha, truskawka i ogórek gruntowy – 2,7 kg/ha, marchew – 1,6 kg/ha, śliwa – 1,5 kg/ha, malina – 1,3 kg/ha oraz kapusta głowiasta – 1,0 kg/ha (Ekspertyza 2021).

Dostępne dane wskazują na to, że największym wyzwaniem dotyczącym ochrony roślin jest ograniczenie stosowania pestycydów w uprawie jabłoni, pomidora gruntowego, gruszy, wiśni, cebuli wśród roślin ogrodniczych, natomiast wśród rolniczych – głównie w uprawie ziemniaka przemysłowego, buraka cukrowego i rzepaku ozimego bądź pszenicy ozimej. To w tych uprawach zatem należy szukać alternatywnych metod ochrony roślin bądź rozwijać już metody znane, aby ograniczyć stosowanie chemicznych substancji czynnych pestycydów.

3. Ekoschematy pozwalające osiągnąć cele redukcyjne pestycydów

W celu ograniczania ilości substancji czynnych pestycydów wprowadzanych do środowiska polscy rolnicy są zachęcani finansowo do przystępowania do tzw. ekoschematów. W ramach Planu strategicznego dla Wspólnej Polityki Rolnej na lata 2023–2027 wprowadzono łącznie pięć ekoschematów powierzchniowych oraz jeden ekoschemat: dobrostan zwierząt. Płatności w ramach sześciu dostępnych ekoschematów są przyznawane rolnikowi do: 1) obszarów z roślinami miododajnymi; 2) rolnictwa węglowego i zarządzania składnikami odżywczymi; 3) integrowanej produkcji roślin; 4) biologicznej ochrony upraw; 5) retencjonowania wody na trwałych użytkach zielonych oraz 6) do utrzymania dobrostanu (Rozporządzenie 2023, Korbas i in. 2023). Niektóre ekoschematy można ze sobą łączyć.

Dla redukcji stosowania pestycydów największe znaczenie mają zwłaszcza dwa ekoschematy: integrowana produkcja roślin, której elementem składowym jest integrowana ochrona roślin, oraz biologiczna ochrona upraw.

Wskazać należy, że integrowana produkcja roślin nie jest nowością. Po raz pierwszy do przepisów krajowego prawa zastała wprowadzona ustawą z dnia 18 grudnia 2003 r. o ochronie roślin (Ustawa 2003). Następnie ustawa z dnia 8 marca 2013 r. o środkach ochrony roślin (Ustawa 2013) wprowadziła modyfikacje w systemie integrowanej produkcji roślin. Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa przekazała certyfikację producentów rolnych upoważnionym



Alternatywne wobec chemicznej metody ochrony roślin...

podmiotom, nad którymi sprawuje nadzór. Szczegółowo zostało to uregulowane art. 55–63 omawianej ustawy.

Integrowana produkcja roślin (IP) to system gospodarowania uwzględniający wykorzystanie w sposób zrównoważony postępu technologicznego i biologicznego w uprawie, ochronie i nawożeniu roślin przy jednoczesnym zapewnieniu bezpieczeństwa środowiska przyrodniczego. Jej istotą jest uzyskanie plonów satysfakcjonujących i producenta, i konsumenta w sposób niekolidujący z ochroną środowiska i zdrowiem człowieka. Strategia jej jest bardziej skomplikowana, niż w przypadku powszechnie stosowanej produkcji metodami konwencjonalnymi (Bereś i in. 2023).

W możliwie największym stopniu w procesie IP wykorzystuje się naturalne mechanizmy biologiczne wspierane przez racjonalne wykorzystanie środków ochrony roślin. W nowoczesnej technologii produkcji rolniczej stosowanie nawozów i środków ochrony roślin jest konieczne. W integrowanej produkcji natomiast szczególną wagę przywiązuje się do zmniejszenia roli środków ochrony roślin stosowanych w celu ograniczenia stosowania do poziomu niezagrażającego roślinom uprawnym: agrofagów, nawozów i innych niezbędnych środków potrzebnych do wzrostu i rozwoju roślin, aby tworzyły one system bezpieczny dla środowiska, a jednocześnie zapewniały uzyskanie plonów o wysokiej jakości, wolnych od pozostałości substancji uznanych za szkodliwe (metale ciężkie, azotany, środki ochrony roślin) (Bereś i in. 2023).

Integrowana produkcja roślin jest systemem prawnie uregulowanym w ustawie i licznych rozporządzeniach wykonawczych (Ustawa 2013, Rozporządzenie 2013a, 2013b, 2013c, 2020). Jej wdrożenie w gospodarstwach jest dobrowolne, lecz z chwilą przystąpienia do IP podlega obowiązkowej kontroli przez upoważnione jednostki celem weryfikacji poprawności jej wdrażania.

Podstawowym wymogiem dającym możliwość prowadzenia upraw w systemie integrowanej produkcji roślin i uzyskania certyfikatu IP jest odbycie odpowiedniego szkolenia oraz dokonanie zgłoszenia do podmiotu certyfikującego integrowaną produkcję roślin. Po zgłoszeniu producent rolny jest zobowiązany do prowadzenia uprawy zgodnie z metodyką integrowanej produkcji roślin dla zgłoszonej rośliny oraz szczegółowego dokumentowania działań w notatniku IP. Wzory notatników są zamieszczone w Rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 24 czerwca 2013 r. w sprawie dokumentowania działań związanych z integrowaną produkcją roślin (Rozporządzenie 2013b). Podmiot certyfikujący prowadzi kontrolę producentów roślin stosujących integrowaną produkcję roślin.

Poświadczeniem stosowania integrowanej produkcji roślin jest certyfikat wydawany na wniosek producenta roślin. Otrzymuje on certyfikat, jeżeli spełnił następujące wymagania (Bereś i in. 2023):

- ukończył szkolenie w zakresie integrowanej produkcji roślin i posiada zaświadczenie o ukończeniu tego szkolenia, z zastrzeżeniem art. 64 ust. 4, 5, 7 i 8 ustawy o środkach ochrony roślin (Ustawa 2013);
- prowadzi produkcję i ochronę roślin według szczegółowych metodyk zatwierdzonych:
 - przez Głównego Inspektora i udostępnionych na stronie internetowej administrowanej przez Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa;
- stosuje nawożenie na podstawie faktycznego zapotrzebowania roślin na składniki pokarmowe, określone w szczególności na podstawie analiz gleby lub roślin;





Biobezpieczeństwo w produkcji żywności – od etyki do ekonomiki

- dokumentuje prawidłowo prowadzenie działań związanych z integrowaną produkcją roślin;
- przestrzega przy produkcji roślin zasad higieniczno-sanitarnych, w szczególności:
 - w określonych w metodykach;
 - w próbkach roślin i produktów roślinnych pobranych do badań nie stwierdzono przekroczenia najwyższych dopuszczalnych pozostałości środków ochrony roślin oraz poziomów azotanów, azotynów i metali ciężkich;
- przestrzega przy produkcji roślin wymagań z zakresu ochrony roślin przed organizmami szkodliwymi, w szczególności określonych w metodykach.

W odniesieniu do ekoschematu związanego z biologiczną ochroną upraw, którą często uznaje się za alternatywę dla ochrony chemicznej, ustawa z dnia 8 lutego 2023 r. w art. 34 pkt 1 jasno wskazuje, że do dopłat kwalifikują się wyłącznie te biologiczne środki ochrony roślin, które zawierają mikroorganizmy jako substancje czynne dopuszczonego do obrotu na podstawie wydanego przez ministra właściwego do spraw rolnictwa zezwolenia, o którym mowa w art. 28 ust. 1, art. 30 ust. 1, art. 41, art. 51 lub art. 53 ust. 1 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1107/2009 z dnia 21 października 2009 r. dotyczącego wprowadzania do obrotu środków ochrony roślin i uchylającego dyrektywy Rady 79/117/EWG i 91/414/EWG (Rozporządzenie 2009), lub pozwolenia na handel równoległy, o którym mowa w art. 52 tego rozporządzenia, zgodnie z zawartymi w etykiecie wymaganiami, o których mowa w art. 31 ust. 1–3, ust. 4 lit. a–d lub lit. f–h tego rozporządzenia (Ustawa 2023). Dodatkowo, w pkt. 2 cytowanego artykułu jest zapis, że w przypadku gdy eliminacja danego agrofaga za pomocą środka biologicznego, o którym mowa w ust. 1, okazałaby się nieskuteczna, dopuszcza się przeprowadzenie zabiegu chemicznym środkiem ochrony roślin.

Ekoschemat związany z biologiczną ochroną upraw został tak skonstruowany, że rolnicy bądź ogrodnicy nie mogą obecnie uzyskać dopłat do biopreparatów zawierających makroorganizmy pożyteczne, czyli np. nicienie, pożyteczne błonkówki, muchówki, pajęczaki, sieciarki itp. Biopreparaty z makroorganizmami nie wymagają bowiem w Polsce obowiązkowo rejestracji jako biopestycydy i wpisu do Rejestru Środków Ochrony Roślin prowadzonego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi. Takiej rejestracji wymagają natomiast biopreparaty oparte na mikroorganizmach wykorzystywanych w ochronie roślin, w tym ich konkretnych szczepach, które mogą stanowić alternatywę dla chemicznych pestycydów (Matyjaszczyk 2015).

4. Po co rolnictwu ochrona roślin?

Niekiedy można spotkać w przestrzeni publicznej głosy niespecjalistów mówiące o tym, że dzięki wdrażaniu EZŁ nastąpił czas, aby zrezygnować całkowicie z ochrony roślin jako takiej, by plony były bardziej ekologiczne. Zwykle całkowicie zapomina się o fakcie, że nawet w gospodarstwach ekologicznych musi być prowadzona ochrona roślin, bo inaczej plony byłyby niskie, wątpliwej jakości, a surowiec nie spełniałby warunków, które przed nim stawia przemysł przetwórczy, w tym sam klient. Ochrona roślin musi być stosowana, niezależnie w jakiej postaci, zwłaszcza jeżeli chodzi o produkcję przemysłową, której celem jest zapewnienie bezpieczeństwa żywnościowego kraju.



Alternatywne wobec chemicznej metody ochrony roślin...

Aby rośliny uprawne wydały wysoki plon o dobrych parametrach jakościowych, nie tylko wymagają optymalnego stanowiska pod siew lub sadzenie, lecz także właściwej pielęgnacji w okresie wegetacji. Pielęgnacja ma im zapewnić możliwie korzystne warunki do życia i rozwoju (Świętochowski i in. 1996). Ochrona roślin jest jednym z kluczowych zabiegów pielęgnacyjnych w uprawie różnych roślin, zarówno ogrodniczych, jak i rolniczych, ale jest stosowana również na obszarach leśnych, w zależności od zapotrzebowania. Ma ona za zadanie ograniczyć straty ilościowe i jakościowe w plonach powodowane przez agrofagi, ale jednocześnie stanowi kluczowy element w ograniczaniu ryzyka przenikania do kraju gatunków obcych, w tym kwarentanowych (Kochman i Węgorzek 1997).

Ochrona roślin jako taka nie stanowi czynnika plonotwórczego. Jej zadaniem jest minimalizacja strat w ilości i jakości plonów, które powstają w następstwie pojawu chwastów, chorób i szkodników (Pruszyński, Bartkowski, Pruszyński 2012). Jak wskazał w 2020 r. podczas Sesji Naukowej Instytutu Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu Główny Inspektor Ochrony Roślin i Nasiennictwa, zaledwie 65% plonów trafia do człowieka, gdyż około 40% „zabierają” organizmy szkodliwe, w tym 15% plonów niszczą choroby, 11% szkodniki, natomiast 9% chwasty (Szałaj 2020). Niektóre organizmy szkodliwe, głównie grzyby rodzajów: *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Byssosclamyces* i *Alternaria*, odznaczają się dodatkową szkodliwością polegającą na skażeniu plonu mykotoksynami (Farian 2019). Na zanieczyszczenia mykotoksynami szczególnie narażone są surowce i żywność pochodzenia roślinnego oraz pasze. Skażenia te mogą powstać już w trakcie wegetacji roślin na polu i/lub podczas zbioru oraz w trakcie przechowywania, transportu i przetwarzania (Kalbarczyk, Domina 2022).

Problem z organizmami szkodliwymi, które niszczą plony, jest zatem bardzo poważny w Polsce i w skali całego świata. Organizacja Narodów Zjednoczonych do spraw Wyżywienia i Rolnictwa (Food and Agriculture Organization – FAO) szacuje, że co roku nawet 40% światowej produkcji roślinnej jest tracona z powodu wystąpienia agrofagów. Pojaw samych tylko sprawców chorób według FAO kosztuje światową gospodarkę ponad 220 mld dolarów rocznie, a walka z inwazyjnymi owadami to koszt co najmniej 70 mld dolarów/rok (FAO 2021). Biorąc pod uwagę wpływ agrofagów na produkcję roślinną, należy wskazać, że ochrona roślin jest kluczowym elementem w zapewnieniu bezpieczeństwa żywnościowego poszczególnych gospodarek świata. Nie inaczej jest w Polsce.

5. Integrowana ochrona roślin

Obowiązek stosowania zasad integrowanej ochrony roślin przez wszystkich profesjonalnych użytkowników środków ochrony roślin wynika z postanowień art. 14 dyrektywy 2009/128/WE (Dyrektywa 2009) oraz rozporządzenia nr 1107/2009 (Rozporządzenie 2009). Główne postępowanie dotyczące prowadzenia działań związanych z ograniczaniem negatywnego wpływu agrofagów na rośliny uprawne określa załącznik nr III do dyrektywy 2009/128/WE:

- 1) nad chemiczne metody zwalczania organizmów szkodliwych przedkładać należy metody biologiczne, fizyczne i inne metody niechemiczne, jeżeli zapewniają one ochronę przed organizmami szkodliwymi;



- 2) zapobieganie występowaniu organizmów szkodliwych powinno być osiąganym m.in. przez:
 - a) stosowanie płodozmianu,
 - b) stosowanie właściwej agrotechniki,
 - c) stosowanie odmian odpornych lub tolerancyjnych oraz materiału siewnego i nasadzeniowego poddanego ocenie zgodnie z przepisami o nasiennictwie,
 - d) stosowanie zrównoważonego nawożenia, wapnowania, nawadniania i melioracji,
 - e) stosowanie środków zapobiegających introdukcji organizmów szkodliwych,
 - f) ochronę i stwarzanie warunków sprzyjających występowaniu organizmów pożytecznych,
 - g) stosowanie środków higieny fitosanitarnej (takich jak regularne czyszczenie maszyn i sprzętu wykorzystywanego w uprawie roślin), aby zapobiec rozprzestrzenianiu się organizmów szkodliwych,
 - h) stosowanie środków ochrony roślin w sposób ograniczający ryzyko powstania odporności u organizmów szkodliwych.

W ramach ochrony roślin przed organizmami szkodliwymi stosuje się wiele metod ograniczania ich populacji różnie klasyfikowanych, niemniej wchodzących w skład integrowanej ochrony roślin.

Najprostszy podział to metody niechemiczne i chemiczne. Częściej stosowana jest jednak klasyfikacja na cztery główne metody: agrotechniczne, hodowlane, biologiczne i chemiczne. Jeszcze inny podział bardziej te metody uszczegóławia, np. na kwarantannę roślin, metody mechaniczne, fizyczne, agrotechniczne, biotechniczne, genetyczne, odporność roślin, metodę biologiczną, integrowaną oraz chemiczną (Boczek 1992, Kochman, Węgorek 1997, Mrówczyński 2013a).

W zależności od gatunku uprawianej rośliny liczba możliwych do zastosowania metod jest większa bądź mniejsza. Dotyczy to też tego, jak szeroki jest choćby zakres metod niechemicznych, w tym biologicznych, zalecanych dla danej uprawy. W jednych uprawach ochrony biologicznej nie ma wcale, w innych z kolei prowadzi się ją, wykorzystując biopreparaty mikrobiologiczne bądź makrobiologiczne, albo też jedne i drugie.

Duży nacisk w integrowanych programach ochrony roślin stawiany jest na profilaktykę, czyli niechemiczne zapobieganie nadmiernemu rozwojowi gatunku szkodliwego, który później musiałby być ograniczany za pomocą chemicznej ochrony roślin, w tym niekiedy z wykorzystaniem więcej niż jednego zabiegu. Sam gatunek rośliny uprawnej powinien rosnąć na takim stanowisku, które zagwarantuje mu prawidłowy rozwój, celem ograniczenia stresów biotycznych i abiotycznych, a działania agrotechniczne i późniejsze pielęgnacyjne podejmowane przez człowieka mają zapewnić uprawie właściwy dobrostan. Kluczowe jest dobieranie do uprawy odmian mniej podatnych na najważniejsze agrofagi (o ile takie występują), a także samodzielne monitorowanie przez producenta rolnego upraw pod kątem obecności gatunków szkodliwych, którego celem jest weryfikacja poziomu zagrożenia, a w razie konieczności – podjęcie decyzji o potrzebie i ewentualnym terminie wykonania działań ochronnych, w tym z wykorzystaniem progów ekonomicznej szkodliwości, jeżeli takie istnieją dla danego gatunku agrofaga w określonej uprawie (rys. 3) (Mrówczyński 2013a, 2013b, Praczyk, Kierzek 2020).



Rys. 3. Czynniki sprzyjające utrzymaniu dobrej kondycji fitosanitarnej roślin uprawnych

Źródło: (Praczyk, Kierzek 2020).

Producenci rolni powinni przestrzegać zasad ustalonych w Kodeksie dobrej praktyki ochrony roślin, obejmującym najważniejsze informacje na temat bezpiecznego stosowania środków ochrony roślin, które obowiązują w ramach integrowanej ochrony roślin. Jak wskazują T. Praczyk i R. Kierzek (2020), pojęcie dobrej praktyki ochrony roślin zostało zdefiniowane przez Komisję Europejską w Rozporządzeniu nr 1107/2009. Definicja ta kładzie nacisk na użycie środków ochrony roślin zgodnie z warunkami dozwolonego stosowania, czyli zgodnie z etykietą, a ponadto na stosowanie minimalnej, niezbędnej ilości chemicznych środków ochrony roślin oraz łączenie metod chemicznych z innymi metodami (np. mechanicznymi i biologicznymi) tam, gdzie to możliwe i ekonomicznie uzasadnione.

Obok wspomnianego kodeksu wskazującego na poprawność wykonywania działań ochrony roślin jako takiej, producenci rolni powinni brać pod uwagę szerszy kontekst prowadzenia produkcji roślinnej, choćby wskazówki zawarte w *Zbiorze zaleceń dobrej praktyki rolniczej* (2019), w którym szczególnie nacisk położono na prawidłowe nawożenie roślin, które również ma kluczowy wpływ na ich kondycję fitosanitarną. Ograniczanie stosowania nawozów mineralnych jest jednym z celów redukcyjnych w ramach zaleceń strategii „od pola do stołu” (Komisja Europejska 2020a).

Ochrona roślin jako forma pielęgnacji upraw i zabezpieczania ich przed negatywnym wpływem agrofagów stale się zmienia, co wynika choćby ze zmiany przepisów legislacyjnych, ale nie tylko. Na rynek wchodzi nowe substancje czynne, nowe biopreparaty, udoskonalany jest system monitoringu upraw na obecność agrofagów, np. z wykorzystaniem teledetekcji, ale również



Biobezpieczeństwo w produkcji żywności – od etyki do ekonomiki

pojawiają się nowe rozwiązania techniczne do aplikacji środków ochrony roślin, np. z wykorzystaniem dronów czy też wiatrakowców (Bieganowski i in. 2020, Bzowska-Bakalarz i in. 2020). Obecnie rozwijane jest rolnictwo precyzyjne, w którym dąży się do ograniczenia do niezbędnego minimum stosowania chemicznych środków ochrony roślin, np. przez rozwój systemów decyzyjnych (DSS) do prognozowania zagrożeń powodowanych przez agrofagi, systemów charakteryzacji, detekcji i identyfikacji obiektów służących do precyzyjnego określania celu zabiegów ochronnych oraz systemów nawigacji pozwalających na precyzyjną aplikację środków ochrony roślin z użyciem coraz to nowocześniejszego sprzętu (Doruchowski 2005, Dominik 2020).

Jak wyżej wspomniano, kwestie sposobów realizacji ochrony roślin leżą także w obszarze zainteresowania legislacji, która określa ramy stosowania jej w praktyce. Od 1 stycznia 2014 r. na obszarze całej Unii Europejskiej jest wdrożona integrowana ochrona roślin przed agrofagami, która obowiązuje wszystkich profesjonalnych użytkowników środków ochrony roślin. Ten sposób ochrony upraw narzuca najpierw stosowanie wszystkich niechemicznych metod ochrony roślin, a dopiero w ostateczności zezwala na użycie ochrony chemicznej opartej na monitoringu występowania gatunków szkodliwych (Mrówczyński 2013b).

Europejski Zielony Ład wzmacnia wymagania, które stoją przed integrowaną ochroną roślin. Nadal ten sposób ochrony upraw jest priorytetowy. Producenci rolni w jeszcze większym stopniu będą musieli korzystać z niechemicznych sposobów zabezpieczania roślin przed agrofagami, gdyż ochrona chemiczna będzie coraz trudniejsza w realizacji, m.in. z powodu stale postępującego wycofywania z rynku różnych substancji czynnych pestycydów, głównie tych, które stanowią duże zagrożenie dla środowiska, jak również dla człowieka. Przegląd substancji czynnych prowadzony przez KE cały czas trwa i z rynku będą wycofywane kolejne substancje czynne, choć należy wspomnieć, że pojawiają się również nowe rejestracje, które spełniają coraz surowsze kryteria dopuszczenia ich do stosowania. Nie jest zatem tak, że EZŁ wprowadza całkowity zakaz stosowania chemicznej ochrony roślin.

Na rynek wchodzi obecnie biopreparaty, zarówno mikrobiologiczne, czyli wymagające rejestracji, jak i zawierające makroorganizmy, w wypadku których na razie nie jest ona wymagana. Stopniowo poszerza się zatem paleta możliwości niechemicznej ochrony niektórych upraw. Najwięcej rozwiązań biologicznych stosowanych jest w uprawach ogrodniczych pod osłonami, natomiast o wiele mniej – w uprawach polowych, choć są tu pewne wyjątki, np. kukurydza, w której uprawach ochrona biologiczna dość dobrze się rozwija.

W metodykach integrowanej ochrony roślin, w tym zaleceniach zawartych w metodykach IP, bardzo dokładnie podaje się producentom rolnym sposoby niechemicznego ograniczania populacji agrofagów, których producenci rolni powinni przestrzegać.

6. Metody niechemiczne w integrowanej ochronie roślin mające na celu redukcję stosowania pestycydów na przykładzie kukurydzy

78

Przykładem rośliny, w której uprawach dąży się do minimalizacji stosowania chemicznej ochrony roślin, jest kukurydza. Jak informuje wspomniana już ekspertyza (2021), nie jest to roślina wysoce schemizowana, co wskazano na podstawie zużycia substancji czynnych na 1 ha



Alternatywne wobec chemicznej metody ochrony roślin...

uprawy, które wynosi „tylko” 0,75 kg/ha, niemniej znaczenie tej uprawy dla rolnictwa jest bardzo duże, w tym dla przemysłu około rolniczego.

Kukurydza zwyczajna jest drugą po pszenicy ozimej najważniejszą rośliną rolniczą w Polsce. Powierzchnia jej zasiewów wyniosła w 2022 r. nieco ponad 1,8 mln ha. Wzrasta również powierzchnia uprawy kukurydzy słodkiej, która wynosi co najmniej 13 tys. ha (Bereś 2023). W obu tych podgatunkach kukurydzy notuje się około 100 gatunków chwastów, tyle samo fitofagów, a także kilkadziesiąt gatunków patogenów, które są odpowiedzialne za rozwój 16 jednostek chorobowych (Michalski i in. 2018, Bereś 2023).

Chwasty stanowią grupę organizmów szkodliwych, która na większości pól obsianych kukurydzą jest ograniczana za pomocą metody chemicznej z wykorzystaniem herbicydów doglebowych bądź nalistnych. Ma to odzwierciedlenie w poziomie zużycia substancji czynnych w przeliczeniu na 1 ha, gdzie herbicydy stanowią niemal całość zużycia tj. 0,71 kg s.cz./ha (Ekspertyza 2021). W celu redukcji zużycia środków chwastobójczych w metodyce integrowanej produkcji kukurydzy zachęca się rolników do wdrażania większej liczby metod mechanicznych.

Jak określono w metodyce IP dla kukurydzy, zatwierdzonej do stosowania od 2024 r. przez Głównego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa, do ograniczania chwastów metodami mechanicznymi zalecana jest choćby płytko podorywka po zbiorze przedplonu, a następnie bronowanie powierzchni pola. W miarę wschodów chwastów zaleca się stosować kultywator lub ciężkie brony albo wykonać orkę zimową na głębokość 25–30 cm, pozostawiając na zimę wysztorcowane skiby. W momencie gdy warunki wilgotnościowo-glebowe wiosną pozwalają na wjazd sprzętu bez groźby zniszczenia struktury gleby, wykonuje się bronowanie. Kolejne bronowanie lub użycie kultywatora, włóki lub agregatu niszczy wschodzące chwasty (Bereś i in. 2023). W metodzie mechanicznej stosuje się różnego rodzaju pielniki lub opielacze z biernymi lub aktywnymi elementami roboczymi, które umożliwiają usunięcie chwastów z międzyrzędzi. Z uwagi na nierównomierne wschody i zróżnicowane fazy rozwojowe chwastów, w trakcie zabiegu do uzyskania zadowalającego efektu chwastobójczego często konieczne jest wykonanie co najmniej dwukrotnego pielienia mechanicznego, np. w fazie dwóch-trzech liści oraz pięciu-siedmiu liści kukurydzy (Bereś i in. 2023). Badania związane ze stosowaniem różnego rodzaju pielników w uprawach kukurydzy wskazują na ich przydatność do ograniczania zachwaszczenia (Liszka-Podkowa, Sowiński 2008, Staniak, Książak, Bojarszczukin 2011).

Kukurydzę można odchwaszczać tylko mechanicznie, ale można także w zabieg ten wprowadzić ograniczoną ochronę chemiczną. Metoda mechaniczno-chemiczna polega na eliminacji chwastów z międzyrzędzi narzędziami mechanicznymi i pasowym opryskiwaniu tylko rzędów roślin środkiem chwastobójczym. Istnieją dwa warianty stosowania lub łączenia tych dwóch metod zwalczania chwastów. Pierwszy polega na prowadzeniu przez jak najdłuższy czas ochrony mechanicznej (najczęściej od dwóch do sześciu liści kukurydzy) i w późniejszym etapie wykonaniu zabiegu chemicznego zgodnego z zalecanym terminem agrotechnicznym (np. faza sześciu–ośmiu liści kukurydzy). Druga możliwość to prowadzenie jednoczesnej ochrony mechanicznej i chemicznej. Pielenie mechaniczne odbywa się w międzyrzędziach, a herbicydy stosowane są na rzędy kukurydzy za pomocą odpowiednich urządzeń rozpylających ciecz





Biobezpieczeństwo w produkcji żywności – od etyki do ekonomiki

użytkową pasowo na szerokość 15–25 cm. Dzięki łączonej metodzie mechaniczno-chemicznej możliwe jest ograniczenie zużycia środków chemicznych od 40% do nawet 75%, co zmniejsza koszty chemicznej ochrony i w mniejszym stopniu obciąża środowisko. Do tego typu zabiegów wymagane są maszyny uniwersalne, wyposażone w narzędzia do uprawy międzyrzędowej, jak też specjalistyczny opryskiwacz nabudowany na agregacie (Bereś i in. 2023).

Drugą grupą agrofagów w zasiewach kukurydzy są sprawcy chorób, wśród których obecnie największe znaczenie mają grzyby patogeniczne. Pod kątem niechemicznego ograniczania zagrożenia z ich strony metodyka integrowanej ochrony zaleca szeroko rozumianą profilaktykę, która obejmuje stosowanie poprawnej agrotechniki, włącznie z doбором do siewu odmian mniej podatnych na niektóre choroby.

W tabeli 1 wymieniono zalecane w IP sposoby niechemicznego ograniczania sprawców chorób. Ważnym elementem jest wybór dobrego stanowiska pod uprawę roślin oraz późniejsza ich pielęgnacja. Integrowana ochrona roślin kładzie duży nacisk na stosowanie kwalifikowanego materiału siewnego oraz dobór do uprawy odmian mniej podatnych na choroby. W Krajowym rejestrze odmian kukurydzy, prowadzonym przez Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych w Słupi Wielkiej, znajdują się odmiany o potwierdzonej w doświadczeniach wyższej tolerancji na porażenie choćby przez fuzariozę kolb, fuzariozę łodyg, ale także głównie kukurydzy. Ponadto dla niektórych województw są tworzone tzw. listy odmian zalecanych dla danego regionu, co pozwala producentom dobrać do siewu te, które najlepiej sprawdziły się w badaniach prowadzonych na danym obszarze, zarówno pod kątem zdrowotności, jak i dopasowania do wymagań środowiskowych.

Tabela 1. Niechemiczne metody ograniczanie sprawców chorób kukurydzy w Polsce

Choroba	Metody niechemiczne
Choroby bakteryjne	
Bakteryjna plamistość liści kukurydzy	plodozmian, izolacja przestrzenna (m.in. od ubiegłorocznych pól pokukurydzianych, stanowisk podmokłych), zakup kwalifikowanego materiału siewnego, wczesny siew, zbilansowane nawożenie, zwalczanie chwastów i szkodników, dokładne rozdrabnianie resztek poźniwnych, orka zimowa
Bakteryjne gnicie łodygi	
Zaraza liści i więdnienie naczyniowe kukurydzy i sorga	
Choroby grzybowe	
Choroba szalonych wiech	plodozmian, izolacja przestrzenna (m.in. od ubiegłorocznych pól pokukurydzianych, traw wieloletnich, stanowisk podmokłych i okresowo zalewanych), zakup kwalifikowanego materiału siewnego, wczesny siew, zbilansowane nawożenie, zwalczanie chwastów jednoliściennych, wycinanie i usuwanie porażonych roślin, rozdrabnianie resztek poźniwnych, orka zimowa
Drobna plamistość liści kukurydzy	plodozmian, zakup kwalifikowanego materiału siewnego, wczesny siew, zbilansowane nawożenie, zwalczanie chwastów i szkodników, rozdrabnianie resztek poźniwnych, orka zimowa



Alternatywne wobec chemicznej metody ochrony roślin...

Tabela 1. cd.

Choroba	Metody niechemiczne
Fuzarioza kolb kukurydzy	płodozmian, izolacja przestrzenna (m.in. od ubiegłorocznych pól pokukurydzianych), zakup kwalifikowanego materiału siewnego, dobór odmian tolerancyjnych (na fuzariozę kolb i fuzariozę łodyg), wczesny siew, zbilansowane nawożenie (zwłaszcza azotem), zwalczanie chwastów i szkodników, terminowy zbiór plonu, rozdrabnianie resztek poźniwnych, orka zimowa
Zgnilizna korzeni i zgorzel podstawy łodygi	
Zgorzel siewek	
Głownia kukurydzy	płodozmian, izolacja przestrzenna (m.in. od ubiegłorocznych pól pokukurydzianych), zakup kwalifikowanego materiału siewnego, dobór odmian tolerancyjnych (na głownię kukurydzy), wczesny siew, zbilansowane nawożenie (zwłaszcza azotem), zwalczanie chwastów i szkodników, usuwanie porażonych roślin, rozdrabnianie resztek poźniwnych, orka zimowa
Głownia pyłająca kukurydzy	
Rdza kukurydzy	płodozmian, izolacja przestrzenna (m.in. od ubiegłorocznych pól pokukurydzianych, szczawiku żółtego), zakup kwalifikowanego materiału siewnego, wczesny siew, zbilansowane nawożenie, zwalczanie chwastów i szkodników, rozdrabnianie resztek poźniwnych, orka zimowa
Żółta plamistość liści	płodozmian, izolacja przestrzenna (m.in. od ubiegłorocznych pól pokukurydzianych), zakup kwalifikowanego materiału siewnego, wczesny siew, zbilansowane nawożenie, zwalczanie chwastów i szkodników, rozdrabnianie resztek poźniwnych, orka zimowa
Choroby wirusowe	
Mozaika kukurydzy	unikanie stanowisk podmokłych i okresowo zalewanych, stosowanie płodozmianu, zastosowanie izolacji przestrzennej od ubiegłorocznych pól pokukurydzianych, wysiewanie kwalifikowanego materiału siewnego, stosowanie wczesnego siewu, zbilansowane nawożenie, zwalczanie zachwaszczenia i szkodników, niewykorzystywanie do nawadniania kukurydzy wody stagnującej w zbiornikach, dokładne rozdrabnianie i głębokie przyoranie resztek poźniwnych
Smugowata mozaika pszenicy na kukurydzy	
Żółta karłowatość jęczmienia na kukurydzy	

Źródło: (Bereś i in. 2023).

W odniesieniu do redukcji stosowania chemicznych środków ochrony roślin w kukurydzy wskazać należy, że fungicydy są rzadko stosowane. Dominują głównie te, które wchodziły w skład zapraw nasiennych odgórnie stosowanych przez producentów materiału siewnego. Zabiegi nalistne wykonują tylko nieliczne gospodarstwa dysponujące odpowiednim sprzętem opryskującym, pozwalającym na wjazd w wysoki łan. To ma przełożenie na ilość substancji czynnych wnoszonych na hektar uprawy, która dla fungicydów w kukurydzy wynosi zaledwie 0,023 kg s.cz./ha (Ekspertyza 2021).

Nowością w zaleceniach integrowanej ochrony kukurydzy zwyczajnej przed chorobami grzybowymi jest pojawienie się metody biologicznej. Wprowadzono ją z chwilą rejestracji biopreparatu opartego na grzybie *Trichoderma asperellum*. Grzyb *T. asperellum* posiada potwierdzoną w badaniach (m.in. Estévez-Geffriaud i in. 2020) skuteczność w uprawach kukurydzy, w tym oparty na nim biopreparat przeszedł proces rejestracji jako mikrobiologiczny środek ochrony roślin. W Polsce, zgodnie z etykietą stosowania biopreparatu, grzyb ten ma na celu ograniczać rozwój fuzariozy łodyg oraz fuzariozy kolb, stąd też stosuje się go zapobiegawczo, w trakcie siewu kukurydzy, za pomocą dozownika do mikrogranulatów (tabela 2).



Tabela 2. Biofungicydy zarejestrowane do ochrony kukurydzy zwyczajnej przed chorobami grzybowymi w 2023 r.

Preparat	Czynnik zwalczający	Postać biopreparatu	Sposób aplikacji	Liczba zabiegów
Xilon	<i>Trichoderma asperellum</i> (szczep T 34)	granule	rzędowo w trakcie siewu kukurydzy	1

Źródło: (Rejestr 2023).

Trzecią, coraz ważniejszą grupą organizmów szkodliwych występujących w uprawach kukurydzy są fitofagi, wśród których część gatunków uznaje się za szkodniki, których żerowanie istotnie obniża wysokość oraz jakość plonów. Większość gatunków szkodliwych reprezentuje gromadę owadów (Bereś i in. 2017).

Ochrona chemiczna przed szkodnikami w Polsce prowadzona jest na małej powierzchni i w mocno ograniczonym zakresie, głównie z uwagi na konieczność posiadania odpowiednich opryskiwaczy pozwalających na wjazd w wysoki łan. Ma to odzwierciedlenie w poziomie zużycia zoocydów, w tym głównie insektycydów, który wynosi zaledwie 0,007 kg s.cz./ha (Ekspertyza 2021).

Jeżeli chodzi o niechemiczne ograniczanie pojawu fitofagów, duże znaczenie ma szeroko rozumiana profilaktyka, której elementy zaprezentowano w tabeli 3. Szczególnie ważne jest tu, obok doboru optymalnego stanowiska pod siew kukurydzy, wdrożenie także zmianowania, które ograniczy liczny rozwój niektórych gatunków, w tym ściśle uzależnionych od kukurydzy uprawianej w monokulturze – stonki kukurydzianej. Zaleca się zabiegi mechaniczne gleby, rozdrabnianie resztek poźniwnych, stosowanie zbilansowanego nawożenia czy też terminowy zbiór plonu. Ważną czynnością jest również ograniczanie zachwaszczenia, gdyż niektóre gatunki chwastów mogą być miejscem zimowania bądź wstępnego rozwoju niektórych szkodników, np. omacnicy prosowianki, mszyc, wciornastków (Bereś i in. 2023).

Podobnie jak w odniesieniu do chorób kukurydzy, w przypadku takiego szkodnika jak omacnica prosowianka istnieje możliwość doboru do siewu odmian mniej na niego podatnych, choć w Polsce nie ma odmian całkowicie na tego szkodnika odpornych. Listę konkretnych odmian można znaleźć na stronie Centralnego Ośrodka Badania Odmian Roślin Uprawnych (COBORU) (<https://coboru.gov.pl>).

Pisząc o alternatywnych wobec chemicznej ochrony roślin metodach, nie możemy nie zauważyć, że zasiewy kukurydzy w Polsce bez wątpienia są pionierami, jeżeli chodzi o wdrażanie metody biologicznej na pola uprawne pod kątem ograniczania pojawu niektórych szkodników. Metoda biologiczna rozwija się zarówno w kukurydzy zwyczajnej, jak i cukrowej. W tym miejscu należy odnieść się do kwestii braku konieczności rejestracji w Polsce biopreparatów z makroorganizmami. Nie istnieje żaden oficjalny wykaz takich środków ani ich rejestr. To z jednej strony utrudnia znalezienie producentom rolnym informacji o preparatach pojawiających się na rynku, ale z drugiej strony służby państwowe nie wiedzą, co i w jakiej ilości do kraju jest sprowadzane i na jaką powierzchnię stosowane. Coraz częściej podnoszone są głosy o tym, że należałoby rozważyć uproszczoną ich rejestrację, w tym stworzenie listy preparatów sprzedawanych na rynku.

Alternatywne wobec chemicznej metody ochrony roślin...

Tabela 3. Niechemiczne metody ochrony kukurydzy przed wybranymi fitofagami

Fitofag	Sposoby ograniczania szkodliwości
Błędnica butwica	poprawna agrotechnika, zwalczanie chwastów, izolacja przestrzenna (od terenów podmokłych i głównych roślin żywicielskich, m.in. szczawiu lancetowatego, chabra bławatka, turzyc, kosaćców, rdestów)
Błyszczka jarzynówka	poprawna agrotechnika, zwalczanie chwastów komosowatych, izolacja przestrzenna (od innych roślin żywicielskich m.in. warzyw kapustowatych, rzepaku, buraka, ziemniaka), rozdrabnianie resztek poźniwnych, wczesna i głęboka orka jesienna
Paciepnica białoznaczką	poprawna agrotechnika, zwalczanie chwastów, izolacja przestrzenna (od terenów podmokłych oraz roślin żywicielskich, m.in. tataraku, turzyc, jeżogłówki, kosaćców)
Drutowce i pędraki	poprawna agrotechnika, płodozmian, podorywki, talerzowanie, bronowanie, dobór odmian o rozbudowanym systemie korzeniowym i szybkim wzroście początkowym, wczesny siew, zwiększona norma wysiewu, spulchnianie gleby, zwalczanie chwastów, izolacja przestrzenna (od nieużytków, łąk, pastwisk i lasów), rozdrabnianie resztek poźniwnych, orka jesienna
Gryzonie	poprawna agrotechnika, płodozmian, podorywki, talerzowanie, bronowanie, spulchnianie gleby, zwalczanie chwastów, wykaszanie traw wokół plantacji, izolacja przestrzenna (od nieużytków, łąk, pastwisk i roślin zbożowych), orka jesienna
Lenie	poprawna agrotechnika, płodozmian, podorywki, izolacja przestrzenna (od terenów podmokłych oraz roślin zbożowych), wczesny siew ziarna, zwiększenie normy wysiewu ziarna
Miniarki	poprawna agrotechnika, zbilansowane nawożenie, izolacja przestrzenna (od roślin zbożowych oraz trwałych użytków zielonych), zwalczanie chwastów
Mszyce	poprawna agrotechnika, zbilansowane nawożenie (głównie azotem), izolacja przestrzenna (od roślin żywicielskich, m.in. od kukurydzy, zbóż, czeremchy, dzikich i ogrodowych róż, wiązu, łąk, pastwisk, nieużytków), wczesny siew ziarna, zwalczanie chwastów, ochrona owadów pożytecznych
Omacnica prosowianka	poprawna agrotechnika, płodozmian, dobór odmian mniej podatnych na szkodnika, podorywki, talerzowanie, zbilansowane nawożenie (zwłaszcza azotem), izolacja przestrzenna (od innych pól kukurydzy, resztek poźniwnych kukurydzy oraz pozostałych roślin żywicielskich, m.in. chmielu, prosa), stosowanie biopreparatów, wczesny zbiór plonu, rozdrabnianie i głębokie przyoranie resztek poźniwnych bezpośrednio po zbiorze, zebranie resztek poźniwnych z pola i ich przerób na brykiety, głęboka orka jesienna
Pasikonik zielony	izolacja przestrzenna (od łąk, pastwisk, nieużytków), zwalczanie chwastów
Pchełki ziemne	poprawna agrotechnika, zbilansowane nawożenie, wczesny siew, izolacja przestrzenna (od warzyw kapustowatych, rzepaku, buraka, zbóż), zwalczanie chwastów
Pienik ślinianka	izolacja przestrzenna (od terenów podmokłych, łąk, pastwisk, nieużytków), zbilansowane nawożenie, zwalczanie chwastów



Tabela 3. cd.

Fitofag	Sposoby ograniczania szkodliwości
Piętnówki i rolnice	poprawna agrotechnika, płodozmian, podorywki, talerzowanie, izolacja przestrzenna (od warzyw kapustowatych, rzepaku, nieużytków, zbóż, terenów podmokłych), zbilansowane nawożenie, dobór odmian o rozbudowanym systemie korzeniowym, wczesny siew, zwiększenie normy wysiewu, zwalczanie chwastów, rozdrabnianie resztek poźniwnych, orka jesienna
Ploniarka gnijka	poprawna agrotechnika, zbilansowane nawożenie, wczesny siew, zwalczanie chwastów, izolacja przestrzenna (od zbóż ozimych, łąk, pastwisk)
Ploniarka zbożówka	poprawna agrotechnika, podorywki, wczesny siew, zwalczanie chwastów, uprawa odmian mniej podatnych, w rejonach wysoce zagrożonych uprawa odmian o szybkim wzroście początkowym, izolacja przestrzenna (od zbóż ozimych, łąk, pastwisk)
Przędziorek chmielowiec	poprawna agrotechnika, płodozmian, zwalczanie chwastów
Ptaki	wczesny siew, zwiększenie normy wysiewu, izolacja przestrzenna (od większych drzewostanów), stosowanie odstraszczy akustycznych i świetlnych
Skrzypionki	poprawna agrotechnika, wczesny siew, izolacja przestrzenna (od roślin zbożowych), zrównoważone nawożenie
Skoczek sześciorek Skoczek kukurydziany	poprawna agrotechnika, wczesny siew, izolacja przestrzenna (od roślin zbożowych), zrównoważone nawożenie
Słonecznica orężówka	poprawna agrotechnika, płodozmian, zwalczanie chwastów, rozdrabnianie resztek poźniwnych, głęboka orka jesienna
Stonka kukurydziana	poprawna agrotechnika, płodozmian, dobór odmian o rozbudowanym systemie korzeniowym, izolacja przestrzenna (od pól kukurydzy prowadzonych w monokulturze), wczesny siew, zwalczanie chwastów, rozdrabnianie resztek poźniwnych, głęboka orka jesienna
Ślimaki	poprawna agrotechnika, płodozmian, podorywki, talerzowanie, staranna uprawa roli, wapnowanie gleby, izolacja przestrzenna (od roślin zbożowych, rzepaku i warzyw kapustnych), wczesny i głębszy siew ziarna, zwiększenie normy wysiewu, zwalczanie chwastów, wykaszanie traw wokół plantacji, rozdrabnianie resztek poźniwnych, orka jesienna
Śmietka kielkówka	poprawna agrotechnika, płodozmian, dobór odmian o szybkim wzroście początkowym, wczesny siew, zwiększenie normy wysiewu ziarna, zwalczanie chwastów, dokładne przyorywanie obornika, rozdrabnianie resztek poźniwnych i ich przyorywanie
Turkuć podjadek	poprawna agrotechnika, płodozmian, zwalczanie chwastów, wykaszanie traw wokół plantacji, izolacja przestrzenna (od terenów podmokłych, sadów, lasów i upraw warzywnych), rozdrabnianie resztek poźniwnych, orka jesienna
Urazek kukurydziany	poprawna agrotechnika, płodozmian, izolacja przestrzenna (od sadów i upraw warzywnych), terminowy zbiór plonu, rozdrabnianie resztek poźniwnych, orka jesienna

Alternatywne wobec chemicznej metody ochrony roślin...

Tabela 3. cd.

Fitofag	Sposoby ograniczania szkodliwości
Wciornastki	poprawna agrotechnika, wczesny siew, izolacja przestrzenna (od roślin zbożowych, nieużytków oraz łąk), zbilansowane nawożenie, zwalczanie chwastów, orka jesienna
Wieczernica szczawiówka	poprawna agrotechnika, płodozmian, izolacja przestrzenna (od łąk, lasów, zadrzewień śródpolnych i terenów podmokłych), zwalczanie chwastów
Włócznica białożyłka	poprawna agrotechnika, płodozmian, izolacja przestrzenna (od łąk, lasów, zadrzewień śródpolnych i terenów podmokłych), zwalczanie chwastów
Zmieniki	poprawna agrotechnika, płodozmian, zbilansowane nawożenie, izolacja przestrzenna (od łąk, pastwisk i nieużytków), uprawa odmian o zwartych liściach okrywowych kolb, zwalczanie chwastów, wczesny zbiór plonu
Znamionówka tarniówka	izolacja przestrzenna (od większych drzewostanów liściastych i iglastych)
Zwierzęta łowne	wczesny siew, zwiększenie normy wysiewu, izolacja przestrzenna (od większych drzewostanów), stosowanie odstraszczy akustycznych, świetlnych i repelentów, budowa trwałych ogrodzeń
Zwójki	poprawna agrotechnika, izolacja przestrzenna (od roślin zbożowych), zbilansowane nawożenie (zwłaszcza azotem), zwalczanie chwastów
Pozostałe gatunki	poprawna agrotechnika, płodozmian, zabiegi pielęgnacyjne roślin

Źródło: (Bereś i in. 2023).

W uprawach kukurydzy zarówno zwyczajnej, jak i cukrowej można stosować biopreparaty zawierające pasożytniczą błonkówkę będącą oofagiem, którą jest kruszynek (*Trichogramma ssp.*). Jest to obecnie najczęściej stosowana forma biologicznej ochrony zasiewów tej rośliny w kraju, w której stosuje się innowacyjne maszyny, drony i wiatrakowce (Bereś 2016b).

Głównym szkodnikiem, przeciwko któremu stosuje się kruszynka, a zwłaszcza gatunek *Trichogramma brassicae* jest omacnica prosowianka – najgroźniejszy szkodnik upraw kukurydzy w Polsce (Bereś i wsp. 2017). Celem biopreparatu jest spasożytkowanie przez entomofaga jaj szkodnika, aby nie nastąpił z nich wylęg gąsienic (Wiąckowska 1995).

W zależności od zaleceń producenta biopreparatu oraz stopnia zagrożenia ze strony omacnicy, w kukurydzy zwyczajnej wykonuje się od jednej do dwóch introdukcji kruszynka, natomiast w zasiewach kukurydzy cukrowej ich liczba może czasami dochodzić do czterech. Zwykle na 1 ha uprawy uwalnia się około 250 tys. błonkówek. W tabeli 4 podano wykaz biopreparatów dostępnych w Polsce, które zawierają w sobie kruszynka i które nie wymagają rejestracji jako środki ochrony roślin. Termin aplikacji biopreparatów musi być ściśle powiązany z monitoringiem pojawu szkodnika na plantacjach za pomocą specjalnych technik obserwacyjnych (Bereś 2016b). Kruszynek posiada potwierdzoną skuteczność jajobójczą przeciwko omacnicy prosowiance w licznych badaniach prowadzonych w Polsce (Bereś 2013, Bzowska-Bakalarz i in. 2020).

Tabela 4. Biopreparaty zawierające kruszynka do ograniczania populacji omacnicy prosowianki w zasiewach kukurydzy zwyczajnej i cukrowej (niewymagające rejestracji)

Biopreparat	Postać biopreparatu	Sposób wyłożenia	Liczba introdukcji
Trichocap	kartonowe, biodegradowalne zawieszki	ręcznie	1–4
Tricholet	luźna postać na odpowiednim nośniku	wiatrakowiec, śmigłowiec, samolot, dron	1–4
Trichosafe zawieszki	kartonowe, biodegradowalne zawieszki	ręcznie	1–4
Trichosafe kulki	biodegradowalne kulki aplikowane na glebę	ręcznie, rozrzutnik kulek, dron	1–4

Źródło: Opracowanie własne na bazie informacji handlowych.

O ile wykorzystanie kruszynka stanowi najpowszechniejszy sposób biologicznej ochrony kukurydzy, o tyle na rynku biopreparatów makrobiologicznych jest także dostępny środek nematologiczny na bazie nicienia owadobójczego gatunku *Heterorhabditis bacteriophora*, który jest zalecany do ograniczania larw stonki kukurydzianej na monokulturach. Ponieważ środek ten nie wymaga rejestracji, można go stosować w zależności od zaleceń producenta, zarówno w kukurydzy zwyczajnej, jak i słodkiej. W tabeli 5 zaprezentowano polecany do ograniczania larw stonki kukurydzianej biopreparat zawierający *H. bacteriophora*, który aplikuje się do gleby w trakcie siewu kukurydzy.

Tabela 5. Biopreparat nematologiczny do ograniczania larw stonki kukurydzianej na kukurydzy dostępny w Polsce (nie wymaga rejestracji)

Preparat	Czynnik zwalczający	Postać biopreparatu	Sposób aplikacji	Liczba zabiegów
Dianem	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>	proszek do sporządzenia zawiesiny wodnej	do gleby podczas siewu kukurydzy	1

Źródło: Opracowanie własne na bazie informacji handlowych.

W uprawach kukurydzy cukrowej, która jest traktowana jako roślina małoobszarowa, można także stosować zarejestrowane biopreparaty mikrobiologiczne o działaniu owadobójczym (tabela 6). Są one oparte na bakterii *Bacillus thuringiensis* ssp. *kurstaki*, która wykazuje działanie przeciwko gąsienicom różnych gatunków motyli. W krajowej literaturze można znaleźć wyniki badań wskazujących na skuteczność tej bakterii m.in. do ograniczania gąsienic omacnicy prosowianki (Bereś 2016a).

Ponadto w aktualnych zaleceniach dla kukurydzy cukrowej znajduje się biopreparat mikrobiologiczny, którego substancją czynną są spory grzyba owadobójczego *Beauveria bassiana*. W etykietce rejestracyjnej wskazano, że można za jego pomocą ograniczać m.in. populacje wciornastków, przędziorków, mączlików, ale też drutowców (tabela 6). Działanie owadobójcze

Alternatywne wobec chemicznej metody ochrony roślin...

grzyba *B. bassiana* na różne gatunki szkodników jest znane od kilkadziesiąt lat (Tomalak, Sosnowska 2018).

Tabela 6. Biopreparaty zawierające *Bacillus thuringiensis* ssp. *kurstaki* oraz *Beauveria bassiana* zarejestrowane dla kukurydzy cukrowej

Biopreparat	Substancja czynna	Ograniczane szkodniki
BioBit	<i>B. thuringiensis</i> ssp. <i>kurstaki</i> , szczep ABTS 351	gąsienice uszkadzające liście
Dipel DF	<i>B. thuringiensis</i> ssp. <i>kurstaki</i> , szczep ABTS 351	gąsienice uszkadzające liście
Lepinox Plus	<i>B. thuringiensis</i> ssp. <i>kurstaki</i> , szczep EG 2348	omacnica prosovianka
Naturalis	<i>B. bassiana</i> , szczep ATCC 74040	wciornastki, przędziorki, drutowce, mączliki

Źródło: (Rejestr 2023).

7. Podsumowanie

Ochrona roślin przed organizmami szkodliwymi jest bardzo ważnym elementem produkcji roślinnej, której celem jest zabezpieczenie wysokości i jakości plonów, w tym zapewnienie bezpieczeństwa żywnościowego. Obecnie wdrażane są w praktyce zasady Europejskiego Zielonego Ładu, a zwłaszcza dwóch strategii: „od pola do stołu” i „na rzecz bioróżnorodności”, które istotnie wpływają na sposób pielęgnacji upraw, w tym ich zabezpieczenie przed gatunkami szkodliwymi.

Podjęmowane działania mają głównie na celu ograniczenie ilości chemicznych substancji czynnych wnoszonych do środowiska. Poszukuje się nowych alternatywnych niechemicznych sposobów regulowania liczebności i szkodliwości niektórych agrofagów bądź rozwija już znane. Nie każdy jednak gatunek szkodliwy posiada potwierdzone zadowalającą skutecznością alternatywne wobec chemicznej ochrony roślin metody proekologiczne. O ile w uprawach pod osłonami wdraża się z powodzeniem wiele takich rozwiązań, o tyle ochrona taka w uprawach polowych, wielkopowierzchniowych i prowadzonych w zmiennych warunkach pogodowych nadal stanowi wyzwanie, zwłaszcza w wypadku metody biologicznej.

Nie ma obecnie możliwości zastąpienia każdej wycofywanej substancji czynnej herbicydu, fungicydu, zoocydu czy innej grupy pestycydów równie skutecznym odpowiednikiem niechemicznym. Tam, gdzie jest to możliwe, rozwija się te działania, w tym poszukuje nowych rozwiązań, niemniej nie w każdym gatunku uprawnym da się środki alternatywne do chemicznych skutecznie zaimplementować. Ogromne wyzwanie stoi zatem przed nauką, a zwłaszcza specjalistami z zakresu ochrony roślin, aby weryfikować w doświadczeniach polowych przydatność różnych związków naturalnych do ochrony upraw, które do tej pory nie były stosowane na uprawach wielkopowierzchniowych. Wiele do zaoferowania ma tu rynek preparatów skierowanych *stricte* do rolnictwa ekologicznego. Podobnie jest, jeśli chodzi o wdrażanie w uprawach biopreparatów opartych na mikro- i makroorganizmach. Zasiwy kukurydzy są dobrym przykładem potencjału metody biologicznej, którą zastosowano na wielkoobszarowych plantacjach



Biobezpieczeństwo w produkcji żywności – od etyki do ekonomiki

tej rośliny, ale nie pozwoliła ona całkowicie zrezygnować z chemicznej ochrony roślin. Dała jednak możliwość wyeliminowania niektórych zabiegów chemicznych bądź też ograniczenia ich liczby. Jest to dobry kierunek, jeżeli chodzi o kwestie redukcji ilości substancji czynnych wnoszonych do środowiska, trzeba jednak podkreślić, że w przypadku nie każdego gatunku roślin rolniczych istnieją takie możliwości, z powodu braku dostępnych rozwiązań alternatywnych, opartych na czynnikach biologicznych.

Należy mieć nadzieję, że na krajowym rynku sukcesywnie będzie się pojawiało coraz więcej biopreparatów, zarówno mikro-, jak i makrobiologicznych, do ochrony upraw polowych, oraz że koszty takiej ochrony będą maleć. Potrzebne są jeszcze większe zachęty dla rolników, by wdrażali w swych uprawach metody niechemiczne, w tym biologiczną, gdyż ich skuteczność w dużej mierze zależy od warunków pogodowych, co nie zawsze pozwala przewidzieć efekty ich zastosowania.

Literatura

- Bereś P.K. (2013). Studium nad doskonaleniem integrowanej ochrony kukurydzy przed zachodnią kukurydzianą stonką korzeniową (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte) i omacnicą prosowianką (*Ostrinia nubilalis* Hbn.). *Rozprawy Naukowe Instytutu Ochrony Roślin*, 29.
- Bereś P.K. (2016a). Efficacy of spinosad and *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* in biological control of the European corn borer on sweet corn. *Acta Scientiarum Polonorum Series Hortorum Cultus*, 15 (6): 19–35.
- Bereś P.K. (2016b). *Omacnica prosowianka bez tajemnic. Kompendium wiedzy*. Warszawa: Hortpress.
- Bereś P.K. (2023). *Problemy w uprawie kukurydzy – abiotyczne i biotyczne*. Poznań: Polski Związek Producentów Kukurydzy.
- Bereś P.K., Erlichowski T., Piszczek J., Pruszyński G., Ulatowska A. (2017). *Atlas szkodników roślin rolniczych*. Wydanie drugie. Warszawa: Hortpress.
- Bereś P.K., Strażyński P., Mrówczyński M. (red.). (2023). *Metodyka integrowanej produkcji kukurydzy*. Wydanie czwarte zmienione. Warszawa: Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań: Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa.
- Bieganowski A., Dammer K.H., Siedliska A., Bzowska-Bakalarz M., Bereś P.K., Dąbrowska-Zielińska K., Pflanz M., Schorrmann M., Garz A. (2020). Sensor-based outdoor monitoring of insects in arable crops for their precise control. *Pest Management Science*, 77 (3): 1109–1114.
- Boczek J. (1992). *Niechemiczne metody zwalczania szkodników roślin*. Warszawa: Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego.
- Bzowska-Bakalarz M., Bulak P., Bereś P.K., Czarnigowska A., Czarnigowski J., Karamon B., Pniak M., Bieganowski A. (2020). Using gyroplane for application of *Trichogramma* spp. against the European corn borer in maize. *Pest Management Science*, 76 (6): 2243–2250.
- Dominik A. (2020). *System rolnictwa precyzyjnego*. Radom: Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie Oddział w Radomiu.
- Doruchowski G. (2005). Elementy rolnictwa precyzyjnego w ochronie roślin. *Inżynieria Rolnicza*, 6: 131–139.
- Dyrektywa (2009). Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/128/WE z dnia 21 października 2009 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania na rzecz zrównoważonego stosowania pestycydów (Dz. U. UE. L. 309).



Alternatywne wobec chemicznej metody ochrony roślin...

- EEA (2020). *State of nature in the EU. Results from reporting under the nature directives 2013–2018*. Technical Report 10. Copenhagen: European Environment Agency.
- Ekspertyza (2021). *Ekspertyza dotycząca możliwości ograniczenia zużycia środków ochrony roślin oraz realizacji celów strategii „Od pola do stołu” w Polsce do roku 2030*. Poznań: Instytutu Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Skierniewice: Instytutu Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy.
- Estévez-Geffriaud V., Vicente R., Vergara-Díaz O., Narváez Reinaldo J.J., Trillas M.J. (2020). Application of *Trichoderma asperellum* T34 on maize (*Zea mays*) seeds protects against drought stress. *Planta*, 252 (8).
- FAO (2021). *Climate change fans spread of pests and threatens plants and crops, new FAO study*. <https://www.fao.org/news/story/en/item/1402920/icode/> (dostęp: 2.05.2023).
- Farian E. (2019). Mikotoksyny w świeżych owocach – szkodliwe związki pochodzenia naturalnego. *Medycyna Środowiskowa*, 22 (1–2): 4.
- Kalbarczyk K., Domina I. (red.) (2022). *Wybrane zagadnienia z zakresu mikrobiologii i innych nauk przyrodniczych*. Lublin: Tygiel.
- Kochman J., Węgorzek W. (red.) (1997). *Ochrona roślin*. Kraków: Plantpress.
- Komisja Europejska (2019). Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady, Komitetu ekonomiczno-społecznego i Komitetu Regionów. Europejski Zielony Ład. Bruksela, 11.12.2019. COM(2019) 640 final.
- Komisja Europejska (2020a). Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady, Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. Strategia „od pola do stołu” na rzecz sprawiedliwego, zdrowego i przyjaznego dla środowiska systemu żywnościowego. Bruksela, 20.05.2020. COM(2020) 381 final.
- Komisja Europejska (2020b). Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady, Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. Unijna strategia na rzecz bioróżnorodności 2030. Bruksela, 20.5.2020. COM(2020) 380 final.
- Korbas M., Mrówczyński M., Strażyński P., Danielewicz J., Krawczyk R., Kierzek R., Matysiak K., Beres P.K., Piszczek J., Zamojska J., Węgorzek P. (2023). *Przyszłość ochrony roślin rolniczych przed agrofagami według ekoschematów Polskiego Planu Strategicznego oraz projektów rozporządzeń Unii Europejskiej*. Materiały Konferencji „Konferencja Ochrony Roślin 63. Sesja Naukowa IOR – PIB”, Poznań, 15–16.02.2023. Streszczenia: 10–11.
- Liszka-Podkowa A., Sowiński J. (2008). Skuteczność różnych metod odchwaszczania mieszańców kukurydzy uprawianych na kiszonkę. *Acta Scientiarum Polonorum, Agricultura*, 7 (4): 61–69.
- Matyjaszczyk E. (2015). Dostępność środków ochrony roślin zawierających mikroorganizmy w Polsce i innych państwach członkowskich Unii Europejskiej. Stowarzyszenie Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu, *Roczniki Naukowe*, XVII (1): 143–148.
- Michalski T., Beres P.K., Sobiech Ł., Szczepaniak W., Potarzycki J., Skudlarski J., Sawińska Z., Piechota T., Strzelińska J., Świtek S., Siekaniec Ł., Kolan K., Dziubek M., Piecuch K., Grzeszczyk K., Wieremczuk A., Andrzejewska A., Wachowski A., Żurawski P., Szychowiak P., Grzanka M., Śmigielski D., Wasak M., Rychter P. (2018). *Kukurydza*. Suchy Las: Agro Wydawnictwo.
- Mrówczyński M. (red.) (2013a). *Integrowana ochrona upraw rolniczych. Zastosowanie integrowanej ochrony*. Poznań: PWRiL.
- Mrówczyński M. (red.) (2013b). *Integrowana ochrona upraw rolniczych. Podstawy integrowanej ochrony*. Poznań: PWRiL.
- Praczyk T., Kierzek R. (red.) (2020). *Kodeks dobrej praktyki ochrony roślin*. Poznań: Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy.
- Pruszyński S., Bartkowski J., Pruszyński G. (2012). *Integrowana ochrona roślin w zarysie*. Poznań: Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie, Oddział w Poznaniu.





Biobezpieczeństwo w produkcji żywności – od etyki do ekonomiki

- Rejestr (2023). *Rejestr środków ochrony roślin*. Warszawa: Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/rejestr-rodkow-ochrony-roslin> (dostęp: 11.04.2023).
- Rozporządzenie (2009). Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady WE nr 1107/2009 z dnia 21 października 2009 r. dotyczące wprowadzania do obrotu środków ochrony roślin (Dz. U. UE L. 309).
- Rozporządzenie (2013a). Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 24 czerwca 2013 r. w sprawie kwalifikacji osób prowadzących czynności kontrolne przestrzegania wymagań integrowanej produkcji roślin oraz wzoru certyfikatu poświadczającego stosowanie integrowanej produkcji (Dz. U. z 2020 r. poz. 810).
- Rozporządzenie (2013b). Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 24 czerwca 2013 r. w sprawie dokumentowania działań związanych z integrowaną produkcją roślin (Dz. U. z 2013 r. poz. 788).
- Rozporządzenie (2013c). Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 8 maja 2013 r. w sprawie szkoleń w zakresie ochrony roślin (Dz. U. z 2020 r. poz. 824).
- Rozporządzenie (2020). Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 3 września 2020 r. w sprawie pobierania próbek roślin, produktów roślinnych lub przedmiotów do badań na obecność pozostałości środków ochrony roślin (Dz. U. z 2020 r. poz. 1589).
- Rozporządzenie (2023). Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 13 marca 2023 r. w sprawie szczegółowych warunków i szczegółowego trybu przyznawania i wypłaty płatności w ramach schematów na rzecz klimatu i środowiska w ramach Planu strategicznego dla Wspólnej Polityki Rolnej na lata 2023–2027 (Dz. U. z 2023 r. poz. 493).
- Staniak M., Księżak J., Bojarszczuk J. (2011). Zachwaszczenie kukurydzy w ekologicznym systemie uprawy. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering*, 56 (4): 123–128.
- Szałaj K. (2020). *Agrofagi powodują ok. 40 proc. strat w plonie*. Agro News. <https://agronews.com.pl/artukul/agrofagi-powoduja-ok-40-proc-strat-w-plonie/> (dostęp: 27.05.2023).
- Świętochowski B., Jabłoński B., Radomska M., Krężel R. (1996). *Ogólna uprawa roli i roślin*. Warszawa: PWRiL.
- Tomalak M., Sosnowska D. (2018). *Organizmy pożyteczne w środowisku rolniczym*. Poznań: Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy.
- Ustawa (2003). Ustawa z dnia 18 grudnia 2003 r. o ochronie roślin (Dz. U. z 2004 r. poz. 94).
- Ustawa (2013). Ustawa z dnia 8 marca 2013 r. o środkach ochrony roślin (Dz. U. z 2020 r. poz. 2097).
- Ustawa (2023). Ustawa z dnia 8 lutego 2023 r. o Planie Strategicznym dla Wspólnej Polityki Rolnej na lata 2023–2027 (Dz. U. z 2023 r. poz. 412).
- Wiąckowska I. (1995). Światowy przegląd oofagów z rodzaju kruszynek *Trichogramma* (Hymenoptera, Trichogrammatidae) oraz badania nad biologią i ekologią kruszynka *Trichogramma cacoeciae* March. Kielce: Wyższa Szkoła Pedagogiczna.
- Zbiór (2019). *Zbiór zaleceń dobrej praktyki rolniczej*. Puławy: Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy.





Rozdział V

Zagrożenia dla bezpieczeństwa żywności pochodzącej z produkcji zwierzęcej

1. Wstęp

Zapewnienie bezpiecznej żywności „od pola do stołu” i działania na rzecz sprawiedliwego, zdrowego i przyjaznego dla środowiska systemu żywnościowego to nowa strategia Komisji Europejskiej, która ma umożliwić konsumentom przejście na zrównoważony system żywnościowy w UE, dający dostęp do bezpiecznej i zdrowej żywności (Komunikat Komisji 2020). Strategia ta ma przyczynić się do zmniejszenia śladu środowiskowego i klimatycznego powodowanego przez system żywnościowy UE, a także do ochrony zdrowia obywateli i zapewnienia źródeł utrzymania podmiotom gospodarczym. Określono w niej konkretne cele dotyczące przekształcenia unijnego systemu żywnościowego, w tym zmniejszenie stosowania pestycydów i ryzyka z tym związanego o 50%, zmniejszenie stosowania nawozów o co najmniej 20%, zmniejszenie o 50% sprzedaży środków przeciwdrobnoustrojowych stosowanych u zwierząt gospodarskich i w akwakulturze oraz zwiększenie udziału upraw ekologicznych w całkowitej powierzchni użytków rolnych do 25%. Zaproponowano ambitne środki mające doprowadzić do tego, aby najprostsze wybory obywateli były zdrowe; środki te obejmują ulepszone etykietowanie, lepiej zaspokajające potrzeby konsumentów w zakresie informacji o zdrowej i zrównoważonej żywności. Zrównoważony rozwój jako znak rozpoznawczy Europy otworzy nowe możliwości biznesowe i przyczyni się do dywersyfikacji źródeł dochodów europejskich rolników i rybaków.

Przedstawiona strategia jako zasadnicza część Europejskiego Zielonego Ładu przyczyni się również do ożywienia gospodarczego. W kontekście koronawirusa ma za zadanie zwiększyć odporność unijnych społeczeństw na przyszłe pandemie i zagrożenia, takie jak skutki zmian klimatu, pożary lasów, brak bezpieczeństwa żywnościowego czy ogniska epidemiczne, w tym poprzez wspieranie bardziej zrównoważonych praktyk w dziedzinie rolnictwa, rybołówstwa i akwakultury, a także przez ochronę dzikiej fauny i flory oraz zwalczanie nielegalnego handlu dziką fauną i florą.

Komisja Europejska podkreśla, jak ważne jest przejście na zrównoważoną, zdrową i przyjazną dla zwierząt produkcję żywności, aby osiągnąć cele Europejskiego Zielonego Ładu – głównie





Biobezpieczeństwo w produkcji żywności – od etyki do ekonomiki

te dotyczące klimatu, różnorodności biologicznej, eliminacji zanieczyszczeń i zdrowia publicznego (Komunikat Komisji 2020). Każdy etap łańcucha dostaw musi stać się bardziej zrównoważony. Wszyscy – począwszy od rolników, a skończywszy na konsumentach – są odpowiedzialni za bezpieczeństwo żywności. Aby rolnicy mogli otrzymywać uczciwą część zysku z żywności wyprodukowanej w sposób zrównoważony, Komisja Europejska powinna aktywniej zabiegać o ich silniejszą pozycję w łańcuchu dostaw. Wzmocnieniu sytuacji rolników ma też pomóc modyfikacja zasad konkurencji unijnego sektora dostaw oraz sprawiedliwy handel.

2. Co jest żywnością?

Żywność (środek spożywczy) to jakiejkolwiek substancje lub produkty, przetworzone, częściowo przetworzone lub nieprzetworzone, przeznaczone do spożycia przez ludzi lub których spożycia przez ludzi można się spodziewać (Rozporządzenie 2002). W świetle obowiązującej regulacji prawnej pojęcie żywności jest bardzo szerokie. Dla zdefiniowania tego terminu podstawowe znaczenie mają przepisy ustawy o bezpieczeństwie żywności i żywienia (Ustawa 2006), odwołujące się do unijnego rozporządzenia z 28 stycznia 2002 r. ustanawiającego ogólne zasady i wymagania prawa żywnościowego (Rozporządzenie 2002). Najkrócej można określić je jako zbiór przepisów regulujących sprawę żywności w ogóle, a ich bezpieczeństwo w szczególności, zarówno na poziomie Unii Europejskiej, jak i na poziomie krajowym. Definicja ta obejmuje wszystkie etapy produkcji, przetwarzania i dystrybucji żywności oraz paszy produkowanej dla zwierząt hodowlanych lub używanej do żywienia zwierząt hodowlanych (Rozporządzenie 2002).

By zapewnić, że żywność nie spowoduje żadnych szkodliwych skutków dla zdrowia konsumenta, o ile jest przygotowana i spożywana zgodnie z przeznaczeniem, określono, czym jest bezpieczeństwo żywności (Ustawa 2006). Są to, ogólnie rzecz ujmując, warunki, które muszą być spełnione przez producentów, dotyczące w szczególności:

- a) stosowanych substancji dodatkowych i aromatów,
- b) poziomu substancji zanieczyszczających,
- c) pozostałości pestycydów,
- d) napromieniania żywności,
- e) cech organoleptycznych,

i działań, które muszą być podejmowane na wszystkich etapach produkcji lub obrotu żywnością – w celu zapewnienia zdrowia i życia człowieka.

Bezpieczeństwo żywności stanowi jeden z priorytetów polityki żywieniowej i zajmuje centralne miejsce w obszarze ochrony zdrowia publicznego. Powstanie bezpiecznego produktu wymaga wszechstronnego, zintegrowanego podejścia, obejmującego wiele działań. Zaangażowani w są w nie zarówno ustawodawcy, producenci, jak i organy kontroli.

Zapewnienie jakości środków żywnościowych jest obowiązkiem ich producenta lub podmiotu wprowadzającego je do obrotu, który ponosi pełną odpowiedzialność za swój wyrób i jest zobowiązany do zrekompensowania strat, jakie potencjalnie może spowodować wyrób wadliwy. Zapewnienie odpowiednich warunków, o których mowa w ustawie, leży w interesie producenta i jest równe gwarancji wyprodukowania i wprowadzenia na rynek wyrobu o ściśle



Zagrożenia dla bezpieczeństwa żywności pochodzącej z produkcji zwierzęcej

zaplanowanych parametrach jakościowych. Parametry te muszą być utrzymywane przez zadeklarowany przez producenta termin przydatności.

W 2022 r. wartość sprzedaży towarów rolno-spożywczych za granicę osiągnęła w Polsce rekordowy poziom 47,6 mld euro (223 mld zł), o 26,7% wyższy niż w rok wcześniej. Z Polski do krajów pozaunijnych w 2022 r. wyeksportowano produkty rolno-spożywcze o wartości 12,3 mld euro, o 20% większej niż w 2021 r. (KOWR 2023). Jak widać, przemysł spożywczy to znaczna gałąź polskiej gospodarki, dlatego też dbałość o jakość żywności powinna stanowić priorytet zarówno dla jej wytwórców, jak i organów sprawujących nad nią nadzór.

Konsument z kolei nie tylko jest ostatecznym odbiorcą żywności, którą wybiera i za którą płaci, ale także ponosi pełne ryzyko konsekwencji zdrowotnych związanych z jej spożyciem oraz konsekwencji ekonomicznych, np. z uwagi na fakt, że wydatki na żywność stanowią względną część w ogólnej strukturze wydatków krajowych gospodarstw domowych. W Polsce wskaźnik ten jest wysoki, dlatego ochrona konsumentów na rynku żywności w krajach gospodarki rynkowej powinna być niezwykle ważnym obszarem aktywnego działania państwa, przedsiębiorców i samych konsumentów.

3. Zagrożenia dla zdrowej żywności

Z uwagi na wielkość rynku spożywczego oraz rosnące oczekiwania konsumentów należy stwierdzić, że bezpieczeństwo oferowanej żywności jest sprawą nadrzędną. Bezpieczna żywność powinna być pozbawiona obcych, toksycznych związków chemicznych, szkodliwych mikroorganizmów i innych substancji, charakteryzować się niezbędnym poziomem energii i zestawem składników odżywczych w odpowiednich proporcjach oraz być fizycznie i ekonomicznie dostępna (Godela i in. 2016). Analizując zagrożenia dla zdrowia, powinniśmy rozpatrywać czynniki związane z wytwarzaniem żywności, przetwórstwem, dystrybucją i konsumpcją. Do najważniejszych czynników wpływających na jej jakość i bezpieczeństwo należą: środowisko (jakość gleb, wód i powietrza), jakość produkcji, przetwórstwa i dystrybucji, poziom sprawności zarządzania obiegiem informacji na rynku, a także ustawodawstwo żywnościowe (krajowe, unijne) oraz system kontroli i certyfikacji (Brzostek-Kasprzak i in. 2011).

Ryzyka i zagrożeń w łańcuchu żywnościowym po stronie producentów, przetwórców i dystrybutorów żywności należy upatrywać głównie w (Ozimek, Gutkowska, Żakowska-Biemans 2004):

- zanieczyszczeniach żywności (złej jakości żywności);
- fałszowaniu żywności;
- niewłaściwych warunkach przechowywania i sprzedaży żywności;
- niewłaściwych warunkach utrzymania zwierząt (niewłaściwe żywienie zwierząt – żywienie mączką mięsno-kostną inaczej niż na zasadach żywienia krzyżowego w odniesieniu do drobiu oraz trzody chlewnej, przenoszenie na człowieka chorób odzwierzęcych);
- nielegalnych metodach w produkcji żywności.

Na wszystkich etapach produkcji, przetwarzania i dystrybucji żywność musi być chroniona przed zanieczyszczeniem, przez które może stać się niezdatna do spożycia przez ludzi, szkodliwa





dla zdrowia lub zanieczyszczona w taki sposób, że byłoby nierozsądnie oczekiwać, iż zostanie w tym stanie skonsumowana. Surowce, składniki, półprodukty czy też wyroby gotowe, które mogłyby sprzyjać wzrostowi mikroorganizmów chorobotwórczych lub tworzeniu się toksyn, muszą być przechowywane w temperaturach niestwarzających ryzyka dla zdrowia.

4. Bezpieczeństwo żywności w produkcji podstawowej

Odpowiedzialność za zgodność jakości żywności z wymogami prawa żywnościowego spoczywa na przedsiębiorstwach sektora spożywczego działających na wszystkich etapach produkcji, przetwarzania i dystrybucji (Rozporządzenie 2002). Już na etapie produkcji pierwotnej żywności, jaką jest chociażby produkcja mleka w gospodarstwach pozyskujących mleko przeznaczone do spożycia przez ludzi, należy wdrażać odpowiednie procedury oraz mechanizmy kontroli zapewniające bezpieczeństwo. Przedsiębiorstwa sektora mleczarskiego zobowiązane są opracować i wprowadzać procedury kontroli w celu zagwarantowania, że surowe mleko spełnia wymagane kryteria (Rozporządzenie 2004).

Mleko pozyskiwane ze zdrowego gruczołu mlekowego zawsze zawiera niewielkie ilości drobnoustrojów. Większość drobnoustrojów w mleku surowym to zanieczyszczenia pochodzące ze środowiska zewnętrznego, jednakże bakterie mogą dostawać się do mleka również z kanałów strzykowych wymienia. Najważniejszymi źródłami drobnoustrojów występujących w surowym mleku są: wymiona, skóra krów, zanieczyszczenia unoszące się w powietrzu, personel, urządzenia używane do udoju (szczególnie te w złym stanie technicznym i higienicznym) oraz urządzenia chłodnicze. Normalną mikroflorę mleka stanowią bakterie fermentacji mlekowej. W źle umytych instalacjach chłodniczych mogą występować bakterie psychrotrofowe, wytrzymałe na niskie temperatury. Jeśli pojawią się w zbiornikach chłodniczych, szybko rozmnażają się i zaczynają dominować nad naturalną florą bakteryjną. W procesie pasteryzacji mleka giną, ale pozostają ich enzymy, które powodują psucie się gotowych produktów mleczarskich.

Istotnym czynnikiem wpływającym na występowanie bakterii w mleku jest zdrowie zwierząt. Podwyższony poziom bakterii w mleku występuje w stanach zapalnych wymienia. Zgodnie z publikowanymi wynikami badań, w krajach europejskich główną rolę w wywoływaniu zapaleń wymienia odgrywają gronkowce złociste, paciorkowce bezmleczności i środowiskowe, *E. coli*, inne bakterie z grupy *coli* oraz *Corynebacterium bovis*, grzyby, np. z rodzaju *Candida*. Drobnoustroje znajdujące się w mleku pochodzącym od krów z zapaleniem wymienia stwarzają problemy w jego przetwórstwie i mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia konsumentów. Ponadto złej jakości surowiec staje się mało przydatny do produkcji żywności. Żadne zabiegi technologiczne nie są w stanie poprawić jakości mleka o wysokim poziomie zanieczyszczenia bakteryjnego. Pasteryzacja, która eliminuje 99% drobnoustrojów, nie niszczy enzymów drobnoustrojów zimnolubnych. Enzymy te wpływają na szybkie jęczenie wyrobów mleczarskich i powodują zmiany zarówno smakowe, jak i zapachowe. Mleko chorych krów może być źródłem drobnoustrojów chorobotwórczych, tj. *Brucella* spp., *Mycobacterium bovis*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* spp., shigatoksyczne *E. coli*, *Staphylococcus aureus*, *Campylobacter* spp., co stanowi potencjalne ryzyko występowania zachorowań u ludzi na choroby odzwierzęce lub



Zagrożenia dla bezpieczeństwa żywności pochodzącej z produkcji zwierzęcej

zatrucć pokarmowych. Dlatego surowe mleko, szczególnie używane do wytwarzania produktów mlecznych bez obróbki cieplnej niszczącej drobnoustroje, musi pochodzić od zwierząt, które nie wykazują żadnych objawów chorób zakaźnych przenoszonych na człowieka przez mleko oraz znajdują się w dobrym ogólnym stanie zdrowia, w tym nie posiadają ran na wymionach, co mogłoby niekorzystnie wpływać na mleko.

Przygotowanie zwierząt do doju powinno obejmować mycie strzyków, wymienia i przylegających okolic, a następnie osuszenie ich tak, aby kubki udojowe były zakładane na czyste i suche strzyki. Przy okazji mycia powinien być sprawdzany stan wymion i występowanie na nich ewentualnych zmian. W związku z tym że bakterie mogą dostawać się do mleka z kanałów strzykowych wymienia, pierwsze strugi mleka nie powinny być włączane do udoju – zalecane jest tzw. przedzdajanie. Pierwsze strugi mleka powinny być również sprawdzane pod względem nieprawidłowości organoleptycznych, na przykład zmiany barwy, konsystencji, występowanie kłaczków itp. (Rozporządzenie 2002). Wskazane jest odkażanie strzyków po udoju. W ten sposób czopowany jest kanał strzykowy, uniemożliwiając wnikanie bakterii do wymienia i ograniczając tym samym możliwość powstania w nim stanu zapalnego (*mastitis*). Płyny używane do kąpieli strzyków lub spryskiwacze muszą być dopuszczone do stosowania w tym zakresie (Rozporządzenie 2002). Czystość elementów aparatu udojowego wchodzących w kontakt z mlekiem (kubki udojowe, kolektor, przewody mleczne), konwi, rurociągu mlecznego oraz schładzalnika jest bezwzględnie warunkiem zapewnienia odpowiedniej higieny pozyskiwania mleka.

Równie ważna w tym zakresie jest higiena personelu zajmującego się dojeniem. Osoby dokonujące udoju i wykonujące prace przy mleku surowym muszą dbać o czystość rąk oraz być ubrane w odpowiednią, czystą odzież. Konieczne jest każdorazowe mycie rąk przez dojarza przed rozpoczęciem doju, a wskazane jest również stosowanie rękawiczek jednorazowych. Pracownicy zajmujący się dojeniem muszą posiadać aktualne orzeczenie do celów sanitarno-epidemiologicznych o braku przeciwwskazań do pracy w kontakcie z żywnością.

Rozwój obecnych w mleku bakterii zostaje zahamowany w niskich temperaturach. Szybkie schładzanie mleka jest więc najlepszym sposobem niedopuszczenia do ich rozwoju i ewentualnego przekroczenia limitu ich liczby. Dlatego mleko powinno być przechowywane w gospodarstwie w temperaturze nie wyższej niż 8°C przy codziennym odbiorze mleka lub w temperaturze nie wyższej niż 6°C, jeżeli odbiór nie odbywa się codziennie, oraz transportowane w temperaturze nie wyższej niż 10°C w chwili przybycia do zakładu.

Przyczyną występowania stanów zapalnych wymienia i podwyższonej liczby komórek somatycznych w mleku może być wadliwe działanie urządzeń udojowych, dlatego ich sprawność powinna być na bieżąco monitorowana. Kontrole urządzeń udojowych powinno się przeprowadzać okresowo, z częstotliwością zgodną z zaleceniami producenta lub w przypadku stwierdzenia nieprawidłowości w ich funkcjonowaniu. Podczas okresowej kontroli należy przejrzeć i wyczyścić wszystkie zakamarki aparatu udojowego, rozebrać i wyczyścić jego elementy. Należy pamiętać, że wadliwie pracująca dojarka po pewnym czasie może spowodować uszkodzenie zwieracza strzyku, co sprzyja występowaniu *mastitis*.



5. Rodzaje zanieczyszczeń żywności

Zanieczyszczenia, które mogą występować w żywności, dzielą się ze względu na wywołujące je czynniki (tabela 1).

Tabela 1. Rodzaje zanieczyszczeń w żywności

Zanieczyszczenia chemiczne	Zanieczyszczenia fizyczne	Zanieczyszczenia mikrobiologiczne	Zanieczyszczenie radiologiczne
<ul style="list-style-type: none"> • zanieczyszczenia środowiskowe (np. pestycydy, metale ciężkie, azotany i azotyny) • zanieczyszczenia technologiczne (np. leki weterynaryjne, hormony, środki czystości) 	substancje obce i materiały, które normalnie nie występują w żywności, a znalazły się w gotowym wyrobie w sposób przypadkowy, np. w czasie procesu technologicznego, pakowania czy transportu – mogą to być w szczególności: piasek, szkło, kamienie, kości, ości, pestki, skórki, owady, plastik, kawałki metalu, elementy maszyn i urządzeń, biżuteria, guziki, włosy, paznokcie	obecne w żywności bakterie, wirusy, grzyby lub ich toksyny	np. skażenie promieniotwórcze

Źródło: Opracowanie własne na podstawie (Ozimek, Gutkowska, Żakowska-Biemans 2004, Sitarz, Janczar-Smuga 2012).

6. Zagrożenia mikrobiologiczne żywności

Obecnie największym zagrożeniem dla bezpieczeństwa żywności w Polsce są zagrożenia mikrobiologiczne, związane głównie z zakażeniami bakteriami *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, pałeczkami okrężnicy (*Escherichia coli*) czy laseczką jadu kiełbasianego (*Clostridium botulinum*) produkującą toksynę botulinową zwaną jadem kiełbasianym. Zgodnie z danymi Narodowego Instytutu Zdrowia Publicznego – Państwowego Zakładu Higieny, mikroorganizmy te odpowiadają za większość zachorowań w Polsce na choroby zakaźne i zatrucia pokarmowe wywołane zanieczyszczoną żywnością.

Najważniejsze drobnoustroje chorobotwórcze, które zakłady powinny wziąć pod uwagę przeprowadzając analizę zagrożeń mikrobiologicznych to:

Listeria monocytogenes

Źródło lub rodzaj żywności mogącej stanowić największe zagrożenie dla zdrowia ludzi stanowi surowe i pasteryzowane mleko, sery miękkie, lody, produkty garmażeryjne, majonezy, mięso wieprzowe i produkty z mięsa wieprzowego, surowy i gotowany drób, surowe mięso (wszystkie gatunki). Bakteria jest wszechobecna w środowisku; surowiec (np. mięso) oraz surowa żywność może skażać środowisko zakładów przetwórczych. Bakteria preferuje wysoką wilgotność i odpady surowców i żywności, a więc najbardziej zagrożone jej występowaniem są miejsca uboju, posadzki, chłodnie i ścieki. Ważne są zatem zabiegi skutecznego czyszczenia i odkażania i ich weryfikacja przez badania mikrobiologiczne powierzchni. Stosowanie HACCP oraz programów wstępnych (GHP/GMP) wspomaga kontrolę problemu listerii w zakładach. Można

Zagrożenia dla bezpieczeństwa żywności pochodzącej z produkcji zwierzęcej

ją inaktywować poprzez obróbkę cieplną (pasteryzacja, sterylizacja), promieniowanie jonizujące i ultrawysokie ciśnienie. U ludzi bakteria ta powoduje listeriozę, chorobę niebezpieczną dla kobiet w ciąży, noworodków i osób dorosłych z osłabioną odpornością, a także zapalenie opon mózgowych (wysoka śmiertelność), posocznicę, infekcje około porodowe i noworodków.

Salmonella spp.

Źródłem lub rodzajem żywności mogącej stanowić największe zagrożenie dla zdrowia ludzi jest: woda, przetwórnice, zakłady żywienia zbiorowego, odchody zwierzęce, tusze wołowe, baranie, kozie, końskie, wieprzowe, jaja, świeże mięso drobiowe, mięso mielone i surowe wyroby mięsne, produkty mięsne i jajeczne oraz żywność gotowa do spożycia zawierająca surowe jaja, sery, lody, preparaty w proszku do początkowego żywienia niemowląt. Bezobjawowymi nosicielami jest zwłaszcza drób i świnie, bezobjawowe nosicielstwo może występować też u ludzi. *Salmonella* powoduje mdłości, wymioty, biegunkę, gorączkę i ból głowy w ciągu 6–48 h po zakażeniu. Może być inaktywowana przez obróbkę cieplną – pasteryzację, promieniowanie jonizujące i wysokie ciśnienie hydrostatyczne. Kontrola i zwalczanie pałeczek *Salmonella* następuje poprzez administracyjne zwalczanie bakterii, poprawę higieny procesu uboju zwierząt i przetwarzania mięsa oraz edukację pracowników w przemyśle i konsumentów w zakresie przestrzegania zasad higieny.

Escherichia coli (pałeczka okrężnicy)

Przyczyną choroby wywołanej przez tę bakterię jest zwykle spożycie niedogrzanych lub surowych hamburgerów z mięsa wołowego, kielbas typu salami, surowego mleka i serów oraz dzicyzny, zakażonego mięsa mielonego, mięsa odkostnionego mechanicznie (MOM), wyrobów mięsnych, surowych wyrobów mięsnych, serów, masła i śmietany, warzyw i owoców, wody. Zakażenie wywołuje krwotoczne zapalenie jelit (krwawą biegunkę), a u osób młodych niekiedy rozwija się zespół hemolityczno-mocznicowy (HUS) lub też małopłytkowa plamica zakrzepowa. *E. coli* można inaktywować poprzez obróbkę cieplną (pasteryzacja, sterylizacja) i promieniowanie jonizujące. *Enterobacteriaceae*

Źródło lub rodzaj żywności mogącej stanowić największe zagrożenie dla zdrowia ludzi stanowią: tusze wołowe, baranie, kozie, końskie, wieprzowe, mleko pasteryzowane i inne pasteryzowane płynne produkty mleczne, mleko w proszku i serwatka w proszku; lody, preparaty w proszku do początkowego żywienia niemowląt i żywność dietetyczna w proszku. Bakterie z rodziny *Enterobacteriaceae* stanowią ogólny wskaźnik zanieczyszczenia mikrobiologicznego żywności. Większość bakterii należących do rodziny *Enterobacteriaceae* to nieszkodliwe i niewywołujące objawów chorobowych gatunki występujące w wodzie, zamieszkujące przewód pokarmowy człowieka i powierzchnię jego skóry. Znaczna grupa bakterii z tej rodziny to drobnoustroje oportunistyczne – zagrażające osobom w podeszłym wieku, osłabionym, chorym. Wysoka liczba bakterii jest wynikiem zanieczyszczeń kałowych i stanowi zagrożenie dla zdrowia człowieka.

Clostridium botulinum

Źródło lub rodzaj żywności mogącej stanowić największe zagrożenie dla zdrowia ludzi to gleba, osady denne i wody przybrzeżne. Bakteria występuje m.in. w przewodzie pokarmowym zwierząt, tuńczyku, mięsie kurcząt, kurzych wątróbkach, pasztetach, wędlinach (kiełbasa, szynka) oraz wędzonych i solonych rybach, miodzie, pokarmach pakowanych bez dostępu powietrza, zakażonych i niewłaściwie przechowywanych (konserwy mięsne, rybne, warzywne), szczególnie konserwy wytwarzane sposobem domowym przy niewłaściwej obróbce termicznej (np. kiełbasa w słoiku). Bakteria produkuje bardzo silną neurotoksynę (jad kiełbasiany, botulina), która jest jedną z najsilniejszych toksyn biologicznych. Śmiertelna dawka dla człowieka wynosi 0,005–0,1 µg, a zaledwie 1 g może zabić około jednego miliona ludzi. Ulega inaktywacji w wysokiej temperaturze, ale przetrwalniki są niezwykle ciepłooporne i mogą przetrwać w produktach spożywczych przetworzonych nieodpowiednio lub w niewystarczającym stopniu. Rozwój bakterii w surowych lub pasteryzowanych produktach pochodzenia zwierzęcego można ograniczać poprzez modyfikację temperatury, pH i aktywności wody. Wytwarzanie toksyny w produktach mięsnych można zredukować poprzez dodanie azotynu sodu podczas obróbki, ale przede wszystkim ochronę zdrowia konsumenta przed *C. botulinum* wspomaga stosowanie procedur HACCP i programów wstępnych (GHP/GMP) w zakładach przetwórstwa żywności.

Campylobacter spp.

Występuje w przewodzie pokarmowym zwierząt, m.in. drobiu, bydła i świń, bakteria może być wyizolowana bezpośrednio po uboju bydła, owiec i świń. Najczęstszym źródłem infekcji jest surowe mięso kurcząt lub mięso niedogotowane, zwłaszcza grillowane, oraz mleko. Bakterie są wrażliwe na obróbkę cieplną, wysuszenie, promieniowanie jonizujące, wysoki poziom tlenu oraz niskie pH, nie rozwijają się w temperaturze poniżej 25°C.

Bakterie z rodzaju *Yersinia*, *Salmonella*, *Escherichia*, *Campylobacter*, *Staphylococcus*, *Listeria*, *Bacillus* mogą tworzyć biofilmy na powierzchniach roboczych w przedsiębiorstwach sektora spożywczego.

7. Wykrywanie zagrożeń w żywności

Badania kontrolne, umożliwiające wykrywanie obecności niektórych patogennych lub potencjalnie chorobotwórczych mikroorganizmów w organizmach zwierząt i żywności, odgrywają ważną rolę w zapewnianiu bezpieczeństwa żywności. Przepisy dotyczące żywności powinny również mieć na celu zapobieganie oszukańczym praktykom i fałszowaniu żywności. Taki proceder należy rozpatrywać zarówno pod kątem zdrowotnym (np. stosowanie zabronionych składników), jak i bezpieczeństwa ekonomicznego (np. dostarczanie produktów niższej jakości i lepszych specyfikacji produktu po określonej cenie). Zagrożenie bezpieczeństwa żywności może stwarzać również niedostateczna regulacja prawna ze strony właściwych organów odpowiedzialnych za bezpieczeństwo i jakość żywności na wszystkich etapach produkcji i dystrybucji oraz brak odpowiedniego przepływu informacji o niebezpiecznej żywności pomiędzy tymi

Zagrożenia dla bezpieczeństwa żywności pochodzącej z produkcji zwierzęcej

organami. Pewnym zagrożeniem dla produkcji i dystrybucji żywności jest funkcjonowanie tzw. szarej strefy w produkcji żywności. Działa ona co prawda zwykle lokalnie i nie na dużą skalę, ale może dostarczać na rynek żywność niebezpieczną dla konsumentów, nieobjętą badaniami i nadzorem organów kontrolnych.

8. Systemy zarządzania jakością i bezpieczeństwem żywności

W celu zapewnienia wysokiej jakości i bezpieczeństwa żywności konieczne jest ciągłe i skuteczne kształtowanie systemów kontroli, które pozwolą na pełną identyfikację pochodzenia żywności, od momentu powstania surowca aż do końcowego produktu. Wymaga to kompleksowego podejścia do całego łańcucha żywnościowego, począwszy od otrzymania wysokiej jakości płodów rolnych. Zapewnienie pełnej identyfikowalności w łańcuchu pasz i żywności możliwe jest przez stworzenie odpowiednich systemów kontroli, które powinny być odpowiedzialne za zarządzanie jakością produktów żywnościowych. Dzięki skutecznym systemom kontroli możliwa jest pełna identyfikacja pochodzenia żywności, co z kolei ma wpływ na jej jakość i bezpieczeństwo. Konsument może być pewien, że spożywa wysokiej jakości produkty, które są wolne od szkodliwych substancji i zapewniają mu odpowiednie wartości odżywcze.

Nadzór nad produkcją, przetwórstwem i obrotem żywności w Polsce, stosowany w celu zapewnienia wysokiej jakości produktów spożywczych, opiera się na dwóch systemach kontroli:

- system kontroli wewnętrznej – prowadzony w zakładzie, organizowany przez producenta i od niego zależny, oparty na zasadach Dobrej Praktyki Produkcyjnej (GMP) i zasadach Dobrej Praktyki Higienicznej (GHP) oraz na Systemie Analizy Zagrożeń i Krytycznych Punktów Kontroli (HACCP);
- system kontroli zewnętrznej – niezależny od producenta, sprawowany przez organy urzędowej kontroli żywności.

9. System kontroli wewnętrznej

Dobra Praktyka Produkcyjna (*Good Manufacturing Practice* – GMP) obejmuje zasady i działania opisane we właściwych dokumentach, które określają wymagane warunki higieniczne, techniczne i środowiskowe niezbędne do wytwarzania oraz rozprowadzania żywności o prawidłowej jakości zdrowotnej. GMP odnosi się do kształtowania jakości odżywczej, bezpieczeństwa zdrowotnego oraz cech organoleptycznych żywności (Sitarz, Janczar-Smuga 2012).

Dobra Praktyka Higieniczna (*Good Hygienic Practice* – GHP) określa działania oraz warunki higieniczne, które muszą być spełnione i kontrolowane na każdym etapie produkcji i dystrybucji w celu zapewnienia bezpieczeństwa zdrowotnego żywności. GHP obejmuje procedury i instrukcje dotyczące realizacji procesów higienicznych w zakładzie, a w szczególności: częstości i czasu mycia oraz dezynfekcji powierzchni produkcyjnych, sprzętu, personelu, częstotliwości i zakresu szkolenia personelu w zakresie GHP (Bilska, Kowalski 2014).





Biobezpieczeństwo w produkcji żywności – od etyki do ekonomiki

System Analizy Zagrożeń i Krytycznych Punktów Kontroli (*Hazard Analysis and Critical Control Point* – HACCP) pozwala na aktywną kontrolę jakości produktów. Określa on procedury postępowania mającego na celu identyfikację i oszacowanie skali zagrożeń bezpieczeństwa żywności pod względem jej jakości zdrowotnej oraz ryzyka wystąpienia tych zagrożeń podczas przebiegu wszystkich etapów produkcji i dystrybucji żywności. Umożliwia zlokalizowanie miejsc skażeń i niepodanych zmian jakości produktu w istniejących procesach przetwórczych. HACCP pozwala opracować metody ograniczające, korygujące lub eliminujące zagrożenia mogące powstawać podczas produkcji żywności (Ustawa 2006)

ISO 9001 to międzynarodowa norma określająca wszystkie wymagania, jakie powinien spełniać system zarządzania jakością w danym zakładzie. Umożliwia ona dokładne przeanalizowanie zagrożeń wynikających z jego działalności, ich minimalizację lub skuteczną eliminację. Pozwala na ukształtowanie organizacji zgodnie z wymaganymi kryteriami, podnosząc jednocześnie jakość i prestiż analizowanego przedsiębiorstwa. Globalny postęp techniczny i organizacyjny wymaga aktualizacji norm w miarę potrzeb co pięć lat (Kobylińska 2014).

ISO 22000 – norma definiująca wymagania w zakresie systemów zarządzania bezpieczeństwem żywności stosowana przez przedsiębiorstwa zajmujące miejsce w całym łańcuchu dostaw, np. producenci opakowań, środków czyszczących, dodatków spożywczych, które chcą zaprezentować zgodność stosowanych procedur z międzynarodowymi wymaganiami oraz przepisami w zakresie bezpieczeństwa żywności (Toruński 2012).

BRC (British Retail Consortium) – brytyjska organizacja zrzeszająca kupców, zajmująca się bezpieczeństwem i legalnością produktów żywnościowych. Łączy przepisy ISO, HACCP, GMP i GHP, formułując wymagania niezbędne do uzyskania bezpiecznych produktów o powtarzalnej jakości. Stworzony przez nią system jest preferowany przez brytyjskich i skandynawskich odbiorców żywności (Jeznach 2007).

IFS (*International Food Standard*) – system opracowany przez niemieckie i francuskie sieci handlowe, oceniający i gwarantujący bezpieczeństwo zdrowotne sprzedawanej żywności pod tzw. własną marką. W tym przypadku wzrasta odpowiedzialność za sprzedawany produkt, a co za tym idzie, ewentualne rozprzestrzenianie opinii o potencjalnie złej jakości produkowanej żywności. Posiadanie przez produkt certyfikatu systemu IFS preferują francuscy i niemieccy odbiorcy żywności (Bilska, Kowalski 2014).

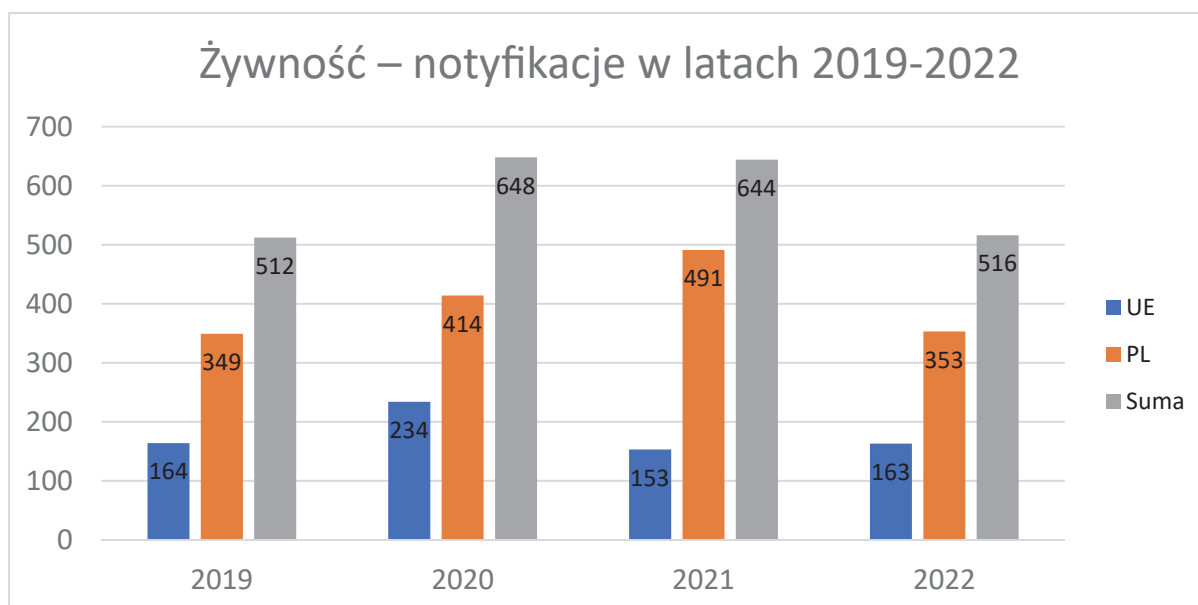
RASFF (*Rapid Alert System for Food and Feed*) – System Wczesnego Ostrzegania o Niebezpiecznej Żywności i Paszach) – system obowiązujący na terenie wszystkich państw członkowskich Unii Europejskiej dotyczący sposobu szybkiego ostrzegania o niebezpiecznych produktach żywnościowych, działający na zasadzie sieci. W każdym państwie członkowskim istnieje tzw. punkt kontaktowy zbierający informacje o bezpośrednim lub pośrednim niebezpieczeństwie dotyczącym jakości żywności, a następnie powiadamiana jest Komisja Europejska, która informuje o nim pozostałe państwa członkowskie (Buczowska, Sadowski, Gadomska 2014). System działa nieprzerwanie (24 h/dobę przez 7 dni w tygodniu). W sytuacji gdy wykryte zostaje zagrożenie związane z żywnością, paszą lub wyrobem/materiałem do kontaktu z żywnością, krajowy punkt kontaktowy danego członka sieci ma za zadanie przekazać bezzwłocznie do punktu kontaktowego Komisji Europejskiej tzw. powiadomienie na specjalnie dla tego celu

Zagrożenia dla bezpieczeństwa żywności pochodzącej z produkcji zwierzęcej

stworzonym formularzu powiadomienia w elektronicznym systemie iRASFF. Powiadomienia zgłaszane do RASFF dzielą się na alarmowe – powiadomienie o poważnym bezpośrednim lub niebezpośrednim ryzyku związanym z żywnością, które wymaga lub może wymagać podjęcia szybkich działań przez innego członka sieci RASFF (inny kraj członkowski); informacyjne – oznacza powiadomienie o bezpośrednim lub niebezpośrednim ryzyku związanym z żywnością, które nie wymaga podjęcia szybkich działań przez innego członka sieci RASFF, powiadomienia o odrzuceniu na granicy oraz *news*, które pochodzi z nieformalnego źródła, zawiera niezweryfikowane informacje lub dotyczy jeszcze niezidentyfikowanego produktu.

Jeżeli zaistnieją podejrzenia, że dana żywność może stanowić zagrożenie dla zdrowia i znajduje się w obrocie i/lub w posiadaniu konsumentów, Główny Inspektorat Sanitarny informuje o tym opinię publiczną poprzez publikację ostrzeżeń publicznych na stronie internetowej urzędu oraz za pomocą środków masowego przekazu, w tym mediów społecznościowych. W ich treści wskazana jest nazwa żywności i jej rodzaj (nazwa producenta, nr partii, data ważności), charakterystyka zagrożenia oraz środki podejmowane w celu zapobieżenia rozprzestrzenianiu się ryzyka, w tym również zalecenia dla konsumenta.

Komisja Europejska odnotowuje rekordową liczbę ostrzeżeń dotyczących bezpieczeństwa i zafałszowań żywności. W 2021 r. wystąpiła najwyższa w historii liczba powiadomień RASFF (rys. 1).



Rys. 1. Liczba powiadomień rocznych w systemie RASFF publikowanych przez Komisję Europejską

Źródło: https://food.ec.europa.eu/safety/acn/reports-and-publications_en (dostęp: 15.02.2023).

10. System kontroli zewnętrznej

Obecnie istniejący w Polsce system bezpieczeństwa żywności jest przykładem systemu wieloinstytucjonalnego. Ustawa o bezpieczeństwie żywności i żywienia (Ustawa 2006) wskazuje, że organami urzędowej kontroli żywności dotyczącej bezpieczeństwa żywności są organy

Państwowej Inspekcji Sanitarnej i Inspekcji Weterynaryjnej oraz inne organy w zakresie posiadanych kompetencji. W strukturze systemu urzędowej kontroli żywności funkcjonują następujące organy kontrolne:

- Państwowa Inspekcja Sanitarna (PIS) – została powołana do realizacji zadań dotyczących zdrowia publicznego, a zadania związane z urzędową kontrolą żywności są tylko jednym z wielu aspektów jej działania. Zgodnie z art. 4 ust. 1 pkt 3, 3a, 4 ustawy o PIS (Ustawa 1985), do zadań Inspekcji Sanitarnej w dziedzinie bieżącego nadzoru sanitarnego należy kontrola przestrzegania przepisów określających wymagania higieniczne i zdrowotne, a także kontrola jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Ustawa 1985, art. 4 ust. 1 pkt 1).
- Inspekcja Weterynaryjna (IW) – zadania, organizacja oraz tryb działania tej Inspekcji określone zostały w ustawie o IW (Ustawa 2004). Realizuje ona, w celu zapewnienia ochrony zdrowia publicznego, zadania z zakresu ochrony zdrowia zwierząt oraz bezpieczeństwa produktów pochodzenia zwierzęcego i żywności zawierającej jednocześnie środki spożywcze pochodzenia niezwierzęcego i produkty pochodzenia zwierzęcego. IW sprawuje nadzór nad wymaganiami weterynaryjnymi w trakcie produkcji produktów pochodzenia zwierzęcego, umieszczania ich na rynku oraz sprzedaży bezpośredniej. Czuwa ona również nad przestrzeganiem wymagań weterynaryjnych w gospodarstwach utrzymujących zwierzęta gospodarskie oraz nad prowadzeniem monitorowania substancji niedozwolonych, pozostałości chemicznych, biologicznych, produktów leczniczych i skażeń promieniotwórczych u zwierząt, w produktach pochodzenia zwierzęcego, w wodzie przeznaczonej do pojenia zwierząt i środkach żywienia zwierząt.
- Inspekcja Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych (IJHARS) – zgodnie z postanowieniami art. 17 ust. 1 pkt 1 lit. a ustawy o jakości handlowej artykułów rolno-spożywczych (Ustawa 2000) do zadań tej Inspekcji należy nadzór nad jakością handlową artykułów rolno-spożywczych, a w szczególności kontrola ich jakości w produkcji i obrocie, w tym wywożonych za granicę.
- Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa (PIORIN) – stosownie do art. 2 pkt 2 i 5 ustawy o PIORIN (Ustawa 2020) Inspekcja sprawuje nadzór nad zapobieganiem zagrożeniom związanym z produkcją środków ochrony roślin, obrotem tymi środkami i stosowaniem tych środków w zakresie określonym w ustawie o środkach ochrony roślin (Ustawa 2013) oraz zadania dotyczące monitorowania zużycia tych środków.

Urzędowe kontrole zakładów w zakresie bezpieczeństwa żywności i żywienia realizowane są przez okresowe wizytacje zakładów produkcji i dystrybucji żywności oraz przez plan pobierania próbek do badania żywności w ramach urzędowej kontroli żywności i monitoringu. „Krajowy program badań kontrolnych substancji niedozwolonych, pozostałości chemicznych, biologicznych, produktów leczniczych u zwierząt i w produktach pochodzenia zwierzęcego, w wodzie przeznaczonej do pojenia zwierząt i paszach” prowadzony jest na podstawie „Krajowego programu badań kontrolnych obecności substancji niedozwolonych oraz pozostałości chemicznych, biologicznych i produktów leczniczych u zwierząt i w żywności pochodzenia zwierzęcego” (*National Residue Control Plan – NRCP*).

Zagrożenia dla bezpieczeństwa żywności pochodzącej z produkcji zwierzęcej

Program ma na celu:

- wykrywanie przypadków stosowania substancji niedozwolonych lub stosowania substancji dozwolonych niezgodnie z przepisami Unii Europejskiej i krajowymi;
- wykrywanie przekroczenia dopuszczalnych poziomów pozostałości produktów leczniczych oraz zanieczyszczeń chemicznych i innych zanieczyszczeń;
- kontrolowanie w produktach pochodzenia zwierzęcego zgodności MRL (*maximum residue limit* – maksymalne limity pozostałości) określonych w tabeli nr 1 załącznika do rozporządzenia Komisji (UE) nr 37/2010 (Rozporządzenie 2009);
- kontrolowanie maksymalnego poziomu pestycydów, określonego w rozporządzeniu (WE) nr 396/2005 Parlamentu Europejskiego i Rady (Rozporządzenie 2005);
- kontrolowanie środków spożywczych pochodzenia zwierzęcego w celu stwierdzenia zgodności z wymaganiami określonymi w prawodawstwie weterynaryjnym.

Jednocześnie realizacja programu pozwoli na wyeliminowanie środków spożywczych o nie właściwej jakości zdrowotnej i umożliwi ochronę zdrowia publicznego oraz prowadzenie handlu stanowiącego swobodny obrót pomiędzy państwami członkowskimi.

11. Sposoby kontroli zanieczyszczeń chemicznych w żywności

W zakresie pozostałości chemicznych w żywności krajowy program badań kontrolnych dotyczy określania obecności dioksyn, furanów, dioksynopodobnych polichlorowanych bifenyli (dl-PCB) oraz niedioksynopodobnych PCB (ndl-PCB) u zwierząt i w produktach pochodzenia zwierzęcego. Badania takie wykonują organy inspekcji weterynaryjnej (Instrukcja 2019).

Jeżeli w wyniku przeprowadzonego badania w żywności stwierdzono obecność substancji niedozwolonych, wyznaczone laboratorium o fakcie tym powiadamia właściwego powiatowego, wojewódzkiego i głównego lekarza weterynarii nie później niż 24 godziny po zakończeniu analizy laboratoryjnej. Postępowanie organów inspekcji weterynaryjnej w przypadku wyników dodatnich dotyczy zarówno żywności, jak i zwierząt, z których żywność ta ewentualnie pochodzi. Przeprowadzane jest postępowanie wyjaśniające, w toku którego organ kontrolny musi dokonać:

- 1) kontroli zwierząt w gospodarstwie, w tym zwierząt poszczególnych gatunków, w zakresie ich płci, wieku, sposobu użytkowania i oznakowania;
- 2) sprawdzenia, czy nie ma śladów po implantach lub iniekcjach;
- 3) sprawdzenia dokumentacji weterynaryjnej i zootechnicznej, ze szczególnym zwróceniem uwagi na rodzaj stosowanych produktów leczniczych, przyrost masy ciała zwierząt, zużycie paszy na kilogram przyrostu masy ciała tych zwierząt;
- 4) sprawdzenia, czy w gospodarstwie nie ma produktów leczniczych, których stosowanie jest niedozwolone lub odbywa się bez kontroli lekarza weterynarii;
- 5) pobrania próbek do badań od reprezentatywnej grupy zwierząt oraz próbek pasz i wody do pojenia zwierząt, a następnie przekazania ich do laboratorium.

W przypadku zakładu postępowanie wyjaśniające należy rozszerzyć o (Rozporządzenie 2017):



Biobezpieczeństwo w produkcji żywności – od etyki do ekonomiki

- 1) kontrolę dokumentacji w celu ustalenia pochodzenia produktów, w których stwierdzono obecność substancji niedozwolonych;
- 2) pobranie próbek do badań, jeżeli produkty znajdują się w zakładzie;
- 3) powiadomienie właściwych organów Państwowej Inspekcji Sanitarnej, Inspekcji Handlowej lub Wojskowej Inspekcji Weterynaryjnej, jeżeli produkty wysłano z zakładu;
- 4) kontrolę w miejscu pochodzenia produktów.

Do czasu uzyskania wyników badań pobranych próbek w trakcie prowadzonego dochodzenia, nie przemieszcza się bez zgody powiatowego lekarza weterynarii zwierząt, od których zostały pobrane próbki, oraz produktów pochodzących od lub z tych zwierząt, lub pasz, a także nie wprowadza się tych zwierząt, produktów lub pasz na rynek. Wykaz substancji niedozwolonych objętych monitorowaniem opisanym powyżej stanowi załącznik 1 do Rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 21 czerwca 2017 r. w sprawie monitorowania substancji niedozwolonych, pozostałości chemicznych, biologicznych, produktów leczniczych i skażeń promieniotwórczych (Rozporządzenie 2017).

12. Zagrożenia pasożytnicze

Pomimo coraz większej wiedzy zdobywanej na temat pasożytów, coraz lepszych sposobów ich zwalczania oraz poprawy warunków sanitarnych, nadal stanowią one duże zagrożenie dla zdrowia i życia człowieka. Obserwuje się wzrost częstości zarażenia pasożytami związany z przemysłem spożywczym, pojawiają się nowe patogeny oraz nowe choroby pasożytnicze wynikające ze zmian cywilizacyjnych i turystyki. Innym bardzo istotnym problemem jest wzrost oporności pasożytów na leki (Hadaś, Derda 2014). Najważniejsze zagrożenia pasożytnicze związane z żywnością w Polsce dotyczą pasożytów dostających się przez żywność pochodzenia zwierzęcego, takich jak: *Toxoplasma gondi* (toksoplazmoza), *Alaria alata* (motyliczka mięśniowa), *Anisakis* spp. (anisakioza), *Trichinella* spp. (włośnica), oraz pasożytów dostających się z żywnością pochodzenia roślinnego i wodą: *Cryptosporidium* spp. (kryptosporydioza), *Giardia intestinalis* (lamblioza), *Echinococcus* spp. (bąblowica), *Toxocara* spp. (toksokaroza), *Trichuris* spp. (włosogłówka), *Ascaris* spp. (glistnica).

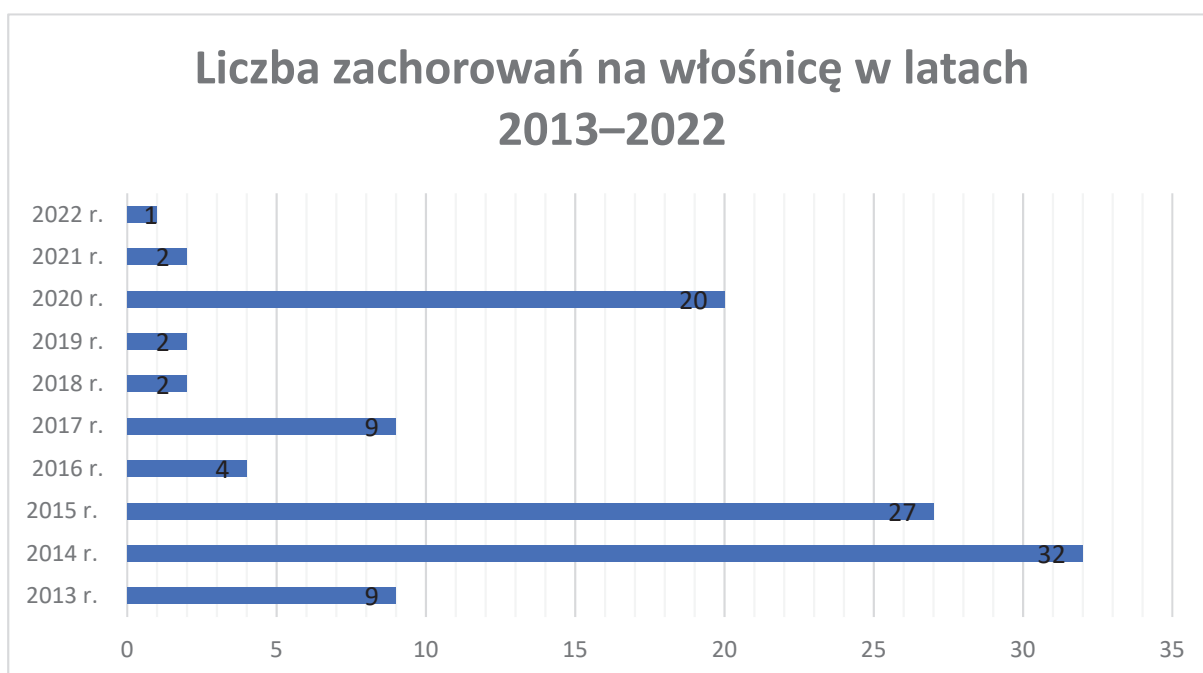
Jedno z największych zagrożeń dla zdrowia i życia ludzi stanowi włośnica (trichinelloza). Jest ona bardzo niebezpieczną, czasem śmiertelną chorobą spowodowaną zarażeniem człowieka, a także wielu gatunków ssaków larwami włośni – pasożytniczych nicieni z rodzaju *Trichinella*. Zarażenie następuje wskutek spożycia mięsa pochodzącego od zarażonych zwierząt, zawierającego żywe larwy włośni. Corocznie stwierdza się w Polsce przypadki włośnicy u ludzi (rys. 3), które są spowodowane zjedzeniem poddanych niedostatecznej obróbce termicznej wyrobów wędliniarskich z mięsa zarażonych dzików. Odsetek włośnicy u tych zwierząt z roku na rok wzrasta, dlatego bardzo ważne jest oddawanie próbek mięsa upolowanych dzików do badań w kierunku włośnicy rekomendowaną metodą wytrawiania.

Dorosłe samice osiedlają się w komórkach mięśniowych. Stadia larwalne preferują mięśnie stale aktywne, dobrze ukrwione (mięśnie przepony, międzyżebrowe, kończyn i języka). Do mięśni trafia wielokrotnie więcej larw, niż zostało zjedzonych ze spożytym zarażonym



Zagrożenia dla bezpieczeństwa żywności pochodzącej z produkcji zwierzęcej

mięsem. Pasożyt rozmnaża się w ścianie jelita u osoby zarażonej. Często osoby zainfekowane nie są świadome rozwijającej się włośnicy. Pierwsze objawy są nietypowe, mogą przypominać grypę, występują bóle brzucha, wymioty, biegunka i gorączka. Charakterystyczne dla włośnicy są obrzęki powiek i twarzy oraz przekrwienie spojówek. Jest to wynik reakcji alergicznej na antygeny pasożytów. W ciężkich przypadkach zarażenia rozwija się zapalenie płuc, zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych, może dojść do uszkodzenia nerek i mięśnia sercowego. Choroba nie jest wyleczalna. Larwy, które trafiły do komórek mięśniowych, pozostają w nich do końca życia osoby zarażonej, będąc przyczyną bólów i sztywności mięśni. Liczbę zachorowań na włośnicę pokazano na rysunku 2:



Rys. 2. Zachorowania na włośnicę według danych Narodowego Instytutu Zdrowia Publicznego PZH – PIB w latach 2013–2022

Źródło: Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego (http://www.old.pzh.gov.pl/oldpage/epimeld/index_p.html, dostęp: 13.02.2023).

Zapobieganie włośnicy polega na wykluczeniu z łańcucha pokarmowego zwierząt zarażonych włośniami. W Polsce badaniu na obecność włośni podlega mięso świń, dzików, koni i nutrii, a także innych gatunków podatnych na zarażenie włośniami. Zarażone tusze są konfiskowane i utylizowane.

13. Parazytyzy związane z żywnością pochodzenia roślinnego

Większość pasożytów jelitowych przechodzi w swoim cyklu rozwojowym etap dojrzewania form dyspersyjnych w środowisku. W tym czasie formy takie mogą zanieczyszczać uprawy roślin, które następnie są w stanie surowym spożywane przez ludzi. Źródła skażenia to defekacja w miejscach upraw roślin jadalnych, użycie do podlewania roślin wody skażonej formami



Biobezpieczeństwo w produkcji żywności – od etyki do ekonomiki

dyspersyjnymi pasożytów (skażona woda powierzchniowa, woda z oczyszczalni ścieków), zalanie upraw wodą w trakcie powodzi, nawożenie upraw odchodami (ludzkimi i zwierzęcymi), nawożenie nawozami organicznymi. Zapobieganie polega głównie na niedopuszczaniu do skażenia upraw i kontroli warunków uprawy oraz myciu roślin przeznaczonych do spożycia w celu usunięcia form rozwojowych pasożytów.

14. Podsumowanie

Dla dobra konsumentów istotne jest, by stale dążyć do zwiększenia efektywności i skuteczności urzędowej kontroli żywności. Społeczeństwa wielu krajów stoją obecnie w obliczu poważnych zagrożeń bezpieczeństwa żywnościowego wynikających przede wszystkim z czynników fizycznych, chemicznych i mikrobiologicznych. Mimo ogromnego rozwoju wiedzy w tym zakresie czynniki mikrobiologiczne cały czas stanowią największe zagrożenie związane z bezpieczeństwem żywności. Najskuteczniejszym podejściem dotyczącym przeciwdziałania tym zagrożeniom i zapewnienia bezpieczeństwa żywności jest system HACCP. Wykorzystując go, można zapobiegać infekcjom pokarmowym i zatruciom w całym łańcuchu pokarmowym. Wdrożenie systematycznego i skutecznego systemu kontroli zagrożeń bezpieczeństwa żywności umożliwia dostarczanie wysokiej jakości i zdrowej żywności. W celu zapewnienia bezpieczeństwa żywności trzeba uwzględnić wszystkie aspekty łańcucha produkcji żywności, począwszy od produkcji podstawowej i produkcji pasz, aż do sprzedaży lub dostawy żywności do konsumenta, ponieważ każdy element może mieć wpływ na bezpieczeństwo żywności.

Dzięki sprawnie działającemu systemowi kontroli żywności przemysł spożywczy nieustannie ewoluuje i doskonali się, czego efektem jest lepsza jakość i większe bezpieczeństwo w przedsiębiorstwach zajmujących się produkcją, przechowywaniem, przetwarzaniem i dystrybucją żywności, która z założenia powinna być wolna od zagrożeń. Ponadto wiele substancji chemicznych występuje w środowisku naturalnym jako zanieczyszczenie. Oczywiście jest, że ilość zanieczyszczeń powinna być utrzymywana na możliwie najniższym poziomie, co można osiągnąć dzięki dobrym praktykom pracy. Dla niektórych zanieczyszczeń, takich jak mykotoksyny, dioksyny, metale ciężkie czy azotany, zostały określone ich maksymalne poziomy, tak aby skutecznie chronić zdrowie publiczne.

Literatura

- Bilska A., Kowalski R. (2014). Food quality and safety management. *Scientific Journal of Logistics*, 10 (3): 351–361.
- Brzostek-Kasprzak B., Kwasek M., Michna W., Obiedziński M.W. (2011). *Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym [13]: Jakość i bezpieczeństwo żywności a zdrowie konsumenta*. Warszawa: Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – Państwowy Instytut Badawczy.
- Buczowska M., Sadowski T., Gadomska J. (2014). System wczesnego ostrzegania dotyczący żywności i pasz. *Problemy Higieny i Epidemiologii*, 95 (3): 550–555.



Zagrożenia dla bezpieczeństwa żywności pochodzącej z produkcji zwierzęcej

- Choroby zakaźne i zatrucia w Polsce* [Biuletyn roczny]. (2013–2022). Warszawa: Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego PZH – Państwowy Instytut Badawczy.
- Godela A., Lewańska M., Olszewska D., Myga-Nowak M. (2016). *Bezpieczeństwo żywności w Polsce – przegląd najważniejszych zagadnień*. Prace naukowe Akademii im. Jana Długosza w Częstochowie. Technika. Informatyka. Inżynieria Bezpieczeństwa, IV: 183–193.
- Hadaś E., Derda M. (2014). Pasożyty – zagrożenie nadal aktualne. *Problemy Higieny i Epidemiologii*, 1: 6–13.
- Instrukcja (2019). Instrukcja Głównego Lekarza Weterynarii nr GIWpr 02010-9/2019 z dnia 4 kwietnia 2019 r., rozdział 3.
- Jeznach M. (2007). Międzynarodowe standardy zarządzania jakością i bezpieczeństwem żywności w branży rolno-spożywczej. *Problems of World Agriculture/Problemy Rolnictwa Światowego*, 2 (17): 63–69.
- Kobylińska U. (2014). Ewolucja czy rewolucja? Zmiany w standardzie ISO 9001: 2015. *Ekonomia i Zarządzanie*, 6 (1): 205–219.
- Komunikat (2020). Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów: Strategia „od pola do stołu” na rzecz sprawiedliwego, zdrowego i przyjaznego dla środowiska systemu żywnościowego, Bruksela 20.05.2020. COM(2020) 381 final.
- KOWR (2023). *Wyniki polskiego handlu zagranicznego towarami rolno-spożywczymi za cały 2022 r.* Warszawa: Krajowy Ośrodek Wsparcia Rolnictwa, Biuro Analiz i Strategii. www.kowr.gov.pl.
- Ozimek I., Gutkowska K., Żakowska-Biemans S. (2004). Postrzeżenie przez konsumentów zagrożeń związanych z żywnością. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 11 (4 spec.): 100–111.
- Parlament Europejski (2021). *Nowa strategia „od pola do stołu” zapewni nam lepszą żywność* [Komunikat prasowy] z 20.10.2021. <https://www.europarl.europa.eu/news/pl/press-room/20211014IPR14914/nowa-strategia-od-pola-do-stolu-zapewni-nam-lepsza-zywnosc>.
- Rozporządzenie (2002). Rozporządzenie (WE) nr 178/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 28 stycznia 2002 r. ustanawiające ogólne zasady i wymagania prawa żywnościowego, powołujące Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności oraz ustanawiające procedury w zakresie bezpieczeństwa żywności (Dz. U. L 31 z 1.02.2002).
- Rozporządzenie (2004). Rozporządzenie (WE) nr 853/2004 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 29 kwietnia 2004 r. ustanawiające szczególne przepisy dotyczące higieny w odniesieniu do żywności pochodzenia zwierzęcego (Dz. U. L 139 z 30.04.2004).
- Rozporządzenie (2005). Rozporządzenie (WE) nr 396/2005 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 lutego 2005 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości pestycydów w żywności i paszy pochodzenia roślinnego i zwierzęcego oraz na ich powierzchni, zmieniające dyrektywę Rady 91/414/EWG (Dz. U. UE L 70/1).
- Rozporządzenie (2009). Rozporządzenie Komisji (UE) nr 37/2010 z dnia 22 grudnia 2009 r. w sprawie substancji farmakologicznie czynnych i ich klasyfikacji w odniesieniu do maksymalnych limitów pozostałości w środkach spożywczych pochodzenia zwierzęcego (Dz. U. UE L 15/1).
- Rozporządzenie (2017). Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 21 czerwca 2017 r. w sprawie monitorowania substancji niedozwolonych, pozostałości chemicznych, biologicznych, produktów leczniczych i skażeń promieniotwórczych (Dz. U. 2017 poz. 1246 z późn. zm.).
- Sitarz S., Janczar-Smuga M. (2012). Współczesne zagrożenia bezpieczeństwa żywności, możliwości ich kontroli oraz eliminacji. *Engineering Sciences and Technologies/Nauki Inżynierskie i Technologie*, 2 (5): 76–77.
- Toruński J. (2012). Zarządzanie jakością w przemyśle spożywczym. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach, Seria: Administracja i Zarządzanie*, 95: 119–127.



Biobezpieczeństwo w produkcji żywności – od etyki do ekonomiki

Ustawa (1985). Ustawa z dnia 14 marca 1985 r. o Państwowej Inspekcji Sanitarnej (Dz. U. z 1985 r. poz. 49).

Ustawa (2000). Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o jakości handlowej artykułów rolno-spożywczych (Dz. U. z 2001 r. poz. 44).

Ustawa (2004). Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. o Inspekcji Weterynaryjnej (Dz. U. z 2004 r. poz. 287).

Ustawa (2006). Ustawa z dnia 25 sierpnia 2006 r. o bezpieczeństwie żywności i żywienia (Dz. U. z 2006 r. poz. 1225 z późn. zm.).

Ustawa (2013). Ustawa z dnia 8 marca 2013 r. o środkach ochrony roślin (Dz. U. z 2013 r. poz. 455).

Ustawa (2020). Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa (Dz. U. z 2020 r. poz. 425).





Rozdział VI

Substytucja środków przeciwdrobnoustrojowych w ochronie zwierząt gospodarskich

1. Wstęp

Lekooporność stanowi obecnie jedno z najważniejszych zagrożeń zdrowotnych dla ludzi i zwierząt na całym świecie. Działania podjęte w ramach Europejskiego Zielonego Ładu (EZŁ) w zakresie rolnictwa dotyczą stworzenie sprawiedliwego, zdrowego i przyjaznego środowisku systemu żywnościowego, m.in. poprzez jeszcze szersze wdrażanie strategii „od pola do stołu” (Komunikat Komisji 2020). W ramach tych działań uznano za istotny m.in. cel znacznego ograniczenia stosowania pestycydów, nawozów i antybiotyków. Wszelkie zmiany legislacyjne służące realizacji celów redukcyjnych należy poprzedzić rzetelną analizą wpływu, uwzględniającą nie tylko aspekty środowiskowe, ale także kwestie zapewnienia bezpieczeństwa żywnościowego UE oraz konkurencyjności unijnego rolnictwa. W tym kontekście Plan strategiczny dla wspólnej polityki rolnej (WPR) wyznacza cel dziewiąty, który zakłada poprawę reagowania na potrzeby społeczne dotyczące żywności i zdrowia, w tym wysokiej jakości bezpiecznej żywności produkowanej w sposób zrównoważony, jak również poprawę dobrostanu zwierząt i zwalczanie oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe (Plan 2022).

Oporność na środki przeciwdrobnoustrojowe pojawia się naturalnie z biegiem czasu, ale przyspiesza ją niewłaściwe lub nadmierne stosowanie antybiotyków w leczeniu ludzi i zwierząt, przenoszenie opornych bakterii ze zwierząt na ludzi przez bezpośredni kontakt lub przez łańcuch żywnościowy. Podobne znaczenie ma przedostawanie się substancji przeciwdrobnoustrojowych do środowiska czy też niewłaściwa utylizacja leków.



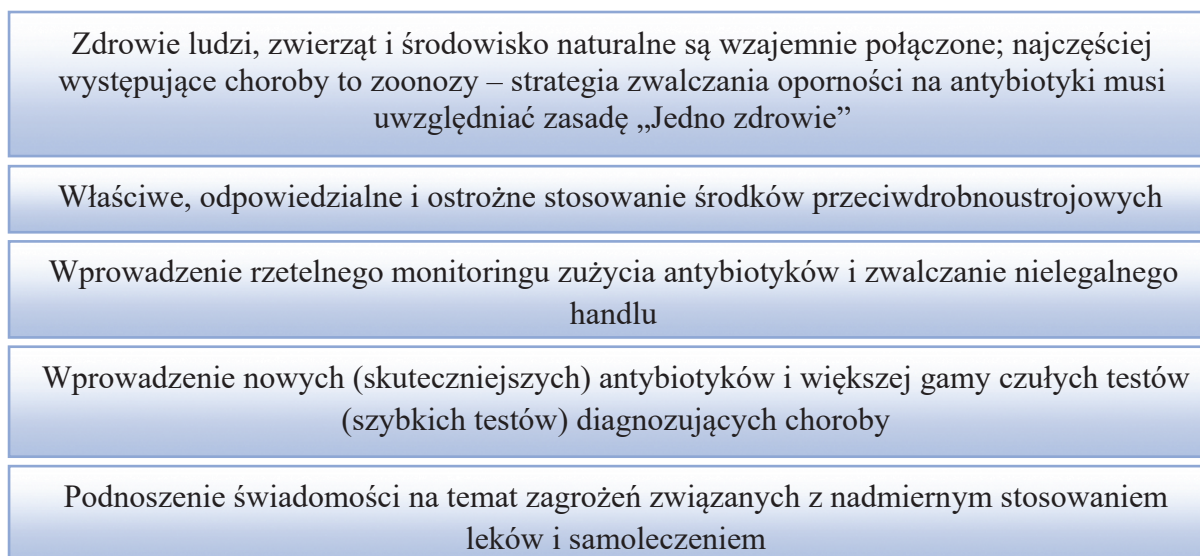
2. Problem lekooporności

Wiele organizacji globalnych, w tym Organizacja Narodów Zjednoczonych (ONZ) wskazuje, że wielkość oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe w różnych częściach świata osiągnęła alarmujący poziom, i wyraźnie sugeruje, że „era postantybiotykowa” jest już faktem (ONZ 2014). Leczenie np. infekcji zagrażającej życiu wywołanej przez *Enterobacteriaceae* wytwarzające karbapenemazy może być poważnie ograniczone i oparte jest tylko na dwóch skutecznych antybiotykach: tygocyklinie i kolistynie (Tzouveleki i in. 2014). Kilka lat temu wykryto możliwość rozprzestrzeniania się oporności na kolistynę na różne gatunki *Enterobacteriaceae* i inne bakterie Gram-ujemne, pochodzące od ludzi, zwierząt oraz ze środowiska (Vidovic, Vidovic 2020). Autorzy ci potwierdzają hipotezę, że włączenie kolistyny na skalę przemysłową jako promotora wzrostu zwierząt miało znaczący udział w pojawieniu się oporności na ten antybiotyk. Według Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) przeszło 70% ludzkich chorób zakaźnych pochodzi od zwierząt. Również ONZ uznało stosowanie antybiotyków w sektorze hodowlanym za jedną z głównych przyczyn oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe. Śmiertelność powodowana zakażeniami ludzi przez wielooporne bakterie jest w krajach UE bardzo wysoka. Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD) oszacowała, że w latach 2015–2050 w Europie, Ameryce Płn. i Australii może umrzeć około 2,4 mln ludzi z powodu zakażeń wywołanych przez bakterie odporne na antybiotyki.

Zasadne są zatem działania wyznaczane przez EZŁ, a zmierzające do redukcji zużycia antybiotyków. Uznano, że zdrowie i bezpieczeństwo ludzi jest ważniejsze niż efekty ekonomiczne produkcji zwierzęcej. Już w 2006 r. wprowadzono w UE zakaz stosowania antybiotykowych stymulatorów wzrostu u zwierząt. Następnie, w 2011 r., wprowadzono obowiązek monitorowania stosowania antybiotyków, był on jednak obciążony wadami w wielu krajach. Wreszcie od 28 stycznia 2022 r. weszły w życie wytyczne Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/6 z 11 grudnia 2018 r. w sprawie weterynaryjnych produktów leczniczych i uchylające dyrektywę 2001/82/WE (Rozporządzenie 2019), które wprowadzają zasady racjonalnego stosowania produktów leczniczych przeciwbakteryjnych w leczeniu zwierząt oraz monitoring ich zużycia. Działania redukujące lekooporność drobnoustrojów oraz stosowanie antybiotyków przedstawia rys. 1.

Oporność drobnoustrojów na produkty lecznicze stosowane zarówno u ludzi, jak i w weterynarii stanowi obecnie problem globalny. Szereg organizacji ogólnoswiatowych takich jak ONZ, WHO, FAO (Organizacja Narodów Zjednoczonych ds. Wyżywienia i Rolnictwa), OIE (Światowa Organizacja Zdrowia Zwierząt) oraz agend UE propaguje podejście określane jako „jedno zdrowie”. Jest to termin ogólnie rozpoznawalny, powszechnie stosowany w UE od 2011 r. oraz w deklaracji ONZ (ONZ 2014). „Jedno zdrowie” to koncepcja, która wskazuje, że zdrowie ludzi i zdrowie zwierząt są ze sobą powiązane oraz że choroby przenoszą się z ludzi na zwierzęta i *vice versa*. Podejście to obejmuje również środowisko, które jest kolejnym elementem łączącym ludzi i zwierzęta oraz prawdopodobnie stanowi potencjalne źródło nowych mikroorganizmów lekoopornych. Działania te obejmują m.in. wzmocnienie rozsądnego stosowania środków przeciwdrobnoustrojowych, w tym unikanie profilaktycznego ich użycia i uwzględnienie szerokiego ich oddziaływania, w tym na środowisko i bioróżnorodność.

Substytucja środków przeciwdrobnoustrojowych w ochronie zwierząt...



Rys. 1. Oporność na środki przeciwdrobnoustrojowe – strategie i działania redukcyjne

Źródło: Opracowanie własne.

Istnieje także potrzeba opracowania założeń dotyczących stosowania wybranych środków przeciwdrobnoustrojowych wyłącznie dla potrzeb medycyny człowieka. Do tej pory Europejska Agencja Leków (EMA) opracowała podział antybiotyków na kategorie: A – unikać, B – ograniczać, C – stosować uważnie, D – stosować roztropnie (EMA 2020). Klasyfikacja ta ma pomóc lekarzom weterynarii w podejmowaniu decyzji w przypadku wątpliwości, jakiego antybiotyki użyć. Kategoria A („unikaj”) obejmuje antybiotyki klas niedopuszczonych w medycynie weterynaryjnej, ale dopuszczonych w medycynie człowieka. Leki tej kategorii mogą być stosowane wyjątkowo u zwierząt niewykorzystywanych do produkcji żywności zgodnie z zaleceniami tzw. kaskady leku. U zwierząt służących do produkcji żywności substancje te nie mogą być stosowane w przypadku braku ustalonych maksymalnych limitów pozostałości. Domyślnie, każdy nowy antybiotyk dopuszczony do stosowania w medycynie człowieka po opublikowaniu kategoryzacji zostanie tymczasowo włączony do kategorii A, bez względu na kategoryzację jego (pod)klasy macierzystej. Podczas przepisywania antybiotyków lekarze weterynarii powinni uwzględniać drogę podania oraz odpowiednią kategoryzację. Według EMA (2020) drogi podania i rodzaje postaci farmaceutycznych uszeregowano od ich najmniejszego do największego wpływu na ryzyko powstawania antybiotykoodporności (tabela 1).

Tabela 1. Szacowanie ryzyka wykształcania oporności u bakterii w zależności od drogi i sposobu podania antybiotyku zwierzętom (1 – ryzyko najmniejsze, 6 – ryzyko największe), według EMA

1		Miejscowe leczenie indywidualne (np. podanie dowymieniowe, krople do oczu lub uszu)
2	Leczenie indywidualne	Pozajelitowe leczenie indywidualne (podanie dożylnie, domięśniowe, podskórne)
3		Doustne leczenie indywidualne (np. tabletki, bolus doustny)
4		Grupowe leczenie podawane w iniekcjach (metafilaktyka), tylko jeśli istnieją właściwe uzasadnienia
5	Leczenie na poziomie stada	Grupowe leczenie doustne podawane w wodzie do picia lub preparacie mlekozastępczym (metafilaktyka), tylko jeśli istnieją właściwe uzasadnienia
6		Grupowe leczenie doustne podawane w paszy lub premiksach (metafilaktyka), tylko jeśli istnieją właściwe uzasadnienia

Źródło: (EMA 2020).

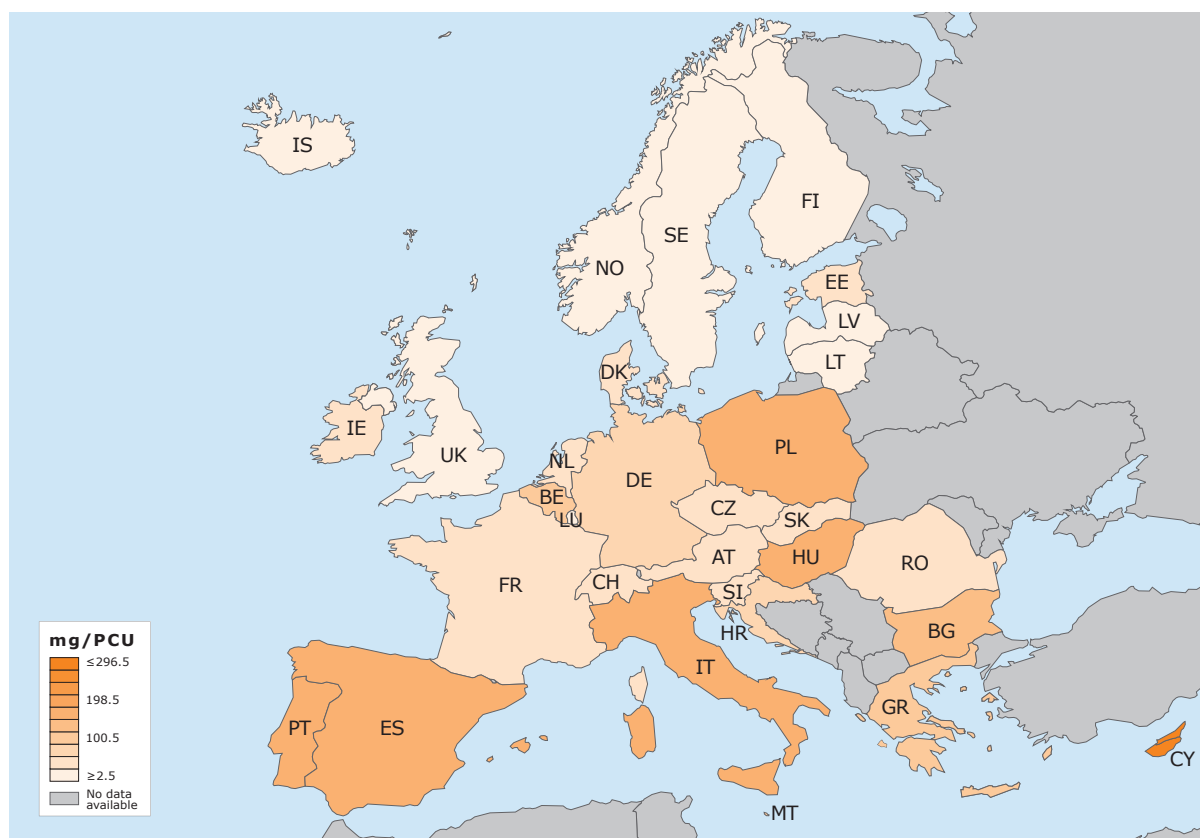
3. Zużycie antybiotyków u zwierząt

W ostatnich dziesięcioleciach skala chowu i hodowli zwierząt uległa dynamicznemu wzrostowi. Ostatni raport Europejskiej Agencji Leków (EMA 2022) dotyczący nadzoru nad sprzedażą weterynaryjnych środków przeciwdrobnoustrojowych (ESVAC) wskazuje, że kraje UE znacznie zmniejszyły sprzedaż antybiotyków weterynaryjnych. Raport po raz pierwszy zawiera informacje na temat postępów w realizacji celu strategii „od pola do stołu” z priorytetowym zadaniem, jakim jest ograniczenie sprzedaży środków przeciwdrobnoustrojowych dla zwierząt gospodarskich i akwakultury w UE. Należy podkreślić, że użycie antybiotyków stanowi uzasadnioną postępowaniem lekarskim procedurę leczniczą, z zachowaniem okresu karencji na tkanki. Z kolei obecność antybiotyków w żywności jest najczęściej wynikiem niezgodnego z prawem podawania leków przeciwbakteryjnych, czyli: niezachowania okresu karencji, niewłaściwego dawkowania leków oraz podawania substancji niedozwolonych dla danego gatunku zwierząt. Wykroczenia, choć sporadyczne, są konsekwencją nierespektowania zasad dobrej praktyki hodowlanej lub weterynaryjnej i są niezgodne z obowiązującym prawem.

Według danych pochodzących z 25 krajów (lata 2011–2021) ogólna sprzedaż antybiotyków weterynaryjnych zmniejszyła się w tym przedziale czasowym o 47%. W latach 2018–2021 osiągnięto już 18-procentową redukcję, czyli około jedną trzecią celu redukcji wyznaczonego na 2030 r., a wynoszącego 50%. Sprawozdania ESVAC są wykorzystywane jako referencyjne źródło informacji nie tylko dla naukowców czy lekarzy weterynarii, ale także dla państw członkowskich UE, przyczyniając się do działań redukcyjnych. Zmniejszenie sprzedaży antybiotyków wskazuje, jak inicjatywy UE i krajowe kampanie promujące rozsądne stosowanie antybiotyków u zwierząt przyczyniają się do ich redukcji i rozsądnego stosowania. W niektórych krajach, np. Danii czy Holandii, programy ograniczania zużycia antybiotyków zostały opracowane przez ekspertów wspólnie ze związkami hodowców. Podobne działania realizuje Copa-Cogeca

Substytucja środków przeciwdrobnoustrojowych w ochronie zwierząt...

(Komitet Rolniczych Organizacji Zawodowych), będąca największą organizacją zrzeszająca ponad 22 mln europejskich rolników. Wszystkie te działania ukierunkowane są na podniesienie świadomości rolników i propagowanie takich metod chowu i takich środków, które pozwolą utrzymać wysoki status zdrowotny zwierząt i w ten sposób ograniczyć zużycie antybiotyków.



Rys. 2. Sprzedaż antybiotyków dla zwierząt służących do produkcji żywności w 31 krajach europejskich, dane za 2021 r. Źródło: (EMA 2022).

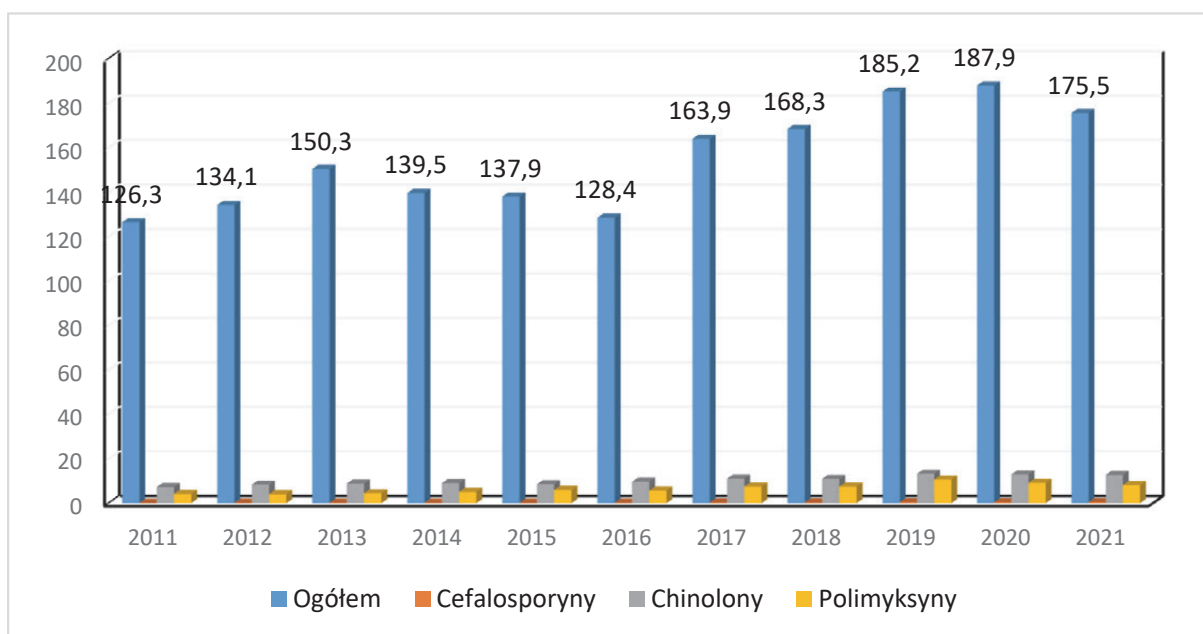
W 2021 r. sprzedaż antybiotyków była zróżnicowana w poszczególnych krajach UE, największa na Cyprze – 393,9 mg/PCU. Polska natomiast znalazła się na drugim, niechlubnym miejscu tego rankingu, osiągając wskaźnik 175,5 mg/PCU. Najmniejsze ilości antybiotyków stosowano w Norwegii (2,3 mg/PCU), Islandii (3,8 mg/PCU) i Szwecji (11,1 mg/PCU). Łącznie w UE sprzedano 5219,6 tony substancji czynnej antybiotyków przeznaczonych dla zwierząt wykorzystywanych do produkcji żywności. Roztwory doustne były najlepiej sprzedającą się formą produktu, stanowiąc 57,9% całkowitej sprzedaży (mg/PCU) antybiotyków, następnymi były: premiksy (21,8%), produkty do iniekcji (12,6%), proszki doustne (6,6%), leki doustne (0,71%) i inne (0,42%) (EMA 2022).

W Polsce sprzedaż antybiotyków przeznaczonych dla zwierząt towarzyszących i gospodarskich w przeliczeniu na substancję czynną wyniosła aż 778,7 ton (2021 r.). Tendencja ta od 2011 r. jest wzrostowa i wymaga zdecydowanych działań zmierzających do redukcji ich zużycia u zwierząt gospodarskich. Widoczne jest to szczególnie w przypadku drobiu, którego Polska jest czołowym producentem w UE. Środki przeciwdrobnoustrojowe o krytycznym znaczeniu



Biobezpieczeństwo w produkcji żywności – od etyki do ekonomiki

w leczeniu ludzi (HP CIA), zarówno według EMA, jak i WHO, to cefalosporyny trzeciej i czwartej generacji, chinolony (wskazujące udział fluorochinolonów) i polimyksyny. Odsetek sprzedaży tych klas antybiotyków był bardzo zróżnicowany między 31 krajami, w zakresie od <0,01% do 1,7% dla cefalosporyn trzeciej i czwartej generacji, od 0,01% do 11,4% dla fluorochinolony, od 0% do 1,3% dla innych chinolonów i od 0% do 8,7% dla polimyksyn. W Polsce szczególnie niepokojący był wzrost sprzedaży cefalosporyn należących do III i IV generacji (EMA 2022).



Rys. 3. Dynamika zmian sprzedaży antybiotyków dla zwierząt przeznaczonych do produkcji żywności, w tym koni i ryb hodowlanych

Źródło: (EMA 2022).

4. Działania ograniczające stosowanie antybiotyków

Zmniejszenie zużycia środków przeciwdrobnoustrojowych polega na działaniach legislacyjnych, edukacji w celu podniesienia świadomości, upowszechnieniu alternatywnych działań ograniczających stosowanie antybiotyków u zwierząt oraz odpowiednim zarządzaniu stadem i wdrażaniu zasad profilaktyki ogólnej i swoistej. Do zadań profilaktyki ogólnej należy:

- prawidłowe żywienie w zależności od stanu fizjologicznego, wysokości produkcji i wieku;
- umożliwienie zwierzętom korzystania z pastwisk i wybiegów;
- w pomieszczeniach inwentarskich utrzymanie i kontrola warunków mikroklimatycznych (optymalizacja mikroklimatu) oraz zapewnienie odpowiedniej powierzchni i wentylacji;
- okresowa dezynfekcja pomieszczeń inwentarskich, ich wyposażenia i przedmiotów służących do obsługi zwierząt, stosowanie dezynsekcji i deratyzacji;
- czyszczenie i odkażanie środków transportu zwierząt;
- stosowanie zasady „pomieszczenie puste – pomieszczenie pełne”;
- oraz okresowa kontrola zdrowia zwierząt i zabiegi pielęgnacyjne.



Substytucja środków przeciwdrobnoustrojowych w ochronie zwierząt...

Praktyki stosowane w fermach zajmujących się hodowlą zwierząt nie mogą zwiększać oporności bakterii u zwierząt i w środowisku. Dlatego też zakładając stado, trzeba dobierać zwierzęta nie tylko zdrowe, ale też rasy odporne na choroby. Należy wdrażać zasady bioasekuracji, w tym zapobiegać przedostawaniu się chorób do fermy. Wszystkie środki przeciwbakteryjne i leki weterynaryjne powinny być stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem i według zaleceń producenta. W chowie wielkostadnym duże zagęszczenie w pomieszczeniach, zapylenie powietrza, niski poziom higieny i brak odpowiedniej odporności czy szczepień ochronnych sprzyja rozwojowi chorób. Ważnym elementem jest optymalizacja leczenia, ponieważ nie można całkowicie wyeliminować antybiotyków. Są one niezbędne w leczeniu np. krwotocznego zapalenia jelit czy stanów zapaleniu płuc. Ważna jest diagnoza, wybór najlepszego leku, długość leczenia i optymalizacja dawkowania, a także unikanie stosowania antybiotyków krytycznych.

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady UE 2019/6 (Rozporządzenie 2019) wyznacza nowe zasady stosowania środków przeciwdrobnoustrojowych (antybiotyków) w weterynarii, mając tym samym wpływ na stosowanie leków u zwierząt w celu zapobiegania narastaniu lekooporności bakterii. Jak już wspomniano, całkowite zastąpienie antybiotyków jest niemożliwe, jednak poprzez określone działania związane z odpowiednim zarządzaniem stadem i żywieniem zwierząt można znacznie ograniczyć konieczność ich stosowania. Antybiotyki przeznaczone dla zwierząt są wydawane jedynie przez lekarza weterynarii. Zmianie uległo stosowanie antybiotyków metafilaktycznie (profilaktycznie), gdyż podanie zwierzęciu lub grupie zwierząt antybiotyku przed wystąpieniem objawów klinicznych choroby jest możliwe jedynie wtedy, kiedy ryzyko rozprzestrzenienia się zakażenia lub choroby zakaźnej w grupie zwierząt jest wysokie i nie ma odpowiednich produktów alternatywnych. Takie ograniczenia powinny umożliwić spadek metafilaktycznego stosowania antybiotyków u zwierząt. Pasze lecznicze wymagają recepty weterynaryjnej i nie mogą zawierać więcej niż jednej klasy środków przeciwdrobnoustrojowych. Doświadczenia innych państw wskazują również, że system monitoringu zużycia antybiotyków, oparty na informacji nie tylko o ich sprzedaży, ale też o rzeczywistym zużyciu, jest skutecznym narzędziem redukcyjnym. W Polsce pełen monitoring zużycia leków w produkcji trzody chlewnej, drobiu i cieląt ma być wdrożony do 2024 r., a od 2027 r. dla wszystkich gatunków zwierząt. Jednocześnie trwają prace nad wdrożeniem od 2024 r. elektronicznej książki leczenia zwierząt.

Zapobieganie infekcjom jest najlepszym sposobem zminimalizowania potrzeby stosowania środków przeciwdrobnoustrojowych, ponieważ ograniczenie liczby zakażeń zmniejsza liczbę potrzebnych interwencji lekarskich. Jest to zgodne z od lat funkcjonującą zasadą „lepiej zapobiegać, niż leczyć”. Zmniejszenie częstości występowania chorób powinno również zminimalizować potrzebę stosowania antybiotyków. Wspólnym mianownikiem celu redukcyjnego zużycia antybiotyków i dobrostanu zwierząt jest optymalizacja warunków utrzymania, w tym zagęszczenia zwierząt w pomieszczeniu.

Zgodnie z wytycznymi Komisji Europejskiej w zapobieganiu chorobom i redukcji stosowania środków przeciwdrobnoustrojowych u wszystkich gatunków mogą pomóc następujące środki (Komisja Europejska 2015):

- wdrożenie zasad higieny i bezpieczeństwa biologicznego, w tym zasad bioasekuracji dotyczących: przechowywania i stosowania oddzielnej odzieży i obuwia, ograniczenia



Biobezpieczeństwo w produkcji żywności – od etyki do ekonomiki

dostępu, dezynfekcji osobistej personelu, szybkiego usuwania i zapobiegania dostępowi do martwych zwierząt, stosowania zasady *all in all out* w każdym obiekcie hodowlanym, przestrzegania ścisłego harmonogramu czyszczenia i dezynfekcji, przeprowadzania regularnych kontroli dezynfekcji;

- tworzenie protokołów zapobiegania chorobom zakaźnym oraz kontroli i higieny zakażeń;
- zapewnienie zwierzętom odpowiednich pomieszczeń (w tym powierzchni), wentylacji i warunków środowiskowych oraz odpowiednich środków transportu;
- zagwarantowanie wysokiej jakości paszy i wody bez obciążeń mikrobiologicznych;
- unikanie stresujących sytuacji, które mogą osłabiać układ odpornościowy zwierząt i czynić je bardziej podatnymi na infekcje (np. ograniczenie przewozu zwierząt, minimalizowanie czasu przewozu, unikanie nadmiernego zagęszczenia w transporcie);
- wprowadzenie programów profilaktycznych i monitoringu stanu zdrowia zwierząt;
- wdrażanie programów zwalczania określonych chorób (zarówno wirusowych, jak i bakteryjnych) poprzez szczepienia;
- stosowanie naukowo udowodnionych, skutecznych i bezpiecznych środków alternatywnych dla antybiotyków w żywieniu zwierząt;
- zachęcanie hodowców do przyjęcia skutecznych środków zapobiegawczych w celu poprawy zdrowia zwierząt i ich dobrostanu oraz monitorowanie patogenów i ich wrażliwości na antybiotyki na poziomie stada.

5. Zastępowanie antybiotyków – metody żywieniowe

Zwierzęta w chowie wielkotowarowym narażone są na wiele czynników zakaźnych, a bakterie takie jak *Campylobacter* i *Salmonella* mogą być przekazywane w łańcuchu pokarmowym i stanowią źródło wielu chorób u ludzi. Ograniczenia w stosowaniu antybiotyków wymusiły poszukiwanie naturalnych i bezpiecznych sposobów ochrony zwierząt. W celu poprawy odporności zwierząt oraz utrzymania optymalnej i korzystnej mikroflory przewodu pokarmowego rozpoczęto wprowadzanie do ich diety naturalnych, bezpiecznych dodatków paszowych i innych składników pokarmowych. Rozporządzenie (WE) nr 1831/2003 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 22 sierpnia 2003 r. w sprawie dodatków stosowanych w żywieniu zwierząt (Rozporządzenie 2003) definiuje dodatki paszowe jako substancje, drobnoustroje lub preparaty, inne niż materiał paszowy i premiksy, które są celowo dodawane do paszy lub wody w celu pełnienia, w szczególności, jednej lub więcej funkcji wymienionych w rozporządzeniu. Wyróżnia się dodatki: uzupełniające niedobory określonych składników pokarmowych w stosowanych paszach, wspomagające procesy trawienne, utrzymujące równowagę mikrobiologiczną w przewodzie pokarmowym, poprawiające produktywność, ograniczające negatywny wpływ odchodów na środowisko naturalne, poprawiające jakość produktów pochodzenia zwierzęcego, poprawiające wartość pokarmową pasz, zapobiegające występowaniu schorzeń (np. kokcydiozie), ułatwiające produkcję mieszanek paszowych (lepiszcze). Zalecane obecnie metody chowu zwierząt gospodarskich zakładają dążenie do wyeliminowania lub ograniczenia stosowania środków chemicznych w żywieniu zwierząt. Jednym ze sposobów jest stosowanie



Substytucja środków przeciwdrobnoustrojowych w ochronie zwierząt...

funkcjonalnych dodatków paszowych lub powrót do wykorzystania naturalnych dodatków, takich jak np. zioła.

W ostatnich latach opracowano wiele alternatywnych dodatków paszowych, zapobiegających kolonizacji przewodu pokarmowego przez bakterie chorobotwórcze. W znacznym stopniu antybiotyki można zastąpić, stosując w żywieniu zwierząt: probiotyki, prebiotyki, synbiotyki, zakwaszacze (kwasy organiczne i nieorganiczne, sole tych kwasów), susze zielarskie i wyciągi roślinne – fitobiotyki, związki mineralne oraz chelaty niektórych biopierwiastków. Probiotyki są to żywe i (lub) martwe mikroorganizmy (także ich metabolity), które przyczyniają się do stabilizacji równowagi populacji mikroorganizmów i aktywności enzymatycznej w przewodzie pokarmowym zwierząt. Prebiotyki to substancje odżywcze stymulujące wzrost lub aktywność korzystnej flory bakteryjnej. Najczęściej są to niestrawne, fermentujące cukry – oligosacharydy i fruktooligosacharydy. Z kolei za synbiotyki uznaje się połączenie prebiotyków z probiotykami.

Tabela 2. Działanie probiotyków i prebiotyków

Probiotyki	Prebiotyki
<ul style="list-style-type: none">– stabilizowanie pożytecznej mikroflory i zapobieganie namnażaniu chorobotwórczej (efekt zajętego miejsca)– obniżanie pH treści jelit jako efekt wytwarzania kwasów organicznych– synteza substancji bakteriostatycznych (bakteriocyn)– synteza witamin (B, K) i enzymów– pobudzanie procesów odpornościowych– zwiększanie aktywności niektórych enzymów i lepsze wykorzystanie paszy	<ul style="list-style-type: none">– korzystny wpływ na mikrobiom jelit (pożywka dla mikroorganizmów)– wydłużanie kosmków jelitowych i ich powierzchni wchłaniania– obniżanie pH i stymulowanie produkcji kwasów tłuszczowych– pobudzanie procesów odpornościowych– wiązanie bakterii w jelitach (np. mannooligosacharydy)

Źródło: Opracowanie własne.

W ostatnich latach zwrócono uwagę także na bakteriofagi (będące wirusami), które infekują bakterie. Wysoka skuteczność i bezpieczeństwo eksperymentalnych terapii fagowych u ludzi, w porównaniu z antybiotykami, wynika z ich swoistości wobec wybranych bakterii, co przejawia się zdolnością zakażenia tylko jednego gatunku lub nawet szczepu. Coraz częściej podejmowane są próby terapii fagowych u zwierząt, jako zastosowanie alternatywnych dla antybiotyków metod kontroli patogenów w różnych etapach produkcji. Nadal istnieją jednak ograniczenia ze względu m.in. na wąskie spektrum działania przeciwbakteryjnego, konieczność dokładnej identyfikacji faga (przydatne są tylko fagi lityczne), bardzo słaba stabilność, możliwość indukowania odpowiedzi immunologicznej czy powodowanie biegunki (Urban-Chmiel i in. 2022). Pomimo dużego zainteresowania bakteriofagami brakuje rozwiązań dotyczących praktycznego ich zastosowania w procesach sanityzacji czy biokontroli w chowie i hodowli zwierząt gospodarskich. Obecnie podejmowane są również próby rozwiązania problemu bezpieczeństwa mikrobiologicznego żywności poprzez zastosowanie bakteriofagów w całym łańcuchu żywnościowym.

6. Probiotyki

Probiotyki, czyli mikroorganizmy, które po podaniu w odpowiednich ilościach przynoszą korzyści zdrowotne gospodarzowi, obejmują obecnie szereg gatunków i szczepów mikroorganizmów (rys. 3). Biorąc pod uwagę światowe trendy w stosowaniu probiotyków, obserwuje się systematyczny wzrost ich sprzedaży. Światowy rynek probiotyków w paszach dla zwierząt wzrósł z 4,26 mld USD w 2022 r. do 4,62 mld USD w 2023 r., przy rocznym wzroście wynoszącym 8,6% (Probiotics Market 2023). Powszechne stosowanie probiotyków na całym świecie przyczyniło się do wielu interesujących badań. Obecnie stosowane probiotyki to szczepy bakterii (*Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Bacillus* i *Enterococcus*), grzyby (*Saccharomyces cerevisiae*, *Saccharomyces boulardii*, *Aspergillus oryzae*, *Candida pintolopesii*) i inne. Wykazano, że stosowanie probiotyków może pozytywnie wpływać na wykorzystanie paszy przez zwierzęta gospodarskie, na stabilizację mikroflory jelitowej oraz zapobiegać *mastitis* u krów mlecznych (Pandey, Naik, Vakil 2015, Zamojska i in. 2021). Stwierdzono pozytywny wpływ stosowania probiotyków na osiągnięcie równowagi mikrobioty jelit i działanie polegające na hamowaniu wzrostu drobnoustrojów chorobotwórczych występujących w fermowym chowie kurcząt, trzody chlewnej i bydła. Niektóre probiotyki, np. *Lactobacillus johnsonii* podawany doustnie, zmniejszały kolonizację jelit przez *Salmonellę* i *Clostridium perfringens*. Stwierdzono również, że probiotyk *Lactobacillus salivarius* podawany w połączeniu z *Enterococcus faecium* zmniejsza kolonizację jelit przez *Salmonella enteritidis* i nie powoduje utraty masy ciała ani uszkodzenia błony śluzowej przewodu pokarmowego drobiu (Carter i in. 2017). Należy jednak podkreślić, że skuteczności probiotyków ocenionej na jednym gatunku zwierząt nie można odnosić w sposób bezkrytyczny do żywienia innych gatunków.

Powszechnie występujący	Często występujący	Rzadkie oddziaływanie
- ochrona przed kolonizacją	- synteza witamin	- modulacja odpowiedzi immunologicznej
- normalizacja mikrobioty	- bezpośredni antagonizm	- wytwarzanie swoistych substancji aktywnych biologicznie
- konkurencja z drobnoustrojami chorobotwórczymi	- wzrost aktywności enzymatycznej i neutralizacja karcynogenów	- działanie neurogenne i endokrynne
- wytwarzanie krótkołańcuchowych kwasów tłuszczowych	- metabolizm kwasów żółciowych	- inne
- wpływ na pasaż jelitowy	- stabilizacja bariery jelitowej	
- wpływ na rozwój enterocytów		

Rys. 3. Charakterystyka oddziaływania probiotyków na zwierzęta

Źródło: Opracowanie własne na podstawie (Pandey, Naik, Vakil 2015, Zamojska i in. 2021).

Substytucja środków przeciwdrobnoustrojowych w ochronie zwierząt...

Probiotyki mogą stanowić cenny suplement diety młodych zwierząt, które są najbardziej podatne na różne choroby (np. przewodu pokarmowego). W ostatnich latach udowodniono pod tym względem dużą skuteczność bakterii kwasu mlekowego oraz drożdży, np. *S. cerevisiae*. Probiotyczne mikroorganizmy po zasiedleniu przewodu pokarmowego mogą hamować namnażanie się niepożądanych mikroorganizmów oraz modulować skład i funkcjonowanie mikroflory jelitowej. Niektóre probiotyki wywierają istotny wpływ na układ immunologiczny. W przypadku cieląt mogą one stanowić składnik funkcjonalny preparatów mlekozastępczych lub komponent paszy treściwej. Do mikroorganizmów, które wykazują właściwości probiotyczne u młodego bydła, należą bakterie *L. acidophilus*, *L. casei*, *L. plantarum* i *Streptococcus faecium*, *Bifidobacterium bifidum*, *Bacillus amyloliquefaciens*. Niektóre badania wskazują, że cielęta otrzymujące preparat probiotyczny pobierały więcej paszy treściwej, a w efekcie ich przyrosty były wyższe (nawet o 10%) w porównaniu z cielętami kontrolnymi (Kowalski i in. 2009, Maldonado i in. 2018). Jednocześnie dzięki zastosowaniu probiotyków znacznie zmniejsza się zachorowalność i śmiertelność cieląt w okresie przedodsadzeniowym (Zamojska i in. 2021).

Suplementacja diety macior *L. plantarum* miała pozytywny wpływ na przyrosty dobowe ciała i zmniejszyła częstość występowania biegunki u prosiąt. Wartość odżywcza mleka u loch uległa poprawie (Betancur i in. 2021). Podobnie szczep *L. plantarum* zastosowany przy odsadzeniu prosiąt przyczynił się do lepszego trawienia i wchłaniania tłuszczów w jelicie ślepym oraz pośredniczył w metabolizmie tryptofanu (Geng i in. 2021). Badania te potwierdzają korzystny wpływ bakterii kwasu mlekowego, jeżeli chodzi o zapobieganie biegunki u prosiąt, jednak możliwe jest użycie nawet niepatogennych szczepów *E. coli* w profilaktyce biegunki poodsadzeniowej. Mechanizm oddziaływania polega na konkuroowaniu ze szczepami patogennymi dla świń (Zhang i in. 2021).

Zapalenie gruczołu mlekowego jest najczęstszą i najbardziej kosztowną chorobą występującą u krów mlecznych. Pod względem czynników zakaźnych może być powodowane przez wiele bakterii, m.in. *S. aureus*, *Streptococcus uberis* i *Streptococcus dysgalactiae* czy *E. coli*. Prawidłowe leczenie powinno opierać się na identyfikacji patogenu, wykonaniu antybiotylogramu, a następnie podaniu odpowiedniego antybiotyku, dowymieniowo lub ogólnie, w zależności od objawów i przebiegu zapalenia. W praktyce badania mikrobiologiczne wykonuje się rzadko, nadmiernie używa się antybiotyków nawet w profilaktyce chorób wymion zdrowych (w tym antybiotyków krytycznych), co potencjalnie powoduje wzrost oporności bakterii i obniża skuteczność leczenia. Dlatego też rośnie zainteresowanie terapiami zastępczymi bez antybiotyków. Skuteczną bakterią probiotyczną okazały się szczepy *Streptococcus equinus* (preparat Bovicin HC5). Probiotyk ten hamował wzrost większości gatunków *Streptococcus* i *Staphylococcus*, a w przypadku *S. aureus* – aż w 95% wykazano najwyższą wrażliwość na Bovicin HC5 (Godoy-Santos i in. 2019). Produkcja czystych bakteriocyn obarczona jest jednak dużymi kosztami. Niewątpliwie tańszą metodą jest zastosowanie kultur *Lactococcus lactis*. Wykazano, że skuteczność zastosowania tych bakterii probiotycznych jest zbliżona do skuteczności komercyjnego antybiotyku, co w przyszłości być może pozwoli ograniczyć podawanie antybiotyków w leczeniu *mastitis* i wpłynie na skrócenie czasu karencji (Kitching i in. 2019). Oprócz korzyści wynikających ze stosowania probiotyków dostrzegane są także zagrożenia. Niektóre bakterie probiotyczne okazały się naturalnymi nosicielami genów oporności na antybiotyki. Geny te



Biobezpieczeństwo w produkcji żywności – od etyki do ekonomiki

mogą być przenoszone do innych komórek w następstwie wymiany materiału genetycznego drogą horyzontalnego transferu genów (Daniali, Nikfar, Abdollahi 2020).

Bakterie probiotyczne, w szczególności bakterie kwasu mlekowego, służą także do uzyskiwania fermentowanego nabiału, np. jogurtu greckiego (*S. thermophilus* ACA-DC26), sera feta (*L. plantarum* ACADC 2640) czy kefiru (Zoumpopoulou i in. 2018, Talib i in. 2019).

Większość dostępnych preparatów probiotycznych w paszach dla zwierząt nie wykazywała działania przeciwdrobnoustrojowego, ale ich stosowanie promowało wzrost pożytecznych bakterii i hamowało wzrost niektórych szczepów patogennych w jelitach zwierząt. Ich oddziaływanie może wiązać się ze wzrostem kosmków jelitowych (zwiększenie powierzchni wchłaniania) czy też obniżaniem pH. Podobne działanie mają prebiotyki. Duże dawki prebiotyków mogą jednak wywołać niepożądane skutki uboczne, takie jak wzdęcia lub biegunka (Rahman, Fliss, Biron 2022).

Synbiotyki to kombinacje probiotyków i prebiotyków. Przeważnie mają one większy wpływ na mikrobiom jelit niż probiotyki czy prebiotyki stosowane oddzielnie. Ponadto ich zastosowanie ogranicza rozwój oporności na antybiotyki, co udowodniono doświadczalnie, zakażając brojlery wieloopornym szczepem *E. coli* (Abdel-Wareth i in. 2019). Podobnie jak pre- i probiotyki, synbiotyki zmniejszają ryzyko wstąpienia biegunki i zwiększają strawność paszy oraz przyrosty dobowe (Rahman, Fliss, Biron 2022).

7. Fitobiotyki

Fitobiotyki to preparaty pochodzenia roślinnego pozyskiwane z roślin, głównie z ziół, które zawierają substancje biologicznie czynne, będące metabolitami wtórnymi. Stanowią one podstawę medycyny tradycyjnej, jak również mogą być wykorzystywane jako atrakcyjny dodatek paszowy dla zwierząt gospodarskich. Wśród czynników powodujących wzrost zainteresowania stosowaniem roślin zielnych i ich metabolitów w żywieniu można wymienić (Kupczyński, Szumny, Bednarski 2019):

- zwrócenie uwagi na naturalne substancje jako dodatki do pasz i żywności;
- skuteczność działania w poprawie zdrowotności i efektów produkcyjnych;
- wzrost świadomości konsumentów i troska o jakość żywności;
- wzrost świadomości społeczeństwa na temat szkodliwości niektórych związków chemicznych dla człowieka oraz ryzyka wprowadzania do środowiska naturalnego antybiotyków.

Zgodnie z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (Rozporządzenie 2003), fitobiotyki są substancjami klasyfikowanymi jako dodatki sensoryczne, mające na celu polepszenie aromatu i smaku paszy. Nie jest to jednak ich wyłączne oddziaływanie, gdyż obecnie podkreślane jest ich działanie prozdrowotne. W dodatkach paszowych stosowanych na terenie UE mogą znaleźć się jedynie składniki uwzględnione w rejestrze dodatków paszowych Unii Europejskiej: *European Union Register of Feed Additives. Edition 07/2022* (Komisja Europejska 2023). Poszczególne dodatki są klasyfikowane jako naturalne produkty botaniczne. Praktyka rejestracyjna wskazuje, że bioaktywne składniki surowców roślinnych pochodzących spoza listy ujmowane są jako część mieszanki paszowej uzupełniającej.



Substytucja środków przeciwdrobnoustrojowych w ochronie zwierząt...

Fitobiotyczne dodatki do paszy dla zwierząt są znane z rolnictwa ekologicznego, jednak rosnące zainteresowanie nimi wynika głównie z możliwości zastępowania nimi antybiotyków. Dodawane do dawki pokarmowej, mogą pozytywnie wpływać na zdrowie zwierząt (działanie profilaktyczne) i pobranie paszy, zwiększać wydajność oraz poprawiać jakość produktów zwierzęcych, nadając im cechy funkcjonalne. Zawartość związków aktywnych może różnić się w zależności od użytych części roślin (nasiona, liście itp.), pochodzenia geograficznego i sezonu zbioru roślin, a także od metod przechowywania czy ekstrakcji. Efekty oddziaływania mogą być zmienne również w zależności od synergistycznego oddziaływania poszczególnych związków biologicznie czynnych (łączenie roślin zielnych), jak też formy stosowania (tabela 3). W tym miejscu należy podkreślić, że wśród różnych klas związków naturalnych duże zainteresowanie budzą olejki eteryczne. Powodem tego jest: a) stosunkowo prosta standaryzacja, b) przystępna cena surowca, c) bardzo dobrze udokumentowane działanie przeciwdrobnoustrojowe. W przeciwieństwie do stosowania ekstraktów roślinnych, w wypadku których bardzo często nie jest znany dokładny skład chemiczny lub standaryzowana jest jedynie jedna frakcja, to standaryzacja olejków eterycznych jest prostsza (Turek, Stintzing 2013). Według dostępnej literatury najbardziej aktywnymi związkami fitoncydowymi stosowanymi u zwierząt są fenole monoterpeneoidowe (EFSA 2017, Zhou i in. 2018, Tian, Piao 2019): tymol, karwakrol i eugenol fenylopropanoidowy, aldehyd cynamonowy, kwas lub alkohol oraz cytral i cytronelol.

Tabela 3. Efektywność stosowania różnych form ziół w żywieniu wybranych gatunków zwierząt

Gatunek/ grupa produkcyjna	Forma stosowana w żywieniu			
	Świeże	Suszone	Wyciągi suszone	Olejki
Cielęta	+	+	+++	++
Opasy	++	+++	+	0
Krowy mleczne	++	++	++	++
Owce	++	++	++	0
Kozy	++	++	++	0
Konie	++	++	+	+
Lochy	++	+	++	++
Prosięta, tuczniki	+	++	++	+++

„+” – niska skuteczność (0–2% poprawy), „++” – pożądana skuteczność (2,1–5%), „+++” – wysoka skuteczność (powyżej 5%), „0” – brak skuteczności lub informacji

Źródło: Opracowanie na podstawie (Grela i in. 2013).

W przypadku zwierząt hodowlanych zastosowanie ma wiele ziół. Poniżej zestawiono ich kilka podstawowych ich funkcji, które mogą być wykorzystywane w przypadku hodowli zwierząt (Alagawany i in. 2018, Makała 2022):

- czosnek: działanie antyseptyczne, pobudza trawienie;



Biobezpieczeństwo w produkcji żywności – od etyki do ekonomiki

- rozmaryn i tymianek: działanie antyseptyczne, wpływa na trawienie, środek pobudzający, antyutleniacz;
- oregano: wpływ na mikrobiom jelitowy i kosmki jelita krętego, hamuje infekcję *C. perfringens* u drobiu, poprawia parametry produkcyjne.

Związki biologicznie aktywne najczęściej opisywane w literaturze fachowej oraz mające zastosowanie praktyczne zestawiono w tabeli 3. Zioła i ekstrakty ziołowe przez wiele lat stosowano głównie w celu poprawienia zdrowia, właściwości pasz, rzadko natomiast w celu poprawy wskaźników produkcyjnych zwierząt. Odpowiednio dobrane fitobiotyczne dodatki paszowe mogą poprawić zapach oraz smakowitość paszy, a także zwiększyć apetyt zwierząt. Wpływa to pozytywnie na zwiększenie pobrania paszy, co może przełożyć się na przyrosty dobowe masy ciała. Trudno jednak określić dokładny mechanizm działania każdego fitobiotyku, ponieważ występują one w roślinach jako różne mieszaniny. Dodatkowo koncentracja związków czynnych, postać (proszek/olej), wiek zwierząt, czas podawania i płeć determinują ich efektywność. Może to być również przyczyną różnic w efektach pomiędzy badaniami.

Udział związków biologicznie czynnych prowadzi do zmniejszenia reakcji na stres i zwiększenia odpowiedzi immunologicznej (Makała 2022). Wykazano, że fitonocydy zawarte w mieszaninach paszowych uzupełniających wykazują działanie immunomodulujące u kurcząt brojlerów i indyków (Tykałowski, Koncicki 2022). Opracowane preparaty podawane w niewielkich dawkach (2,5 ml/1 litr wody w trzech siedmiodniowych cyklach) mogą być skuteczne w profilaktyce i terapii histomonozji indyków. Fitobiotyk ekstrahowany z sosny koreańskiej (olejki eteryczne, flawonoidy, związki fenolowe, alkaloidy, taniny, terpeny i saponiny) poprawiał nie tylko wzrost brojlerów i stan ich zdrowia, ale też zmniejszał emisję szkodliwych domieszek gazowych, bez negatywnego wpływu na jakość mięsa u brojlerów (Li i in. 2015).

Tabela 4. Wybrane związki biologicznie aktywne zawarte w roślinach

Związki	Funkcja biologiczna
Polifenole	Charakteryzują się działaniem silnie antyoksydacyjnym (świadczą o tym obecność dużej ilości grup hydroksylowych), hamowaniem peroksydacji lipidów, działaniem przeciwzakrzepowym, przeciugrzybiczym i przeciwwirusowym. Mechanizm działania najczęściej jest pośredni, poprzez produkty metabolizmu wtórnego
Terpenoidy	Mają one aktywność przeciwzapalną, antyseptyczną, rozkurczają mięśnie gładkie i obniżają ciśnienie tętnicze krwi. Dodatkowo mają właściwości bakterio- i grzybobójcze
Saponiny	Działanie immunomodulujące, stymulujące pracę nerek, regulujące przemiany cholesterolu i trójglicerydów. Często wykazują właściwości wazoprotekcyjne
Alkaloidy	Mają głównie wpływ na układ nerwowy, działając pobudzająco na organizm. Charakteryzują się relatywnie silnym działaniem. Wykazują również działanie bakteriostatyczne
Polisacharydy nieskrobiowe	Zdolność zatrzymywania wody, modyfikowania wchłaniania składników odżywczych, wiązanie toksyn i kwasów żółciowych

Źródło: (Saxena i in. 2013, Heck, Mejia 2007, Baser, Franz 2010).



8. Działanie przeciwbakteryjne fitobiotyków

Działanie bakteriostatyczne i bakteriobójcze związków fitogennych budzi w ostatnich latach duże zainteresowanie. Mechanizmy działania fitobiotyków na komórki bakterii polegają na: uszkodzeniu błony komórkowej z zahamowaniem aktywności ATP, przenikaniu na zewnątrz komórki podstawowych biomolekuł, zakłóceniu siły ruchu protonów i inaktywacji enzymów (Pisoschi i in. 2018). Hydrofobowe olejki eteryczne po wnikięciu do błony komórkowej mikroorganizmów, uszkodzając struktury membranowe, powodują wyciek jonów na zewnątrz komórki. Większość badań wykazuje, że związki fenolowe, takie jak tymol, karwakrol, fenylopropanoidy czy geraniol, charakteryzują się najsilniejszym działaniem przeciwbakteryjnym. Wykazano wiele różnych aktywności biologicznych tymolu, takich jak działanie antyutleniające, przeciwzapalne, miejscowo znieczulające, przeciwbólowe, antyseptyczne, a zwłaszcza przeciwbakteryjne i przeciwgrzybiczne (Pisoschi i in. 2018). W badaniach na zwierzętach monogastrycznych wykazano, że karwakrol i kapsaicyna wykazały silne działanie bakteriobójcze przeciwko patogennym szczepom u drobiu i umiarkowany wpływ wobec korzystnych bakterii *Lactobacillus* sp. (Jamroz i in. 2006).

Bardzo ważnym etapem w hodowli trzody chlewnej jest okres odsadzenia prosiąt. Problemy zdrowotne pojawiające się w tym czasie znacząco wpływają na ekonomikę produkcji. W trakcie odsadzenia obserwuje się zwiększoną podatność na choroby, co związane jest z występowaniem zmian fizjologicznych, immunologicznych i mikrobiologicznych w przewodzie pokarmowym. Prosięta szczególnie podatne są na działanie czynników bakteryjnych i wirusowych, które mogą być przyczyną występowania stanów zapalnych jelit. W praktyce produkcyjnej, w przypadku wystąpienia biegunki u prosiąt w okresie około odsadzeniowym, często konieczne jest zastosowanie terapii antybiotykowej jako podstawowego działania lekarskiego mającego na celu eliminację lub redukcję bakterii chorobotwórczych. W związku z narastającym problemem antybiotykooporności bakterii patogennych oraz związanych z tym obciążen i zagrożenia dla zdrowia publicznego jednym ze sposobów realizacji tych celów jest zastosowanie fitobiotyków czy probiotyków. Wspieranie procesu budowania prawidłowej flory mikrobiologicznej przewodu pokarmowego po odsadzeniu prosiąt jest szczególnie ważne. Włączenie preparatów probiotycznych i prebiotycznych dla prosiąt i warchlaków może przyczynić się do optymalizacji trawienia i zasiedlenia układu pokarmowego przez pożyteczną mikroflorę bakteryjną, co potencjalnie może przyczynić się do zmniejszenia podatności prosiąt na zakażenia przewodu pokarmowego. Dzięki wielokierunkowemu działaniu substancji zawartych w fitobiotykach również ich użycie może mieć potencjalnie korzystny wpływ oraz wykazywać działanie wspomagające, przyczyniając się do ograniczenia problemów zdrowotnych prosiąt w okresie około odsadzeniowym (Gresse i in. 2017).

Zmniejszenie liczby patogenów (np. *E. coli*) w jelitach zwierząt po zastosowaniu olejków eterycznych może zwiększyć liczbę bakterii korzystnych, w tym *Lactobacillus* sp. Zamgławianie powietrza roztworami olejków eterycznych może obniżyć poziom bioaerozolu i poprawić warunki higieniczne w chowie i hodowli drobiu. Wykazano m.in. skuteczność olejków miętowego lub tymiankowego w profilaktyce przeciwko aerozolowi biologicznemu powierza (np. bakteriom z rodziny *Enterobacteriaceae*) w pomieszczeniach dla drobiu (Witkowska, Sowińska 2013).

Przy podawaniu mieszanki ziół (oregano, kminku i rozmarynu) oraz ekstraktów z cebuli i czosnku stwierdzono pozytywny wpływ preparatów na stan zdrowotny gruczołu mlekowego krów oraz poprawę jakości odżywczej mleka (Kuczyńska i in. 2018). W innych badaniach, przy zastosowaniu w żywieniu krów suplementację tarczycy bajkalskiej (*Scutellaria baicalensis*), stwierdzono istotny wzrost ($p < 0,01$) wydajności mleka za całą laktację, o 1419 kg (13%) (Olagaray 2019). Częstotliwość występowania *mastitis* krów otrzymujących *Scutellaria baicalensis* wynosiła 15%, natomiast zwierząt kontrolnych 33%, co świadczy o pozytywnym wpływie tarczycy bajkalskiej na funkcje obronne gruczołu mlekowego. Objawy *mastitis* skutecznie wyeliminowano, dodając zaledwie przez pięć dni sproszkowane ziele *Persicaria senegalensis*, bogate w kwasy fenolowe, uzyskując efekt porównywalny do efektów tradycyjnej terapii antybiotykowej (Abaine, Sintayehu 2001). Również olejki eteryczne, np. tymiankowy, mogą ograniczać rozwój patogennych bakterii odpowiedzialnych za infekcje gruczołu mlekowego, tj. *Staphylococcus aureus* i *Staphylococcus uberis* (Mullen i in. 2014). Mieszanka i ekstrakt ziołowy z czosnku, tymianku, lukrecji i kminku wpłynęły na ograniczenie chorób górnych dróg oddechowych, poprawę apetytu i wykorzystania paszy (Klebaniuk 2011). Inne badania wskazują, że polifenole zawarte w ekstraktach mogą podwyższać odporność cieląt i stymulować odporność poszczepienną (Oliveira i in. 2010).

Poprzez stosowanie fitobiotyków w żywieniu przeżuwaczy można modyfikować skład mikroflory przedżołądków, modyfikując liczebność wybranych bakterii. Substancje biologicznie czynne mogą oddziaływać nie tylko na populację mikroorganizmów zasiedlających żwacz, ale również, gdy osiągną jelito, mieć takie same oddziaływanie jak u zwierząt monogastrycznych. Zależności te wykazano na przykładzie olejków eterycznych z kminku czy oregano (Lejonklev i in. 2016). Działanie to polegało na poprawie strawności paszy, odpowiedzi immunologicznej i poprawie wydajności mlecznej. Jedną z metod profilaktyki jest stosowanie związków buforujących, ekstraktów ziołowych, probiotyków, a także flawonoidów lub olejków eterycznych (Balcells i in. 2012, Calsamiglia i in. 2007). Zastosowany w żywieniu jałówek preparat ziołowy zawierający mieszaninę aż 26 ziół zwiększył ogólną liczebność orzęsków oraz pierwotniaków z rodzaju *Entodinium* w żwaczu (Kowalik i in. 2015). Najnowsze badania wskazują, że zastosowanie w żywieniu krów wytlóków z czarnej porzeczki, co prawda, nie poprawiło wydajności mleka, ale korzystnie wpłynęło na profil kwasów tłuszczowych (Bryszak i in. 2019). Stwierdzono istotny wzrost zawartości w tłuszczu mleka CLA (*cis-9, trans-11 C18:2*) oraz kwasów n-3. Niektóre związki fenolowe, takie jak aldehyd cynamonowy, eugenol, kapsaicyna, zmniejszają ilość octanów, a zwiększają propionianów w treści żwacza (Yang i in. 2010). Propioniany są wykorzystywane w procesie glukoneogenezy wątrobowej, co może mieć zastosowanie w niwelowaniu ujemnego bilansu energii u krów na początku laktacji. Jednak wpływ fitobiotyków na wydajność mleczną i efekty produkcyjne może być zróżnicowany.

Długotrwałe oddziaływanie mieszaniny roślinnych flawonoidów modyfikowało przebieg fermentacji żwaczowej (pH, zawartość propionianu, degradacja białka). Istnieją już komercyjne preparaty oparte na ekstraktach roślinnych, zawierające głównie flawonoidy. W badaniach (Balcells i in. 2012) wykazano możliwość ich profilaktycznego zastosowania w przebiegu kwasicy żwacza. Wpływ flawonoidów można częściowo wyjaśnić zwiększeniem liczby mikroorganizmów (np. *M. elsdenii*) wykorzystujących kwas mlekowy w żwaczu. W innych badaniach

Substytucja środków przeciwdrobnoustrojowych w ochronie zwierząt...

fitobiotyki spowodowały podczas indukowanej kwasicy obniżenie koncentracji liposacharydów bakteryjnych i histaminy (Humer 2018).

Związki organiczne, pochodzące z wtórnego metabolizmu roślin, oprócz wykorzystania terapeutycznego mogą także redukować emisję gazów cieplarnianych z produkcji zwierzęcej (Oh i in. 2017, Kolling i in. 2018). Obniżenie emisji metanu może również zmniejszyć straty energii powstającej w przemianach metabolicznych. Zmniejszenie emisji metanu przez przeżuwacze zależy od rodzaju zastosowanych fitobiotyków (tanin, olejków eterycznych). Możliwa jest redukcja emisji tego gazu cieplarnianego od 7,7% (hydrolizowane taniny z kasztanowca i sumaka) do nawet 24–65% po zastosowaniu hydrolizowanych tanin z winogron (Vasta 2019).

9. Działanie antyoksydacyjne i przeciwzapalne fitobiotyków

W chowie i hodowli wielkostatnej zwierząt schorzenia i stany zapalne występują z różną częstością, od niskiej do wysokiej. Procesy zapalne są naturalnymi przyczynami generowania wolnych rodników przez organizm. Również zwiększona produkcja wolnych rodników występuje w niektórych stanach fizjologicznych, czy nawet pod wpływem warunków środowiskowych. Dodatkowo, ujemny bilans energii występujący na początku laktacji u krów wiąże się z zaburzeniami metabolicznymi, immunosupresją oraz stresem oksydacyjnym (Mayasari i in. 2016). Dodatki zielone mogą odgrywać istotną rolę w obronie organizmu przed procesami oksydacji. Działanie przeciwutleniające mają rośliny bogate we flawonoidy (imbir, kurkuma, anyż, kolen-dra, zielona herbata), a także antocyjany (Wei, Shibamoto 2007).

Wśród ogólnej zawartości polifenoli w surowym materiale roślin zaledwie 5–10% jest wchłanianych w jelicie cienkim zwierząt monogastrycznych (Faria i in. 2014). Udowodniono, że do krwioobiegu przedostają się głównie produkty przemian polifenoli i to one są odpowiedzialne za główny efekt fizjologiczny (Hervert-Hernandez, Goñi 2011). W badaniach przeprowadzonych na przeżuwaczach stwierdzono, że pewna część izoflawonów zawartych w diecie owiec jest chroniona przed degradacją mikrobiologiczną w żwaczu. Wykazano to, stosując ekstrakty roślinne bogate w polifenole, takie jak rozmaryn, winogrona, cytrusy, nagietek (Gladine i in. 2007). Mieszanka ziół (*Cinnamomum zeylanicum*, *Rosemarinus officinalis*, *Curcuma longa*, *Eugenia caryophyllata*) stosowana u krów mlecznych w okresie około porodowym spowodowała wzrost całkowitej zdolności antyoksydacyjnej i w konsekwencji zmniejszenie stężenia aldehydu dimalonowego (Hashemzadeh-Cigari i in. 2015). Jednocześnie zwierzęta te charakteryzowały się niższym stężeniem wolnych kwasów tłuszczowych we krwi, natomiast wyższym stężeniem glukozy i poprawą insulinooporności. Może to mieć istotny wpływ w sytuacji wystąpienia ujemnego bilansu energii na początku laktacji krów. Ponadto ekstrakty polifenoli roślinnych, dostarczane w połączeniu z witaminą E w diecie wzbogaconej w kwasy n-3, były w stanie zmniejszyć utlenianie lipidów i złagodzić stres oksydacyjny (Gladine i in. 2007). Również taniny stanowią inhibitory niektórych rodników i hamują peroksydację lipidów (Liu, Zhou, Li 2013). W badaniach na przeżuwaczach działanie antyoksydacyjne wykazały m.in. ekstrakty szałwii, oregano, nagietka, winogron, rozmarynu i owoców cytrusowych (Grela i in. 2013). Uzyskane z roślin przyprawowych olejki eteryczne są naturalnym źródłem związków bioaktywnych, charakteryzują



się działaniem nie tylko przeciwbólowym, przeciwzapalnym, przeciwbakteryjnym, cytotoksycznym wobec linii komórek nowotworowych, ale również aktywnością przeciwutleniającą (Diniz do Nascimento i in. 2020). Działanie olejków eterycznych jest związane z efektami synergicznymi wynikającymi z połączenia składników obecnych w ich składzie chemicznym. Ostry smak i zapach substancji czynnych niektórych roślin zawierających związki antyoksydacyjne (np. pieprz, chili) ograniczają ich zastosowanie w żywieniu zwierząt, zwłaszcza świń, w postaci nieprzetworzonej technologicznie.

10. Podsumowanie

Ograniczanie oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe to poważne wyzwanie globalne. Panuje zgodność co do tego, że oporność na środki przeciwdrobnoustrojowe osiągnęła alarmujące poziomy w wielu częściach świata. Lekooporność stanowi poważne obciążenie społeczno-gospodarcze i według szacunków do 2050 r. oporność na środki przeciwdrobnoustrojowe może doprowadzić do większej liczby zgonów niż nowotwory. Wzrost oporności drobnoustrojów jest rezultatem selekcji naturalnej i mutacji genetycznych. Dodatkowo procesy te nasila niewłaściwe stosowanie antybiotyków u ludzi i zwierząt, złe warunki i niewłaściwe praktyki w instytucjach opieki zdrowotnej i hodowli zwierząt lub łańcuchu żywnościowym. W efekcie z czasem środki przeciwdrobnoustrojowe tracą na skuteczności, stają się ostatecznie bezużyteczne, a nawet szkodliwe. W chowie i hodowli zwierząt zakażenia bakteryjne występują powszechnie. Profilaktyka zakażeń, stosowanie szczepień, bioasekuracja oraz poprawa warunków utrzymania zwierząt i żywienia (w tym ukierunkowana suplementacja) mają kluczowe znaczenie w kontrolowaniu wszelkich zakaźnych mikroorganizmów, ponieważ zmniejszają zapotrzebowanie na stosowanie antybiotyków, ograniczając tym samym możliwości powstawania oporności u mikroorganizmów. Właściwe i rozważne stosowanie środków przeciwdrobnoustrojowych odgrywa istotną rolę w redukcji występowania oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe w hodowli zwierząt. Wprowadzone ograniczenia w stosowaniu metafilaktycznym antybiotyków muszą być bezwzględnie przestrzegane. Stosowanie antybiotyków u zwierząt gospodarskich jest bardzo złożone i ma wieloaspektowy wpływ nie tylko na zwierzęta, ale także na ludzi i środowisko naturalne. Wzmocnienie systemu monitorowania zużycia antybiotyków umożliwi ocenę ryzyka, aby wyeliminować zagrożenie nasilania lekooporności. Dzięki postępowi technologicznemu, oprócz wdrażania środków ograniczających stosowanie antybiotyków, nie tylko ulegnie poprawie skuteczność istniejących antybiotyków, ale także zostaną opracowane odpowiednie alternatywy dla niektórych rodzajów antybiotykoterapii.

Obecnie duże nadzieje wiąże się z zastosowaniem w żywieniu zwierząt gospodarskich fitobiotyków, prebiotyków i probiotyków, które mogą być alternatywnym rozwiązaniem w stosunku do antybiotyków. Wykorzystanie probiotyków umożliwia oddziaływanie na mikrobiotę przewodu pokarmowego. Pomaga przez to w utrzymaniu homeostazy i modyfikuje procesy opornościowe oraz zmniejsza ryzyko wystąpienia chorób, głównie układu pokarmowego. W rezultacie światowy rynek tego rodzaju dodatków paszowych dla zwierząt gospodarskich wciąż wzrasta. Również zioła i dodatki fitogeniczne, które zalicza się do dodatków paszowych



Substytucja środków przeciwdrobnoustrojowych w ochronie zwierząt...

o działaniu immunomodulującym, stanowią cenne uzupełnienie mieszanek paszowych dla zwierząt. Bioaktywne składniki zawarte w ziołach są nie tylko stymulantami apetytu i trawienia, ale mogą oddziaływać na inne funkcje fizjologiczne, by pomóc w utrzymaniu dobrego stanu zdrowia i dobrostanu zwierząt. Ze względu na działanie biologiczne flawonoidy, olejki eteryczne i inne związki pochodzenia roślinnego zostały zaproponowane jako dodatki paszowe o działaniu przeciwzapalnym, przeciwutleniającym, immunostymulującym i przeciwbakteryjnym. W efekcie przyczyniają się one do poprawy wskaźników zdrowotnych i produkcyjnych, podwyższając rentowność hodowli. Ich zastosowanie może również pozytywnie oddziaływać środowiskowo, np. przez ograniczenie emisji metanu od przeżuwaczy. W produkcji fitobiotyków istotną rolę odgrywa standaryzacja zawartości w nich substancji biologicznie czynnych. Dobierając skład mieszanek ziołowych, należy brać pod uwagę właściwości substancji czynnych obecnych w roślinach, wymagania fizjologiczne zwierząt, a także oczekiwania konsumentów dotyczące jakości mięsa czy mleka.

Literatura

- Abaineh D., Sintayehu A. (2001). Treatment trial of subclinical mastitis with the herb *Persicaria senegalense* (Polygonaceae). *Trop. Anim. Health Prod.*, 33 (6): 511–519.
- Abdel-Wareth A.A., Hammad S., Khalaphallah R., Salem W.M., Lohakare J. (2019). Synbiotic as eco-friendly feed additive in diets of chickens under hot climatic conditions. *Poult. Sci.*, 98: 4575–4583.
- Alagawany M., Abd El-Hack M.E., Farag M.R., Shaheen H.M., Abdel-Latif M.A., Noreldin A.E., Patra A.K. (2018). The usefulness of oregano and its derivatives in poultry nutrition. *World's Poult. Sci. J.*, 74 (3): 463–474.
- Balcells J., Aris A., Serrano A., Seradj A.R., Crespo J., Devant M. (2012). Effects of an extract of plant flavonoids (Bioflavex) on rumen fermentation and performance in heifers fed high-concentrate diets. *J. Anim. Sci.*, 90 (13): 4975–4984.
- Baser K.H.C., Franz C. (2010). 19 Essential Oils Used in Veterinary Medicine. *Essential*, 881.
- Betancur C., Martínez Y., Tellez-Isaias G., Castillo R., Ding X. (2021). Effect of Oral Administration with *Lactobacillus plantarum* CAM6 Strain on Sows during Gestation-Lactation and the Derived Impact on Their Progeny Performance. *Mediat. Inflamm.*, 6615960.
- Bryszak M., Szumacher-Strabel M., El-Sherbiny M., Stochmal A., Oleszek W., Roj E., Cieslak A. (2019). Effects of berry seed residues on ruminal fermentation, methane concentration, milk production, and fatty acid proportions in the rumen and milk of dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 102 (2): 1257–1273.
- Calsamiglia S., Busquet M., Cardozo P.W., Castillejos L., Ferret A. (2007). Invited review: essential oils as modifiers of rumen microbial fermentation. *J. Dairy Sci.*, 90, 2580–2595.
- Carter A., Adams M., La Ragione R.M., Woodward M.J. (2017). Colonisation of poultry by *Salmonella* Enteritidis S1400 is reduced by combined administration of *Lactobacillus salivarius* 59 and *Enterococcus faecium* PXN-33. *Vet. Microbiol.*, 199: 100–107.
- Daniali M., Nikfar S., Abdollahi M. (2020). Antibiotic resistance propagation through probiotics. *Expert Opin. Drug Metab. Toxicol.*, 16 (12): 1207–1215.
- Diniz do Nascimento L., Barbosa de Moraes A.A., Santana da Costa K., Pereira Galúcio J.M., Taube P.S., Leal Costa C.M., Guerreiro de Faria L.J. (2020). Bioactive natural compounds and antioxidant activity of essential oils from spice plants: New findings and potential applications. *Biomolecules*, 10 (7): 988.

- EFSA (2017). EFSA Panel on Additives and Products or Substances used in Animal Feed (FEEDAP), Rychen G., Aquilina G., Azimonti G., Bampidis V., Bastos M.D.L., Kolar B. (2017). Safety and efficacy of an essential oil from *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* (Link) letsw. var. Vulkan when used as a sensory additive in feed for all animal species. *EFSA Journal*, 15 (12), e05095.
- EMA (2020). *Categorisation of antibiotics in the European Union*. https://www.ema.europa.eu/en/documents/report/categorisation-antibiotics-european-union-answer-request-european-commission-updating-scientific_en.pdf (dostęp: 25.05.2023).
- EMA (2022). *Sales of veterinary antimicrobial agents in 31 European countries in 2021*. https://www.ema.europa.eu/en/documents/report/sales-veterinary-antimicrobial-agents-31-european-countries-2021-trends-2010-2021-twelfth-esvac_en.pdf (dostęp: 25.05.2023).
- Faria R., Gomes M., Epstein D., White I.R. (2014). A guide to handling missing data in cost-effectiveness analysis conducted within randomised controlled trials. *Pharmacoeconomics*, 32 (12): 1157–1170.
- Geng T., Su S., Sun K., Zhao L., Zhao Y., Bao N., Pan L., Sun H. (2021). Effects of feeding a *Lactobacillus plantarum* JL01 diet on caecal bacteria and metabolites of weaned piglets. *Lett. Appl. Microbiol.*, 72: 24–35.
- Gladine C., Rock E., Morand C., Bauchart D., Durand D. (2007). Bioavailability and antioxidant capacity of plant extracts rich in polyphenols, given as a single acute dose, in sheep made highly susceptible to lipoperoxidation. *Br. J. Nutr.*, 98: 691–701.
- Godoy-Santos F., Pinto M.S., Barbosa A.A.T., Brito M.A.V.P., Mantovani H.C. (2019). Efficacy of a Ruminal Bacteriocin Against Pure and Mixed Cultures of Bovine Mastitis Pathogens. *Indian J. Microbiol.*, 59: 304–312.
- Grela E.R., Klebaniuk R., Kwiecien M., Pietrzak K. (2013). Fitobiotyki w produkcji zwierzęcej. *Prz. Hod.*, 3 (81): 21–24.
- Grasse R., Chaucheyras-Durand F., Fleury M.A., Van de Wiele T., Forano E., Blanquet-Diot S. (2017). Gut microbiota dysbiosis in postweaning piglets: understanding the keys to health. *Trends Microbiol.*, 25 (10): 851–873.
- Hashemzadeh-Cigari F., Ghorbani G.R., Khorvash M., Riasi A., Taghizadeh A., Zebeli Q. (2015). Supplementation of herbal plants differently modulated metabolic profile, insulin sensitivity, and oxidative stress in transition dairy cows fed various extruded oil seeds. *Prev. Vet. Med.*, 118 (1): 45–55.
- Heck C.I., De Mejia E.G. (2007). Yerba Mate Tea (*Ilex paraguariensis*): a comprehensive review on chemistry, health implications, and technological considerations. *J. Food Sci.*, 72 (9): 138–151.
- Hervet-Hernandez D., Goñi I. (2011). Dietary polyphenols and human gut microbiota: a review. *Food Rev. Internat.*, 27 (2): 154–169.
- Humer E., Kröger I., Neubauer V., Schedle K., Reisinger N., Zebeli Q. (2018). Supplementing phytochemical compounds or autolyzed yeast modulates ruminal biogenic amines and plasma metabolome in dry cows experiencing subacute ruminal acidosis. *J. Dairy Sci.*, 101 (10): 9559–9574.
- Jamroz D., Wertelecki T., Houszka M., Kamel C. (2006). Influence of diet type on the inclusion of plant origin active substances on morphological and histochemical characteristics of the stomach and jejunum walls in chicken. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.*, 90 (5–6), 255–268.
- Kitching M., Mathur H., Flynn J., Byrne N., Dillon P., Sayers R., Rea M.C., Hill C., Ross R.P. (2019). A Live Bio-Therapeutic for Mastitis, Containing *Lactococcus lactis* DPC3147 With Comparable Efficacy to Antibiotic Treatment. *Front. Microbiol.*, 10: 2220.
- Klebaniuk R. (2011). Zioła i wyciągi ziołowe. W: E.R. Grela (red.), *Chemia i biotechnologia w produkcji zwierzęcej*. Warszawa: Powszechnie Wydawnictwo Rolnicze i Leśne.
- Kolling G.J., Stivanin S.C.B., Gabbi A.M., Machado F.S., Ferreira A.L., Campos M.M., Fischer V. (2018). Performance and methane emissions in dairy cows fed oregano and green tea extracts as feed additives. *J. Dairy Sci.*, 101 (5): 4221–4234.

Substytucja środków przeciwdrobnoustrojowych w ochronie zwierząt...

- Komisja Europejska (2003). *European Union Register of Feed Additives Pursuant to Regulation (EC) No 1831/2003. Edition 07/2022 (302)*. European Commission: Brussels, Belgium.
- Komisja Europejska (2015). Commission Notice – Guidelines for the prudent use of antimicrobials in veterinary medicine (2015/C 299/04) (OJ C 299/7). https://health.ec.europa.eu/system/files/2016-11/2015_prudent_use_guidelines_en_0.pdf.
- Komunikat Komisji (2020). Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów: Strategia „od pola do stołu” na rzecz sprawiedliwego, zdrowego i przyjaznego dla środowiska systemu żywnościowego, Bruksela 20.5.2020. COM(2020) 381 final.
- Kowalik B., Majewska M.P., Pająk J.J., Skomiał J. (2015). Wpływ preparatu Ruchamax w dawkach dla jałówek na populację orzęsków, fermentację w żwaczu i wskaźniki biochemiczne krwi. *Med. Weter.*, 71 (09).
- Kowalski Z.M., Górka P., Schlagheck A., Jagusiak W., Micek P., Strzetelski J. (2009). Performance of Holstein calves fed milk-replacer and starter mixture supplemented with probiotic feed additive. *J. Anim. Feed Sci.*, 18: 399–411.
- Kuczyńska B., Puppel K., Madras-Majewska B., Łukasiewicz M., Bochenek A. (2018). Zastosowanie fitobiotyków w profilaktyce i leczeniu krów z subklinicznym stanem masitis w warunkach produkcji ekologicznej. *Prz. Hod.*, 6: 14–18.
- Kupczyński R., Szumny A., Bednarski M. (2019). Profilaktyczne zastosowanie fitobiotyków u bydła. W: T. Stefaniak (red.), *Problemy metaboliczne krów wysokocielnych. Noworodek a środowisko, część 14*. Monografie – Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, 2019, nr 224. Wrocław: Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu: 13–23.
- Lejonklev J., Kidmose U., Jensen S., Petersen M.A., Helwing A.L.F., Mortensen G., Larsen M.K. (2016). Effect of oregano and caraway essential oils on the production and flavor of cow milk. *J. Dairy Sci.*, 99 (10): 7898–7903.
- Li H L., Zhao P.Y., Lei Y., Hossain M.M., Kim I.H. (2015). Phytoncide, phytogetic feed additive as an alternative to conventional antibiotics, improved growth performance and decreased excreta gas emission without adverse effect on meat quality in broiler chickens. *Livest. Sci.*, 181: 1–6.
- Liu H.W., Zhou D.W., Li K. (2013). Effects of chestnut tannins on performance and antioxidative status of transition dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 96 (9): 5901–5907.
- Makała H. (2022). Zioła i fitogeniczne dodatki paszowe w żywieniu drobiu. *Med. Weter.*, 78 (1): 11–18.
- Maldonado N.C., Chiaraviglio J., Bru E., De Chazal L., Santos V., Nader-Macías M.E.F. (2018). Effect of Milk Fermented with Lactic Acid Bacteria on Diarrheal Incidence, Growth Performance and Microbiological and Blood Profiles of Newborn Dairy Calves. *Probiotics Antimicrob. Proteins*, 10: 668–676.
- Mayasari N., Chen J., Ferrari A., Bruckmaier R.M., Kemp B., Parmentier H.K., van Knegsel A.T.M. (2016). Effects of dry period length and dietary energy source on inflammatory biomarkers and oxidative stress in dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 100: 4961–4975.
- Mullen K.A.E., Lee A.R., Lyman R.L., Mason S.E., Washburn S.P., Anderson K.L. (2014). An in vitro assessment of the antibacterial activity of plant-derived oils. *J. Dairy Sci.*, 97: 5587–5591.
- Oh J., Wall E.H., Bravo D.M., Hristov A.N. (2017). Host-mediated effects of phytonutrients in ruminants: a review. *J. Dairy Sci.*, 100 (7): 5974–5983.
- Oliveira R.A., Narciso C.D., Bisinotto R.S., Perdomo M.C., Ballou M.A., Dreher M., Santos J.E.P. (2010). Effects of feeding polyphenols from pomegranate extract on health, growth, nutrient digestion, and immunocompetence of calves. *J. Dairy Sci.*, 93 (9): 4280–4291.
- Pandey K.R., Naik S.R., Vakil B.V. (2015). Probiotics, prebiotics and synbiotics – A review. *J. Food Sci. Technol.*, 52: 7577–7587.

- Pisoschi A.M., Pop A., Georgescu C., Turcuș V., Olah N.K., Mathe E. (2018). An overview of natural antimicrobials role in food. *Eur. J. Med. Chem.*, 143: 922–935.
- Plan (2022). Plan strategiczny WPR dla Polski na lata 2023–2027. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi. <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/plan-strategiczny-dla-wspolnej-polityki-rolnej-na-lata-2023-27> (dostęp: 25.05.2023).
- Probiotics Market (2023). Probiotics In Animal Feed Global Market Report 2023. <https://www.future-marketinsights.com/reports/animal-feed-probiotics-market> (dostęp: 25.05.2023).
- Rahman M.R.T., Fliss I., Biron E. (2022). Insights in the development and uses of alternatives to antibiotic growth promoters in poultry and swine production. *Antibiotics*, 11(6): 766.
- Rozporządzenie (2003). Rozporządzenie (WE) nr 1831/2003 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 22 września 2003 r. dotyczące dodatków paszowych wykorzystywanych w żywieniu zwierząt (Dz. U. L 268 z późn. zm.).
- Rozporządzenie (2019). Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/6 z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie weterynaryjnych produktów leczniczych i uchylające dyrektywę 2001/82/WE (Dz. U. UE L 2019.4.43).
- Saxena M., Saxena J., Nem R., Singh, D., Gupta A. (2013). Phytochemistry of medicinal plants. *J. Pharmacogn. Phytochem*, 1 (6).
- Talib N., Mohamad N.E., Yea S.K., Hussin Y., Aziz M., Masarudin M.J., Sharifuddin S.A., Hui Y.W., Ho C.L., Alitheen N.B. (2019). Isolation and Characterization of *Lactobacillus* spp. from Kefir Samples in Malaysia. *Molecules*, 24: 2606.
- Tian, Q. Y., & Piao, X. S. (2019). Essential Oil Blend Could Decrease Diarrhea Prevalence by Improving Antioxidative Capability for Weaned Pigs. *Animals*, 9 (10), 847.
- Turek C., Stintzing F.C. (2013). Stability of essential oils: a review. *Compr. Rev. Food Sci. Food Safety*, 12 (1): 40–53.
- Tykałowski B., Koncicki A. (2022). Immunomodulacja jako narzędzie ograniczające antybiotykoterapię w intensywnym chowie drobiu. *Med. Weter.*, 78 (8): 369–375
- Tzouvelekis L.S., Markogiannakis A., Piperaki E., Souli M., Daikos G.L. (2014). Treating infections caused by carbapenemase-producing Enterobacteriaceae. *Clin. Microbiol. Infect.*, 20: 862–872.
- Urban-Chmiel R., Pyzik E., Dec M., Puchalski A., Marek A., Stępień-Pyśniak D., Herman K. (2022). Schyłek ery antybiotyków? Przykłady działań alternatywnych dla antybiotyków. *Życie Wet.*, 97 (7).
- Vasta V., Daghighi M., Cappucci A., Buccioni A., Serra A., Viti C., Mele M. (2019). Invited review: Plant polyphenols and rumen microbiota responsible for fatty acid biohydrogenation, fiber digestion, and methane emission: Experimental evidence and methodological approaches. *J. Dairy Sci.*, 102 (5): 3781–3804.
- Vidovic N., Vidovic S. (2020). Antimicrobial resistance and food animals: Influence of livestock environment on the emergence and dissemination of antimicrobial resistance. *Antibiotics*, 9 (2): 52.
- Wei A., Shibamoto T. (2007). Antioxidant activities and volatile constituents of various essential oils. *J. Agric. Food Chem.*, 55 (5): 1737–1742.
- Witkowska D., Sowińska J. (2013). The effectiveness of peppermint and thyme essential oil mist in reducing bacterial contamination in broiler houses. *Poultry Sci.*, 92 (11): 2834–2843.
- ONZ (2014). *Antimicrobial Resistance: Global Report on Surveillance*. Geneva, Switzerland: World Health Organization.
- Yang W.Z., Ametaj B.N., Benchaar C., Beauchemin K.A. (2010). Dose response to cinnamaldehyde supplementation in growing beef heifers: ruminal and intestinal digestion. *J. Anim. Sci.* 88 (2): 680–688.
- Zamojska D., Nowak A., Nowak I., Macierzyńska-Piotrowska E. (2021). Probiotics and Postbiotics as Substitutes of Antibiotics in Farm Animals: A Review. *Animals*, 11: 3431.



Substytucja środków przeciwdrobnoustrojowych w ochronie zwierząt...

- Zhang P., Huang L., Zhang E., Yuan C., Yang Q. (2021). Oral administration of *Bacillus subtilis* promotes homing of CD3⁺ T cells and IgA-secreting cells to the respiratory tract in piglets. *Res. Vet. Sci.*, 136: 310–317.
- Zhou X., Li G., Yang C., Yang Z. (2018). Effects of Essential Oils on Performance of Post Weaning Pigs Fed Different Energy Levels Diets. *J. Anim. Sci.*, 96: 336–336.
- Zoumpopoulou G., Tzouvanou A., Mavrogonatou E., Alexandraki V., Georgalaki M., Anastasiou R., Tsakalidou E. (2018). Probiotic features of lactic acid bacteria isolated from a diverse pool of traditional Greek dairy products regarding specific strain-host interactions. *Probiotics Antimicrob. Prot.*, 10: 313–322.





Rozdział VII

Bakterie wielolekooporne – problem dla zdrowia ludzi i środowiska

Bakterie to organizmy jednokomórkowe, widoczne jedynie przy użyciu mikroskopu. Występują powszechnie, a poszczególne ich rodzaje przystosowały się do niemal każdych warunków otoczenia. Część z nich znalazła swoje miejsce w przyrodzie nieożywionej (woda, gleba, powietrze), część współistnieje z organizmami roślin, zwierząt i człowieka. Bakterie, które występują w organizmie człowieka, zwierzęcia lub rośliny i nie wywołują żadnych objawów chorobowych, współtworzą grupę mikroorganizmów, którą nazywamy mikrobiotą. Skład mikrobioty jest różny w różnych miejscach organizmu – inny na powierzchni dróg oddechowych, inny w przewodzie pokarmowym czy na powierzchni skóry. W takich miejscach bakterie współistnieją ze sobą nawzajem i wspomagają organizm, w którym bytują. Dobroczynne skutki ich obecności to m.in. stymulacja odporności, wspomaganie trawienia w przewodzie pokarmowym, hamowanie rozwoju bakterii chorobotwórczych. Taka „współpraca” toczy się bez zakłóceń, dopóki jakieś czynniki nie zmienią właściwości bakterii lub same bakterie nie znajdą się w innej okolicy ciała niż do tej pory zajmowana (jeżeli np. bakterie z powierzchni skóry albo z wnętrza przewodu pokarmowego trafiają do krwi, mogą powodować objawy choroby). Kluczowa dla dalszego rozwoju wypadków jest sprawność działania układu odpornościowego (de Vos, de Vos 2012, Clemente i in. 2012).

Czas przeżycia pojedynczej bakterii to około 20–30 minut, potem dzieli się ona na dwie komórki potomne. Ten proces sprawia, że ich liczba szybko się zwiększa. Równocześnie o ich czasie i możliwości przeżycia decydują warunki zewnętrzne: dostępność substancji odżywczych, optymalny zakres temperatur, wilgotność. Obecność szkodliwych związków chemicznych, działanie promieniowania ultrafioletowego, zbyt wysokiej bądź zbyt niskiej temperatury – to czynniki niszczące komórki bakteryjne. Bakterie są oddzielone od środowiska zewnętrznego ścianą komórkową i błoną komórkową. Budowa tych osłon, zwłaszcza ściany komórkowej, decyduje o wymianie substancji z otoczeniem. Na podstawie cech budowy ściany komórkowej podzielono bakterie na dwie grupy: G(+) i G(-). Skrót oznacza, że jedne – G(+) – mają ściany wchłaniające barwnik podczas barwienia metodą Grama, ściany drugiego rodzaju – G(-) – nie wchłaniają go niemal wcale. Ta różnica wynika z faktu, że bakterie G(+) mają ścianę zbudowaną



Bakterie wielolekooporne – problem dla zdrowia ludzi i środowiska

z grubej warstwy cząsteczek, nazywanych ogólnie peptydoglikanem (one wchłaniają barwnik). W przypadku bakterii G(-) warstwa peptydoglikanu jest cienka (wchłania niewiele barwnika), ale nad nią bakterie budują jeszcze dodatkowe osłony – błony zewnętrzne i otoczki. Te struktury decydują nie tylko o generalnej odporności bakterii na warunki zewnętrzne, ale również o ich wrażliwości na działanie antybiotyków (Murray i in. 2013).

Antybiotyk to związek chemiczny, który może zniszczyć komórkę bakteryjną („bakteriobójczy”) albo zakłócać jej procesy życiowe i uniemożliwić namnażanie („bakteriostatyczny”). Ten drugi efekt też kończy się eliminacją bakterii wobec jej krótkiego trwania życia, ale wymaga dłuższego czasu. Niemniej aby wywołać taki efekt, antybiotyk musi najpierw przeniknąć do wnętrza bakterii. Ten proces jest możliwy tylko wtedy, kiedy budowa cząsteczki antybiotyku pozwoli na jego „przejście” przez osłony zewnętrzne bakterii. Wspomniany wyżej podział bakterii ze względu na budowę ściany komórkowej ma ścisły związek z wrażliwością bakterii na antybiotyk, czyli zdolnością antybiotyku do zniszczenia bakterii. Część dostępnych antybiotyków działa tylko na bakterie G(+). Oznacza to, że jeżeli objawy zakażenia lub choroby wywołane są przez takie bakterie, stosując ten antybiotyk, uzyskujemy efekt. Gdy przyczyną są bakterie z grupy G(-), ten antybiotyk „nie działa” – nie może wniknąć przez osłony, którymi otacza się ten rodzaj bakterii. Podobna zależność ma miejsce w drugą stronę: część antybiotyków skutecznych wobec bakterii G(-) nie będzie aktywna w stosunku do bakterii G(+). Pierwszym antybiotykiem była penicylina, odkryta w 1928 r. przez A. Flemminga i wprowadzona do leczenia w 1942 r. Jest ona cząsteczką aktywną wobec bakterii G(+), co pozwalało uratować wielu chorych, wcześniej umierających na skutek zakażeń gronkowcami i paciorkowcami (bakterie obecne powszechnie na skórze i błonach śluzowych dróg oddechowych). Było to przełomem w medycynie, ale też potężną zmianą w świecie bakterii. Te jednokomórkowe organizmy posiadają własny materiał genetyczny w postaci cząsteczki DNA (tworzącej chromosom). Tam zakodowana jest informacja na temat budowy wszystkich cząsteczek potrzebnych do przeżycia. Informacja genetyczna nie jest sztywnym zapisem, ulega modyfikacji w stanach zagrożenia, tak by umożliwić komórce przetrwanie. Działanie nowego antybiotyku było niszczące, ale nie wszędzie cząsteczka antybiotyku dociera w takiej samej ilości do miejsca skupiska bakterii. W takich okolicznościach część – narażona na maksymalne stężenia antybiotyku – ginie od razu. Te bakterie, do których dotarło mniej cząsteczek antybiotyku, mają czas, żeby znaleźć sposób na przeżycie, zmieniając zapis genetyczny i budowę swoich cząsteczek. Jeżeli odniosły sukces, ich potomstwo – kolejne komórki bakterii – potrafi już przetrwać w miejscu, do którego ponownie trafi antybiotyk, który wymusił zmianę kodu genetycznego. Tym samym ten szczep bakterii (potomstwo jednej komórki) będzie już odporny na działanie takiej cząsteczki. W efekcie ponowne zastosowanie takiego samego antybiotyku („bo poprzednio działał”) może nie być skuteczne.

Same mechanizmy prowadzące do braku skuteczności antybiotyku – oporności na antybiotyk – nauka poznaje od niedawna. Natomiast obserwacja, że po włączeniu do leczenia penicyliny pojawia się oporność, była odnotowana dość szybko: już po 13 latach od jej wprowadzenia 60% szczepów gronkowca złocistego wykazywało brak wrażliwości na ten antybiotyk. Po penicylinie kolejną cząsteczką była streptomycyna, odkryta w 1940 r. Uzyskano substancję, która działa na niektóre bakterie G(-), ale równocześnie jest aktywna wobec prątka gruźlicy, który należy do bakterii G(+). Wobec faktu, jak ogromnym problemem dla ludzkości była wówczas gruźlica, był

to kolejny przełom. Wkrótce potem pojawiły się kolejne cząsteczki. Większość antybiotyków, którymi obecnie dysponujemy, powstała w ubiegłym wieku. Odkrycie podstawowych cząsteczek pozwoliło na ich modyfikację, ewentualnie łączenie w jednym preparacie dwóch cząsteczek, które nawzajem wspierały bądź uzupełniały swoje działanie. W ten sposób uzyskano kilka podstawowych grup antybiotyków, a w toku dalszych odkryć – ich kolejne generacje. Powstało wrażenie, że jesteśmy w stanie skutecznie opanować choroby powodowane przez bakterie i niebawem przestaną być one jednym z głównych problemów ludzkości (Dzierżanowska-Fangrat 2017, Piotrowski 2017).

Możliwość kontrolowania świata drobnoustrojów za pomocą antybiotyków znalazła szerokie zastosowanie. Kiedy okazało się, że dzięki nim można chronić przed chorobami również zwierzęta, znalazły one swoje miejsce w weterynarii. Zastosowanie w takim wskazaniu pozwoliło na odkrycie, że leczone zwierzęta nie tylko są zdrowsze, ale szybciej się rozwijają i nabierają masy. Ten drugi efekt też wydawał się usprawiedliwiać zastosowanie antybiotyków. W wyniku odkrycia, że przedłużają one przydatność naturalnych produktów do spożycia, wykorzystano je w obszarze produkcji żywności. Niektóre cząsteczki działały również na bakterie powodujące choroby i ograniczenie wzrostu roślin, znalazły więc zastosowanie w ich ochronie (Cantas i in. 2013).

Entuzjazm wywołany tymi efektami przełożył się na powszechną obecność antybiotyków w lecznictwie i wielu obszarach środowiska. Poszczególne substancje z tej grupy zostały opracowane w wersjach do stosowania u ludzi we wszystkich przedziałach wiekowych. Preparaty zawierające antybiotyki mają postać pozwalającą na przyjmowanie doustne (tabletki, zawiesiny) i w zastrzykach (domięśniowych, dożylnych), mogą być stosowane w maściach i płynach aplikowanych na skórę i błony śluzowe. Ten wachlarz możliwości zdecydował, że wiele preparatów z antybiotykami zaczęto szeroko stosować w warunkach pozaszpitalnych. Każdy lek – a lekiem jest również antybiotyk – jest opisany w dokumencie o nazwie Charakterystyka Produktu Leczniczego, zawierającym m.in. tak zwane wskazania do stosowania. Jest to informacja, w jakich okolicznościach (chorobach) należy go stosować. Wynikają one z właściwości samego antybiotyku: na jakie bakterie ma szansę zadziałać, a na jakie nie. Antybiotyki, jak wszystkie inne trafiające do organizmu substancje, docierają do określonych miejsc i narządów. W zależności od aktualnego stanu organizmu, do jednych miejsc mogą dotrzeć, do innych nie – i takie dane również są ujęte w informacji o leku. Jeśli procesem chorobowym objęty jest narząd, do którego dany antybiotyk nie dotrze po podaniu jakąkolwiek drogą, jego zastosowanie będzie niecelowe i nieskuteczne. Kolejny aspekt stanowi prawidłowa dawka: za mała nie przyniesie efektu, za duża może wywołać niepożądane skutki. Czas stosowania antybiotyku jest kolejnym parametrem, który decyduje o efekcie. Nie jest też obojętne, jakie inne leki lub środki spożywcze trafiają do organizmu w tym samym czasie, niektóre wzajemnie na siebie wpływają, powodując brak efektu lub działania uboczne. Wymienione wyżej zalecenia wydają się precyzyjne, jednak szeroki dostęp do antybiotykoterapii spowodował szerokie ich stosowanie, nie zawsze zgodnie z zasadami (Irfan, Almotiri, Al Zeyadi 2022). Omówieniem tych procesów zajęli się R. Wise i in. już w 1998 r., publikując podsumowanie, w którym podkreślili, że antybiotyki są stosowane równie często w lecznictwie i rolnictwie. W tym pierwszym zastosowaniu zaledwie 20% stanowiły antybiotyki podawane w szpitalach, reszta była wykorzystana w leczeniu pozaszpitalnym.

Bakterie wielolekooporne – problem dla zdrowia ludzi i środowiska

Co istotne, oszacowano, że w 20–50% przypadków antybiotyki były zastosowane niepotrzebnie (Wise i in. 1998).

Ocena zasadności zastosowania antybiotyku nie jest prosta. W przypadku wielu chorób objawy nie są jednoznaczne, by mieć pewność, że ich przyczyną jest infekcja bakteryjna. Biorąc taką możliwość pod uwagę, zleca się antybiotyk „empirycznie”, czyli dobiera taki, który potencjalnie może być aktywny wobec podejrzanego drobnoustroju. Potwierdzenie, czy tak rzeczywiście było, otrzymujemy później – na wynik badania mikrobiologicznego oczekujemy co najmniej 72 godziny (tzw. szybkie testy są możliwe do wykonania jedynie w przypadku kilku wybranych bakterii). Podstawy do refleksji, że antybiotyku można było uniknąć, pojawiają się później. Co więcej, badania mikrobiologiczne są możliwe do wykonania przede wszystkim w warunkach szpitalnych, leczenie ambulatoryjne najczęściej opiera się głównie na doświadczeniu. Ta sytuacja jest jedną z przyczyn przytoczonej powyżej statystyki. Kolejna, szczególnie ważna przyczyna dotyczy specyfiki leczenia ambulatoryjnego: pacjent opuszcza gabinet i czasem obie strony decydują, że podanie antybiotyku „zabezpieczy” go przed ewentualnym pogorszeniem stanu zdrowia, nawet jeżeli w tym momencie nie musiałoby mieć miejsca. W znacznej części tych przypadków dochodzi do nadużywania antybiotyków. Stosowanie leku przez pacjenta: przestrzeganie godzin przyjęcia, wielkości dawki i czasu trwania leczenia w warunkach ambulatoryjnych zależy tylko od samego pacjenta (bądź jego opiekunów – w przypadku dzieci i osób niesamodzielnych). Niedotrzymanie tych zasad skutkuje tym, że bakterie, które nie zostały skutecznie wyeliminowane, mają czas na wytworzenie oporności na działanie takiego antybiotyku. Gdy został włączony antybiotyk, który nie działa na bakterie powodujące chorobę, oczywiście ich nie wyeliminuje. Jego działanie natomiast będzie skierowane przeciwko tym bakteriom, które tworzą mikrobiotę osoby leczonej, powodując zaburzenie jej składu. Długofalowo takie modyfikacje składu bakterii „współpracujących” z naszym organizmem ma niekorzystny wpływ na stan zdrowia i sprzyja kolejnym jego zaburzeniom (de Vos, de Vos 2012, Geisinger, Isberg 2017).

Autorzy przywołanej powyżej pracy R. Wise'a i in. (1998) szacują, że zastosowanie antybiotyków w obszarze szeroko pojętego rolnictwa i produkcji żywności to w 20% wskazania terapeutyczne (leczenie), w wypadku których nawet 40–80% przypadków oceniono jako wysoce wątpliwe. Niestety pozostałe 80% zastosowań to działania profilaktyczne / stymulacja wzrostu (Wise i in. 1998). Bakterie poddawane działaniu antybiotyków w dużej części giną (jeżeli antybiotyk jest aktywny wobec danego rodzaju), natomiast te, którym udaje się przetrwać, intensywnie modyfikują swój materiał genetyczny, poszukując rozwiązań i szans na przetrwanie. Takie procesy toczą się wszędzie tam, gdzie w środowisku zajmowanym przez bakterie pojawia się cząsteczka jakiegoś antybiotyku. Przez środowisko dla bakterii rozumiemy tutaj miejsce, gdzie występują, np. powierzchnia skóry, układ oddechowy, przewód pokarmowy – zarówno człowieka, jak i zwierzęcia; powierzchnia rośliny czy jakiś środek spożywczy. W każdym przypadku działania antybiotyku na bakterie po stronie bakterii pozostaje „wybór”: zginąć lub próbować zdążyć wytworzyć mechanizmy obronne. Mechanizmy obronne, które pozwalają bakteriom przetrwać w środowisku pomimo obecności w nim cząsteczek antybiotyku/ antybiotyków, nazywamy antybiotykoopornością. Mają one różne formy, a ich rozwój postępuje w wyniku wprowadzania kolejnych cząsteczek antybiotyków do szerokiego stosowania. I tak, bakterie rozwinęły



mechanizmy, które polegają na blokowaniu miejsca wnikania antybiotyku do komórki. Kolejny sposób to wytwarzanie enzymów, które niszczą cząsteczki antybiotyków. W ostatnich latach ujawniono wiele takich enzymów produkowanych przez bakterie, a skierowanych przeciwko różnym cząsteczkom antybiotyków należącym do różnych grup. Inną metodą unikania działania antybiotyku przez bakterie jest produkcja substancji tworzących pompy molekularne, które wyrzucają antybiotyk z komórki bakteryjnej wtedy, gdy udało mu się do niej wniknąć. Jak wspomniano, takie modyfikacje, jako czynniki umożliwiające bakteriom przetrwanie, zostają zapisane w ich materiale genetycznym i stanowią wyposażenie kolejnych pokoleń. Kolejne pokolenia bakterii, wystawiane na działanie kolejnych antybiotyków, wytwarzają kolejne mechanizmy przetrwania, dokładając je do uprzednio wypracowanych. Następuje kumulacja mechanizmów oporności. Poszczególne rodzaje bakterii/ szczepy stają się dzięki temu odporne na działanie wielu różnych antybiotyków – wielolekooporne (Xia, Gao, Tang 2016).

Nowe warianty informacji genetycznej kodującej mechanizmy antybiotykooporności są utrwalane w postaci zmiany cząsteczki DNA tworzącej chromosom bakteryjny albo w postaci małych fragmentów DNA (tzw. plazmidy), które są rozproszone w obszarze komórki bakteryjnej. Ten drugi wariant pozwala na wytworzenie ich w postaci wielu dodatkowych kopii. Zaobserwowano, że takie fragmenty podlegają wymianie pomiędzy komórkami nawet niespokrewnionych ze sobą szczepów bakteryjnych, o ile współistnieją one w tym samym środowisku. Taka „pomoc” sprawia, że mechanizmy oporności stają się dostępne również dla tych bakterii, które nie musiały ich same wytwarzać od początku. Presja, jaką wywiera na bakterie antybiotyk, stymuluje i przyspiesza ten proces. Wprowadzony do organizmu antybiotyk zadziała w pierwszej kolejności na te bakterie, które są na niego wrażliwe. Te, które wykazują oporność, przetrwają czas jego działania, a ponadto uzyskują więcej przestrzeni do namnażania się. Okazuje się, że te procesy toczą się zawsze, gdy do danego obszaru dociera antybiotyk. Nie ma znaczenia, z jakiego powodu się tam znalazł i czy jest to związane z jakimikolwiek objawami chorobowymi. Uruchomienie procesu wytwarzania mechanizmów oporności na antybiotyki może nastąpić w efekcie zastosowania antybiotyku w leczeniu (zasadnie lub nie) czy też wprowadzenia jego niewielkich ilości w produktach spożywczych (Samreen i in. 2021, Irfan, Almotiri, Al Zeyadi 2022).

Opisane wyżej procesy rozpoczęły się w skali globalnej po kilku bądź kilkunastu latach od wprowadzenia antybiotyków do powszechnego stosowania. W miarę wprowadzania kolejnych cząsteczek i rozszerzania zakresu ich stosowania procesy te uległy przyspieszeniu. W różnych miejscach na świecie przebiegają też z różną dynamiką – nie wszędzie stosowanie antybiotyków jest takie samo lub dla poszczególnych substancji zaczęło się w tym samym czasie. Sam proces nabywania mechanizmów oporności przez bakterie nie jest w żaden sposób odczuwany przez organizm, nie powoduje żadnych skutków w momencie, gdy się dokonuje. Podobnie, nie ma żadnych widocznych czy odczuwalnych oznak, gdy bakterie z wytworzoną opornością na antybiotyki wchodzą w skład naszej fizjologicznej (prawidłowej) mikrobioty funkcjonującej w różnych obszarach organizmu. Bezobjawowo zastępują te bakterie, które były tam wcześniej, ale zostały wyeliminowane na skutek działania antybiotyków. Dochodzi do rozwoju bezobjawowego nosicielstwa szczepów wielolekoopornych (w stosunku do takiego stanu używane jest również określenie: kolonizacja) (Cantas i in. 2013, Brinkac i in. 2017).

Bakterie wielolekooporne – problem dla zdrowia ludzi i środowiska

Sytuacja ulega istotnej zmianie, gdy wielolekooporna bakteria staje się czynnikiem wywołującym chorobę. W tym momencie dobór skutecznego sposobu leczenia jest niezwykle trudny. Przypomnijmy, że pierwszy etap leczenia zawsze jest leczeniem empirycznym. Dobieramy antybiotyk, który, jak przypuszczamy na podstawie objawów, może okazać się skuteczny w danym przypadku. Uzyskiwany dopiero później wynik badania mikrobiologicznego przynosi informację, jaki rodzaj bakterii występuje u chorego i jakie antybiotyki wykazują wobec niej aktywność. Gdy w tym momencie otrzymujemy informację, że jest to szczep wielolekooporny, a wykonany antybiogram informuje głównie o tym, jak wiele antybiotyków już na niego nie działa, stajemy wobec bardzo trudnej sytuacji. Niestety często kończy się ona porażką w walce o życie i zdrowie pacjenta. Lista wielolekoopornych drobnoustrojów sukcesywnie się wydłuża. Już sześć lat temu Światowa Organizacja Zdrowia (World Health Organisation – WHO) wskazała, jak wiele z nich stało się zagrożeniem globalnym, wykazując oporność na wiele lub niemal wszystkie dostępne aktualnie antybiotyki. Wezwanie WHO do intensywnego poszukiwania skutecznych leków do chwili obecnej nie przyniosło przełomu. Równolegle trwają nawoływania do bardziej rozważnego stosowania antybiotyków w medycynie i rolnictwie (Wang, Weng, Luo 2023).

Monitorowanie rozprzestrzeniania się szczepów wielolekoopornych stanowi istotny aspekt kontroli zakażeń. Obowiązek zgłaszania przypadków zachorowań powodowanych przez takie szczepy jest wprowadzony przepisami prawa, a dane gromadzone są w rejestrach Państwowej Inspekcji Sanitarnej (Rozporządzenie 2019). Tempo rozwoju wielolekooporności u bakterii jest zróżnicowane. Obecnie określono osiem ich rodzajów, które dokonują tego najbardziej dynamicznie. Są to *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter spp*, *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Enterococcus faecium*. Same bakterie należące do tych rodzajów występują powszechnie. *Streptococcus pneumoniae* i *Staphylococcus aureus* to paciorkowce i gronkowce obecne fizjologicznie na powierzchni skóry i w górnych drogach oddechowych. *Pseudomonas aeruginosa* i *Acinetobacter spp*, to bakterie głównie środowiskowe. Ze środowiska naturalnego, w którym już wyjściowo były niewrażliwe na wiele antybiotyków, trafiły do środowiska szpitalnego. Tu presja antybiotyków stosowanych w leczeniu pozwoliła na rozwinięcie kolejnych mechanizmów oporności. Z kolei *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* oraz *Enterococcus faecalis* i *Enterococcus faecium* to składowe prawidłowej mikrobioty naszego przewodu pokarmowego. Nabywając wielolekooporności, zastąpiły w tym miejscu ich mniej odporne warianty. Kluczowa jest kwestia stwierdzenia nosicielstwa takich szczepów – nie wiemy o nim, dopóki nie wykonamy badania. Moment ten następuje dopiero wtedy, gdy występują objawy choroby powodowanej przez bakterie lub pacjent trafia do szpitala i stwierdzane jest nosicielstwo (Agyeman i in. 2022).

Monitorowanie bakterii wielolekoopornych na szczeblu europejskim odbywa się pod nadzorem Europejskiego Centrum ds. Zapobiegania i Kontroli Chorób (European Centre for Disease Prevention and Control – ECDC). Do rejestru prowadzonego przez ECDC dane dobrowolnie zgłaszają instytucje z 29 krajów. Gromadzone są dane na temat zmian w częstości występowania bakterii wielolekoopornych, które zostały stwierdzone u chorych z ciężkim, zagrażającym życiu przebiegiem choroby. O takim zachorowaniu mówimy wtedy, kiedy bakterie występują we krwi i (lub) w płynie mózgowo-rdzeniowym. Podsumowanie danych dokonane w 2022 r.

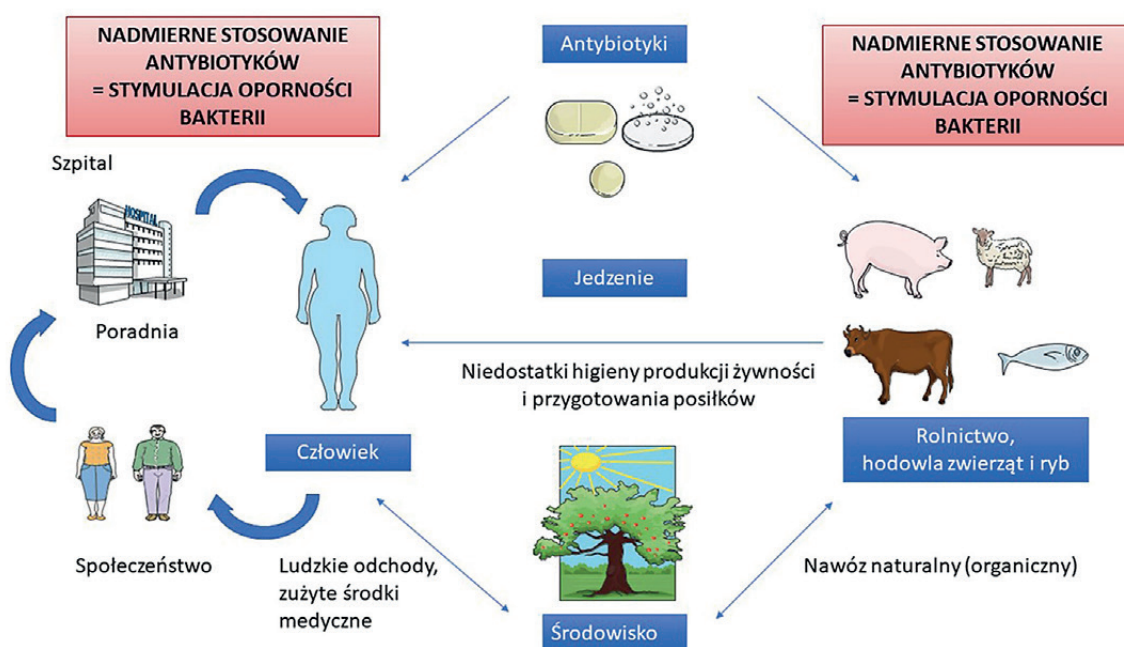
(ECDC 2022), a odnoszące się do danych z 2021 r., ujawnia dynamiczny wzrost obecności szczepów *Acinetobacter spp.* (+43%), *E. faecium* (+21%) i *E. faecalis* (+14%), mniej wyraźnie rysuje się wzrost częstości izolowania *S. aureus* (+9,4%), *P. aeruginosa* (+8,2%), *K. pneumoniae* (+8,1%) oraz *S. pneumoniae* (+4,3%) i *E. coli* (+2,8%). W porównaniu z 2020 r. odnotowano wyższy odsetek szczepów *E. faecium* i *Acinetobacter spp.* Zarejestrowano wzrost o 121% przypadków izolacji szczepów *Acinetobacter spp.* opornych na trzy grupy antybiotyków, w 2021 r. przekraczał on średnią z lat 2018–2019. Raport ECDC (2022) odnosi się również do kwestii potencjalnego wpływu pandemii COVID-19 na rozwój antybiotykoodporności. W tym okresie nastąpił duży spadek całkowitego zużycia antybiotyków głównie w leczeniu pozaszpitalnym. W warunkach szpitalnych natomiast odnotowano wzrost stosowania antybiotyków o szerokim zakresie działania, tzw. antybiotyków ostatniej linii/ ostatniej szansy. Po takie antybiotyki sięga się, gdy stan pacjenta jest ciężki i istnieje niewielka szansa, żeby zmienić sytuację za pomocą innych. Równocześnie stosowanie takich antybiotyków to stymulacja dalszej oporności najbardziej opornych szczepów (ECDC 2022).

Samo monitorowanie stanowi jedynie próbę oceny zasięgu problemu. Ekspansja bakterii wielolekoopornych nie ogranicza się tylko do środowiska szpitalnego. Pacjent skutecznie wyleczony, ale skolonizowany szczepami wielolekoopornymi, opuszcza szpital i wraca do swojego środowiska. Tam w sposób bezobjawowy bakterie rozprzestrzeniają się w codziennych kontaktach, podlegając dalszym modyfikacjom pod wpływem antybiotyków obecnych w środowisku pozaszpitalnym. Taka „wymiana” dotyczy nie tylko kontaktów międzyludzkich, ale również szeroko pojętych interakcji ze środowiskiem. W przypadku ciężkich zachorowań stajemy wobec braku skutecznych leków. Obecnie takie skutki analizowane są głównie w stosunku do ludzi, ale brak możliwości skutecznego leczenia infekcji bakteryjnych u ludzi w efekcie wielopoziomowych powiązań pociągnie za sobą brak możliwości skutecznej ochrony przeciwdrobnoustrojowej zwierząt hodowlanych i żywności. Staje się to szczególnie realne wobec faktu, że nadal nie doczekaliśmy się odkrycia i wprowadzenia antybiotyków przełamujących dotychczas wytworzone przez bakterie mechanizmy oporności. Dalekosiężne skutki są obecnie przedmiotem debat i mało optymistycznych hipotez. Rozważana jest kwestia, jak dalece stosowanie antybiotyków w dotychczasowym zakresie przynosi korzyści dla szeroko pojmowanego dobra wspólnego, a jak bardzo pociąga za sobą ryzyko, że pozostaniemy bezbronni wobec rozwijających się zakażeń u ludzi i zwierząt, wobec których nie będziemy dysponować skutecznymi metodami leczenia (Pahlman i in. 2022).

Próbie oszacowania rozmiaru problemu u ludzi podjęli badacze tworzący grupę Antimicrobial Resistance Collaborators. Do analizy danych za 2019 r. pochodzących z 204 krajów i obszarów zastosowano model statystyczny. Ujęto w nim dane dotyczące zachorowań 471 mln osób, u których wykryto 23 różne drobnoustroje. Wzięto pod uwagę wszystkie dostępne dane dotyczące takich zachorowań. Okazało się, że w tej grupie było niemal 5 mln zgonów powiązanych z zakażeniami bakteriami wielolekoopornymi oraz 1,27 mln zgonów najpewniej wywołanych przez takie drobnoustroje (Antimicrobial Resistance Collaborators, 2022). Udział szeroko pojętego wpływu powiązań czynników środowiskowych na taki efekt niezwykle trudno poddaje się oszacowaniu, szczególnie wobec zróżnicowanych systemów monitorowania i nadzoru (Varona i in. 2020, Taylor i in. 2022).

Bakterie wielolekooporne – problem dla zdrowia ludzi i środowiska

Organizacje międzynarodowe, w tym Światowa Organizacja Zdrowia, Organizacja Narodów Zjednoczonych do spraw Wyżywienia i Rolnictwa (Food and Agriculture Organization of the United Nations – FAO) oraz Światowa Organizacja Zdrowia Zwierząt (World Organisation for Animal Health – WOAH), podkreślają konieczność wypracowania interdyscyplinarnego podejścia do zagadnienia, zawartego w koncepcji „jedno zdrowie” – podkreślając, że zdrowie roślin, zwierząt i człowieka pozostaje w ścisłym związku z dobrostanem ogólnie pojętego środowiska (Pahlman i in. 2022, Taylor i in. 2022). Negatywny wpływ na poszczególne składowe tych powiązań nieuchronnie pociąga za sobą takie oddziaływanie na pozostałe (rys. 1). Proponowane na szczeblach międzynarodowych i instytucjonalnych działania muszą jeszcze skutkować wypracowaniem odpowiednich postaw wszystkich świadomych uczestników tego procesu. Wdrożenie nawet bardzo słuszych założeń pozostaje nie mniejszym wyzwaniem (Gebeyehu, Tsegaye 2022).



Rys. 1. Rozprzestrzenianie się bakterii wielolekoopornych w środowisku na skutek szerokiego stosowania antybiotyków w medycynie i produkcji żywności

Źródło: Opracowanie własne na podstawie (Cantas i in. 2013, Pahlman i in. 2022, Taylor i in. 2022), z wykorzystaniem elementów Servier Medical Art, <https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/> (dostęp: 13.04.2023).

Podsumowanie

Wprowadzenie kolejnych generacji antybiotyków do leczenia i szeroko rozumianej produkcji żywności było przełomem w ludzkiej strategii przetrwania. Umożliwiło ono z jednej strony skuteczne leczenie zakażeń bakteryjnych, a z drugiej – pozwoliło na wzrost efektywności w produkcji żywności, sposobach jej przetwarzania i przechowywania. Drobnoustroje natomiast stopniowo zaczęły wykorzystywać cały dostępny zasób mechanizmów umożliwiających własne



Biobezpieczeństwo w produkcji żywności – od etyki do ekonomiki

przetwarzanie – adekwatnie do zakresu oddziaływania antybiotyków w organizmach ludzi, zwierząt i w środowisku. Ten początkowo niezauważalny wyścig osiągnął etap, w którym wiele bakterii jest w stanie przetrwać pomimo obecności antybiotyku. Te właśnie drobnoustroje mogą być przyczyną najcięższych zachorowań i zgonów. Równocześnie nie osiągnięto jeszcze etapu odpowiedniego działania w tych okolicznościach – nie udało się opracować metod skutecznego leczenia takich stanów ani metod skutecznego ograniczenia stosowania antybiotyków dotychczas wprowadzonych do obiegu. Problem narastania oporności na stosowane antybiotyki staje się realnym zagrożeniem zdrowia publicznego w wymiarze globalnym.

Literatura

- Agyeman W.Y., Bisht A., Gopinath A. i in. (2022). A systematic review of antibiotic resistance trends and treatment options for hospital-acquired multidrug-resistant infections. *Cureus*, 14 (10): e29956.
- Antimicrobial Resistance Collaborators (2022). Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. *Lancet*, 399 (10325): 629–655.
- Brinkac L., Voorhies A., Gomez A., Nelson K.E. (2017). The threat of antimicrobial resistance on the human microbiome. *Microb. Ecol.*, 74 (4): 1001–1008.
- Cantas L., Syed Q.A. Shah, Cavaco L.M. i in. (2013). A brief multi-disciplinary review on antimicrobial resistance in medicine and its linkage to the global environmental microbiota. *Front. Microbiol.*, 14 (4): 96.
- Clemente J.C., Ursell L.K., Parfrey L.W., Knight R. (2012). The impact of the gut microbiota on human health: an integrative view. *Cell*, 148 (6): 1258–1270.
- Dzierżanowska-Fangrat K. (2017). Zasady racjonalnej antybiotykoterapii. W: A. Boroń-Kaczmarek, A. Wiercińska-Drapała (red.), *Choroby zakaźne i pasożytnicze*. Warszawa: PZWL Wydawnictwo Lekarskie: 47–55.
- ECDC (2022). *TESSy – The European Surveillance System – antimicrobial resistance (AMR) reporting protocol 2022 – European Antimicrobial Resistance Surveillance Network (EARS-Net) surveillance data for 2021*. Stockholm: European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/ears-net-reporting-protocol-2022> (dostęp: 12.02.2023).
- Gebeyehu D.T., Tsegaye H. (2022). Food safety knowledge and practice of abattoir and butcher shop workers: a health risk management perspective. *One Health Outlook*, 4 (1): 14.
- Geisinger E., Isberg R.R. (2017). Interplay between antibiotic resistance and virulence during disease promoted by multidrug-resistant bacteria. *J. Infect. Dis.*, 215 (suppl. 1): 9–17.
- Irfan M., Almotiri A., Al Zeyadi Z.A. (2022). Antimicrobial resistance and its drivers – a review. *Antibiotics* (Basel), 11 (10): 1362.
- Murray P.R., Rosenthal K.S., Pfaller M.A. (Przondo-Mordarska A., Martirosian G., Szkaradkiewicz A. – red. wyd. pol.) (2013). *Mikrobiologia*. Wrocław: Elsevier Urban&Partner: 9–76.
- Pahlman K., Fehross A., Fox G.J., Silva D.S. (2022). Ethical health security in the age of antimicrobial resistance. *B.M.J. Global Health*, 7: e007407.
- Piotrowski D. (2017). Antybiotyki i chemioterapeutyki najczęściej stosowane w leczeniu chorób infekcyjnych. W: A. Boroń-Kaczmarek, A. Wiercińska-Drapała (red.), *Choroby zakaźne i pasożytnicze*. Warszawa: PZWL Wydawnictwo Lekarskie: 31–45.
- Rozporządzenie (2019). Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 10 grudnia 2019 r. w sprawie zgłaszania podejrzeń i rozpoznań zakażeń, chorób zakaźnych oraz zgonów z ich powodu (Dz. U. z 2019 r. poz. 2430).



Bakterie wielolekooporne – problem dla zdrowia ludzi i środowiska

- Samreen, Ahmad I., Malak H.A., Hussein H., Abulreesh H.H. (2021). Environmental antimicrobial resistance and its drivers: a potential threat to public health. *J. Glob. Antimicrob. Resist.*, 27: (101–111).
- Taylor D.D., Fenske G.J., Pouzou J.G. i in. (2022). Codex Alimentarius Guidelines for risk analysis of foodborne antimicrobial resistance are incompatible with available surveillance data. *J. Food Prot.*, 85 (11): 1496–1505.
- Varona O.M., Chaintarli K., Muller-Pebody B. i in. (2020). Monitoring antimicrobial resistance and drug usage in the human and livestock sector and foodborne antimicrobial resistance in six European countries. *Infect. Drug Resist.*, 13: 957–993.
- Vos W.M. de, Vos E.A.J. de (2012). Role of the intestinal microbiome in health and disease: from correlation to causation. *Nutr. Rev.*, 70 (suppl. 1): 45–56.
- Wang W., Weng Y., Luo T. i in. (2023). Antimicrobial and the resistances in the environment: ecological and health risks, influencing factors, and mitigation strategies. *Toxics*, 16, 11 (2): 185.
- Wise R., Hart T., Cars O. i in. (1998). Antimicrobial resistance is a major threat to public health. *B.M.J.*, 317 (7159): 609–610.
- Xia J., Gao J., Tang W. (2016). Nosocomial infection and its molecular mechanisms of antibiotic resistance. *Biosci. Trends*, 10 (1): 14–21.





Rozdział VIII

Choroby odzwierzęce przenoszone drogą pokarmową

W przyrodzie wiele drobnoustrojów (wirusy, bakterie, grzyby) i pasożytów wykształciło zdolność wnikania do organizmu ludzi i zwierząt. W efekcie albo dochodzi do zakażenia, któremu nie towarzyszą żadne dolegliwości, albo rozwija się choroba o różnym nasileniu objawów, czasem o ciężkim przebiegu, zakończonym zgonem. Rozwój zakażenia zależy od właściwości mikroorganizmu, który je powoduje, oraz od organizmu, który mu ulega. W toku ewolucji do wielu zakażeń najpierw dochodziło u zwierząt, a następnie, w wyniku kontaktu ze zwierzętami, te same czynniki zakaźne (patogeny) trafiały do organizmu człowieka. Wywołane nimi choroby u ludzi określa się jako choroby odzwierzęce, inaczej zoonozy, a ich występowanie stanowi istotny problem zdrowia publicznego. Jego monitorowanie na poziomie 27 krajów członkowskich prowadzi Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności (European Food Safety Authority – EFSA), wspólnie z Europejskim Centrum ds. Zapobiegania i Kontroli Chorób (European Centre for Disease Prevention and Control – ECDC). Wagę tych działań podkreśla przyjęta w 2019 r. nazwa corocznego raportu: *EU One Health Zoonoses Summary Report*. Zawiera ona odniesienie do koncepcji *one health* („jedno zdrowie”), zgodnie z którą zdrowie roślin, zwierząt i ogólnie pojętego środowiska pozostaje w ścisłym związku z kondycją i zdrowiem człowieka (EFSA/ECDC 2021). W niniejszym opracowaniu główny akcent położono na wpływ zakażeń odzwierzęcych na organizm człowieka.

Możliwość przeniknięcia do organizmu człowieka patogenów pochodzących od zwierząt pojawia się w różnych okolicznościach. Jedną z nich stanowi tzw. droga pokarmowa, czyli wprowadzenie ich wraz z pożywieniem przygotowanym ze skażonego nimi mięsa, roślin czy płynów. Druga możliwość to wprowadzenie odzwierzęcych patogenów do pokarmów w efekcie przygotowania produktów spożywczych i posiłków bez utrzymania zasad higieny. Choroby wywołane w wyniku takiego działania noszą również nazwę „chorób brudnych rąk”. Listy czynników zakaźnych w obu tych wypadkach w znacznej mierze się pokrywają, ale nie są tożsame (nie wszystkie „choroby brudnych rąk” pochodzą od zwierząt, podobnie nie wszystkie zakaźne patogeny odzwierzęce przenoszone są drogą pokarmową). Wspólny zbiór nadal pozostaje dość obszerny. Na potrzeby niniejszego opracowania wybrano przede wszystkim istotne



Choroby odzwierzęce przenoszone drogą pokarmową

populacyjnie odzwierzęce choroby bakteryjne, uwzględnione w przywołanym raporcie EFSA/ECDC: *Campylobacter* (kampylobakterioza; 120 946)¹, *Salmonella* (salmonelloza; 52 702), *Yersinia* (jersinioza; 5668), werotoksyczne *Escherichia coli* (VTEC; 4446), *Listeria monocytogenes* (listerioza; 1876), *Francisella tularensis* (tularemia; 641), *Coxiella burnetii* (gorączka Q; 523), *Brucella* (bruceloza; 128), *Mycobacterium bovis* i *M. caprae* (gruźlica; 88).

Pierwsza z wymienionych chorób, kampylobakterioza, w 2020 r. była w Polsce rozpoznana u 414 osób, spośród których 76,6% wymagało leczenia szpitalnego. Chorobę może wywołać jedna z 13 bakterii należących do rodziny *Campylobacteriaceae*, ale najczęściej zachorowania u ludzi powoduje *Campylobacter jejuni*. Jej rezerwuarem są świnie, psy, owce, bydło i drób. Do zakażenia dochodzi po spożyciu zanieczyszczonego pokarmu, niedogotowanego mięsa, surowego mleka lub wody z naturalnych zbiorników (zanieczyszczonej odchodami zwierzęcymi). Objawy infekcji pojawiają się po krótkim – od dwóch do pięciu dni – okresie wylegania (czas, który mija od wnikięcia czynnika chorobotwórczego do organizmu do wystąpienia objawów). Ostre zachorowanie ma postać masywnej biegunki, nierzadko krwistej, której towarzyszy gorączka i kurczowe bóle brzucha. Pomimo prawidłowego leczenia może się ona utrzymywać nawet kilka tygodni. Zwykle na cięższy przebieg narażone są dzieci do trzeciego roku życia, osoby starsze i z upośledzoną odpornością (Łapiński 2020).

Bakterie z grupy *Salmonella* to zbiór ponad 2 tys. mikroorganizmów należących do rzędu *Enterobacterales* (pałeczki jelitowe). W tym zbiorze znajduje się również *Salmonella typhi*, powodująca dur brzuszny, oraz *Salmonella enterica paratyphi* A, B i C, ale te są chorobotwórcze tylko dla człowieka. Szeroko w świecie zwierząt występują natomiast inne bakterie z tej grupy, a wywoływane przez nie choroby u ludzi łącznie obejmowane są nazwą „salmonelloz niedurowych”. Dominują w tej grupie *S. enteritidis* – około 87% izolatów, drugie co do częstości rejestrowane są *S. typhimurium* – około 5% (Czarkowski, Staszewska-Jakubik, Wielgosz 2022). Objawy pochodzą głównie ze strony przewodu pokarmowego i są niecharakterystyczne – oznacza to, że takie same mogą być wywołane przez inne czynniki, zarówno zakaźne, jak i niezakaźne. Najczęstszy ich zestaw to nudności, wymioty, biegunka, bóle brzucha i gorączka. Mogą spontanicznie ustąpić po kilku dniach, co sprawia, że nie wszystkie przypadki są prawidłowo rozpoznane (potwierdzenie następuje tylko na podstawie wyniku wykonanego badania stolca lub posiewu krwi w ciężkich przypadkach, wymagających leczenia szpitalnego) (Halota 2022). Pomimo okoliczności, które skutkują niedoszacowaniem rzeczywistego występowania choroby, w raporcie EFSA/ECDC odnotowano w 2020 r. w Polsce 5205 przypadków choroby potwierdzonych laboratoryjnie (zapadalność: 13,7/100 tys. osób).

Za rozwój choroby określanej jako jersinioza odpowiada jeden z dwóch gatunków *Yersinia*: *Y. enterocolitica* lub *Y. pseudotuberculosis*. Rezerwuar stanowią świnie i inne zwierzęta domowe i dzikie. Najczęstsze objawy – po okresie wylegania około 5–10 dni – wynikają z powodowanego przez bakterie zapalenia jelit. Dominuje biegunka, ale stan zapalny może objąć również węzły chłonne zlokalizowane wewnątrz otrzewnej otaczającej ściany jelita. Objawy mogą przypominać ostre zapalenie wyrostka robaczkowego. Wrażliwe na zakażenie są osoby w każdym wieku,

¹ Liczby w nawiasach oznaczają liczbę przypadków potwierdzonych we wszystkich krajach przekazujących dane do raportu (Osek, Wieczorek 2022).

ale najcięższy przebieg obserwowany jest u chorych w skrajnych grupach wiekowych (najmłodszych i najstarszych). Bakterie mogą przetrwać w węzłach chłonnych jamy brzusznej, a ich wysiew stamtąd do innych okolic ciała skutkuje kolejnymi, nieoczywistymi w kontekście jersiniozy objawami, jak odczynowe zapalenie stawów czy rumień guzowaty. Diagnostyka jersiniozy nie jest łatwa, część zachorowań ma przebieg samoograniczający, może być więc ona kolejną niedoszacowaną jednostką chorobową (Dennis, Cambell 2012). W raporcie EFSA/ECDC za 2020 r. liczba przypadków jersiniozy w Polsce wynosiła 87 (współczynnik zapadalności: 0,23).

Problem bardziej złożony (pod względem epidemiologii, diagnostyki i obrazu chorobowego) stanowią zakażenia wywołane przez należącą do rodziny *Enterobacteriaceae* bakterię *Escherichia coli* (pałeczka okrężnicy). Występuje ona w wielu wariantach, jest stale obecna w dolnym odcinku przewodu pokarmowego człowieka i zwierząt jako składowa jego prawidłowej mikrobioty. Powszechnie obecna jest w glebie i wodzie. Poszczególne warianty odróżnia zdolność do produkcji toksyn – szczepy produkujące toksyny, werotoksyczne (VTEC, oznaczane odpowiednimi symbolami) nie są obecne w przewodzie pokarmowym zdrowych osób. Gdy znajdują się tam na skutek zakażenia, wywołują objawy chorobowe. Istotne dla człowieka są szczepy enteropatogenne (EPEC) – wywołują biegunki, głównie u niemowląt; enterotoksyczne (ETEC) – odpowiedzialne za tzw. biegunki podróżnych; enteroinwazyjne (EIEC) – wywołują objawy nieżytu jelit, przede wszystkim biegunkę z domieszką krwi; enterokrwotoczne (EHEC), w tym szczególnie *E. coli* O157:H7, wywołująca ciężkie zachorowanie z gorączką, bólami brzucha, biegunką z domieszką krwi; u dzieci częściej niż u dorosłych mogą rozwinąć się zaburzenia krzepnięcia z uszkodzeniem nerek (zespół hemolityczno-mocznicowy). Te szczepy *E. coli* posiadają cząsteczki pokrewne z cząsteczkami toksyn bakterii wywołujących czerwonkę – *Shigella dysenteriae* (shigatoksyny); z tego powodu oznaczane są również symbolem STEC. Identyfikacja szczepów chorobotwórczych obejmuje określenie rodzaju toksyn (typowanie serologiczne) wyizolowanych VTEC. Takie postępowanie pozwala śledzić ewentualne zmiany w częstości ich występowania (co wiąże się ze zmianą częstości występowania poszczególnych postaci choroby) (Siwak, Stolarz 2017). Należy w tym miejscu dodać, że czynniki zjadliwości *E. coli*, podobnie jak innych bakterii, również podlegają modyfikacji pod wpływem zmian w środowisku. Presja obecnych tam i wprowadzanych do organizmu ludzi i zwierząt antybiotyków stymuluje z jednej strony oporność na same antybiotyki, a z drugiej – zmienia inne cechy drobnoustrojów i wpływa na ich szanse przetrwania. W 2020 r. w materiale pochodzącym z 20 krajów UE po raz pierwszy stwierdzono, że najwięcej izolatów VTEC należało do serogrupy O26, dominujące do tej pory szczepy O157 znalazły się na drugim miejscu. Pozostałe VTEC pochodziły z innych grup serologicznych – m.in. O103 (6,8%), O145 (4,6%), O146 (3,8%) i O91 (2,6%). Co ważne, niemal 20% szczepów nie udało się zaklasyfikować do żadnej ze znanych grup serologicznych (Osek, Wieczorek 2022). Obecnie trudno ocenić, na ile jest to zwiastun zmian środowiskowych i ewentualnego zagrożenia dla zdrowia publicznego.

Listerioza to termin określający chorobę odzwierzęcą manifestującą się w postaci całego wachlarza objawów powodowanych przez bakterie z rodzaju *Listeria*. Spośród sześciu gatunków chorobotwórcza dla człowieka i zwierząt jest *L. monocytogenes*, która występuje w postaci 12 różnych typów serologicznych. Szacuje się, że 5–10% ludzi to jej bezobjawowi nosiciele, podobnie bezobjawowe zakażenie/nosicielstwo dotyczy zwierząt. *L. monocytogenes* jest też

Choroby odzwierzęce przenoszone drogą pokarmową

najlepiej przystosowana do przetrwania w środowisku. Może się rozwijać w temperaturze -2°C , wytrzymuje krótkotrwałe mrożenie i pasteryzację, ginie dopiero powyżej 75°C . Wobec takich uwarunkowań, oprócz możliwości zakażenia drogą pokarmową przez spożycie produktów świeżo przygotowanych, zagrożenie listeriozą związane jest również z produktami żywnościowymi gotowymi do spożycia (*ready to eat* – RTE). Z założenia nie wymagają one obróbki cieplnej, co bakterii o takich właściwościach pozwala wywołać zakażenie (o ile wcześniej znalazła się w przygotowanym produkcie): jest odporna na działanie kwasu solnego w żołądku, przez co jest w stanie osiągnąć obszar jelita cienkiego. W zależności od wieku i stanu odporności osoby zakażonej mogą się rozwinąć objawy grypopodobne z biegunką, ale postęp choroby może prowadzić do posocznicy, zaburzeń funkcji wielu narządów wewnętrznych (wsierdza, płuc, szpiku kostnego, wątroby, stawów) i zgonu. Co więcej, bakterie te mają zdolność przenikania do ośrodkowego układu nerwowego, powodując zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych. Kolejny osiągany przez nie obszar to penetracja przez łożysko do rozwijającego się płodu w organizmie kobiety ciężarnej. Przypadki śmiertelne stanowią do 30% rozpoznanych zachorowań. Pomimo że listerioza nie należy do najczęstszych chorób przenoszonych przez zakażoną żywność, notuje się najwyższy odsetek śmiertelności w tej grupie schorzeń. Okres wylegania może być długi – od 11 do nawet 70 dni; jeżeli jest to pojedyncze zachorowanie, trudno je powiązać ze spożyciem jakiegoś zdefiniowanego produktu w przeszłości. Różnorodne objawy nie ułatwiają właściwego rozpoznania (Kowala-Piaskowska, Mozer-Lisewska 2022).

Spośród chorób pasożytniczych na liście monitorowanych znajduje się bąblowica. Tym zbiorczym terminem określane są inwazje dwóch różnych gatunków tasiemców: bąblowcowego (*Echinococcus granulosus*) i wielojamowego (*Echinococcus multilocularis*). Dla zoonozy związanej z pasożytowaniem tego drugiego gatunku stosowany jest termin „bąblowica wielojamowa”, alweokokoza. W jednym i drugim przypadku podstawowym żywicielem jest organizm zwierzęcia domowego (pies) lub wolno żyjącego (lis, wilk, szakal). Bytowanie w ich przewodzie pokarmowym umożliwia wydalanie z kałem jaj, które są rozsiewane w środowisku i mają sporą odporność na warunki zewnętrzne. W naszym kraju najbardziej istotnymi żywicielami są lisy, stąd istotne jest staranne mycie wszystkich pozyskanych z natury produktów (jagody, grzyby). Gdy jaja tasiemca trafią do kolejnego organizmu (bydła, trzody chlewnej, owiec, zające, jeleni, dzików oraz człowieka), uwalniają w ich przewodzie pokarmowym formy larwalne, które przebijają się do narządów wewnętrznych, najczęściej wątroby (ale możliwa jest każda inna lokalizacja). Tam powstaje kolejna larwa, wolno rosnąca, ale stopniowo prowadząca do uszkodzeń tych narządów i umożliwiającą powstawanie larw potomnych w tym samym organizmie. Jeżeli tkanka zawierająca formy larwalne zostanie spożyta przez psa lub lisa, w ich organizmie rozwinię się dojrzały tasiemiec. W przypadku innego gatunku kontynuowany będzie rozwój form larwalnych. W tym łańcuchu zdarzeń człowiek należy do organizmów, w których bytują formy larwalne. Zarażenie przez długi czas (miesiące, lata) nie wywołuje żadnych objawów, a jeżeli się pojawiają, dotyczą uszkodzanego narządu. Istotna różnica wiąże się z gatunkiem tasiemca. Larwy tasiemca bąblowcowego mają postać pojedynczych, wypełnionych płynem, wolno rosnących torbieli. W narządach wewnętrznych wykrywane są często przypadkowo, w lokalizacji mózgowej objawy manifestują się głównie w postaci bólu głowy i diagnostyka jest kierowana w stronę ustalenia ich przyczyny. W przypadku tasiemca wielojamowego larwy

tworzą dynamicznie rozrastający się konglomerat tworów pęcherzykowych, nasuwając podejrzenie nowotworu. Niestety ten model rozwoju sprawia, że larwy nie można po prostu usunąć chirurgicznie. W przypadku tasiemca bąblowcowego konieczne jest najpierw kilkumiesięczne leczenie odpowiednim lekiem, a dopiero później można wykonać zabieg usunięcia pasożyta (o ile jego lokalizacja to umożliwia; w mózgowiu jest to niezwykle trudne, dyskusyjne). Larwa tasiemca wielojamowego może się odnowić nawet po resekcji, stąd postępowaniem z wyboru jest przewlekłe stosowanie leku kontrolującego rozwój pasożyta (Błaszowska, Ferenc, Kurnatowski 2017). Wobec takich uwarunkowań wynikających z biologii pasożyta i przebiegu zakażenia u ludzi, odnotowane w raporcie EFSA/ECDC w 2020 r. przypadki w liczbie 488 stanowią z pewnością manifestację zakażeń, do których dochodziło znacznie wcześniej. Fakt, że jest to najmniejsza liczba od 2007 r., od którego rozpoczęto monitorowanie tej jednostki chorobowej, może budzić ostrożny optymizm. Nie jest to, niestety, argumentem za zaprzestaniem sprawowania nadzoru.

Włośnica to zespół objawów chorobowych wywołanych inwazją larw włośnia krętego, obecnych w spożytych pokarmach mięsnych. Sam pasożyt – włosień kręty (*Trichinella spiralis*) ma szeroki krąg żywicieli, w którym znajduje się wiele zwierząt hodowlanych, szczególnie świń oraz dzikich (głównie dzików). W przewodzie pokarmowym działanie enzymów trawiennych pozwala na uwolnienie larw z pokarmu mięsnego. Szybko dojrzewają, a postaci dojrzałe – samiec i samica – podejmują rozmnażanie. Zapłodniona samica wnika pod nabłonek jelita i tam rodzi żywe larwy. Ten sposób rozmnażania sprawia, że stosowana w diagnostyce wielu innych schorzeń analiza kału jest nieprzydatna (nie ma tam form rozwojowych pasożyta). Larwy żywo urodzone wnikają następnie do naczyń, a z prądem krwi trafiają do wszystkich okolic ciała. Dalszy etap to wnikanie do komórek mięśni szkieletowych i przeobrażenie w kolejną postać larwalną. Z biologii pasożyta wynika przebieg choroby: początkowy etap to faza jelitowa, z krótkowymi bólami brzucha i biegunką. Następne fazy to etap narządowy i mięśniowy. Towarzyszy im gorączka, obrzęki alergiczne, wybroczyny wynikające z uszkodzenia drobnych naczyń oraz nasilone bóle wszystkich mięśni. Wędrowna i nietypowa lokalizacja larw powodują objawy ze strony płuc, nerek, mięśnia sercowego czy neurologiczne. Proces otorbienia się larw w mięśniach trwa kilka tygodni, a larwy długo zachowują żywotność. Ta cecha ma szczególne znaczenie dla nadzoru nad żywnością pochodzenia zwierzęcego (Kępa 2017). Do raportu EFSA/ECDC trafiło 117 przypadków włośnicy rozpoznanych w 2020 r., z czego 11 w Polsce. Zespół autorów podkreśla, że stanowi to około 20-procentowy wzrost w porównaniu z rokiem poprzednim. W dwóch ogniskach opisanych w Polsce przyczyną choroby było najpewniej spożycie surowych wędlin z mięsa dzika.

Bardzo szczególnym pasożytem jest pierwotniak – organizm jednokomórkowy o nazwie *Toxoplasma gondii* (brak odpowiednika w języku polskim). Powodowana przez niego jednostka chorobowa – toksoplazmoza – należy do najczęstszych zoonoz na świecie. Dla pasożyta najważniejsza grupa żywicieli to kotowate. Wydalane z ich kałem oocysty trafiają do środowiska i dopiero tam po kilku dniach nabierają cech, które pozwolą na efektywne zarażenie kolejnego żywiciela (w cyście powstają ostatecznie dwie struktury potomne, z czterema komórkami pasożyta w każdej). W środowisku, w zależności od warunków zewnętrznych, oocysty zachowują zdolność do zarażenia przez wiele miesięcy, nawet do 1,5 roku. Zarażenie może stać się

Choroby odzwierzęce przenoszone drogą pokarmową

udziałem człowieka poprzez wprowadzenie do przewodu pokarmowego na brudnych rękach lub zanieczyszczonych ziemią z oocystami produktach – jako „choroba brudnych rąk”. Inwazyjne oocysty, które trafiły drogą pokarmową do organizmów zwierząt, w tym hodowlanych i drobiu, uwalniają komórki pasożyta. Pasożyt przenika przez ścianę przewodu pokarmowego i wnika do wnętrza komórek gospodarza w różnych tkankach. Komórki zawierające pasożyty przekształcane są w cysty, w których pasożyt powoli się namnaża. Te tzw. cysty tkankowe, z licznymi pasożytami w środku, są kolejnym źródłem zarażenia – również drogą pokarmową, ale tym razem w postaci produktów mięsnych, w których są obecne. Komórki pasożyta znajdujące się w cystach tkankowych zachowują żywotność przez cały okres życia swojego gospodarza. W organizmie człowieka przebieg inwazji pasożytniczej jest podobny pod względem biologii pasożyta, natomiast skutki dla organizmu są bardzo różne. Zarażenie człowieka nie stanowi zagrożenia dla innych osób, a ewentualne objawy pojawiają się po dwóch tygodniach lub nawet dwóch miesiącach. W pierwszej fazie pierwotniaki trafiają głównie do węzłów chłonnych, dopiero później cysty tkankowe zaczynają rozwijać się w innych obszarach. Najczęściej są to mięśnie i tkanka mózgowa, ale również wątroba, śledziona, płuca, szpik kostny, mięsień sercowy. Prawidłowo działający układ odpornościowy człowieka szybko opanowuje zakażenie, które przechodzi w fazę utajoną, a bezobjawowe zakażenie stanowi najczęstszą postać toksoplazmozy. Objawy mogą pojawiać się w początkowej fazie zakażenia i manifestować powiększeniem węzłów chłonnych z gorączką lub bez niej, a samo powiększenie dotyczy najczęściej węzłów chłonnych szyjnych i potylicznych. Ten stan może towarzyszyć również wielu innym infekcjom, toteż nie stanowi kryterium pozwalającego na rozpoznanie toksoplazmozy bez wykonania pogłębionych badań. Stan, gdy układ odpornościowy zostaje osłabiony w przebiegu innych chorób albo w efekcie leczenia np. po przeszczepie narządu, oznacza osłabienie kontroli nad zakażeniem *T. gondii* i okazję do nasilenia inwazji pasożytniczej. Manifestują się objawy jego namnażania w układzie nerwowym (neurotoksoplazmoza) lub uszkodzenie siatkówki (postać oczna toksoplazmozy). Rozsiane, niekontrolowane namnażanie się pasożyta może u osób po przeszczepie narządu doprowadzić do odrzucania przeszczepu i ciężkich powikłań.

Bardzo szczególnym przypadkiem zarażenia jest toksoplazmoza wrodzona. Gdy do pierwotnego zarażenia dochodzi u kobiety ciężarnej, pasożyt przenika nie tylko do komórek w jej organizmie, ale przechodzi również do organizmu rozwijającego się dziecka. Efekt takiej inwazji zależy od etapu ciąży, w jakim doszło do zarażenia. Im wcześniejszy etap ciąży, tym większe ryzyko wystąpienia wad rozwojowych. Możliwe jest obumarcie ciąży i poronienie. Od dawna w literaturze opisany jest zestaw wad w postaci wodogłowia lub małogłowia u dziecka na skutek zmian zapalnych w układzie nerwowym, widoczne zwapnienia śródczaszkowe i zapalenie siatkówki. Na objawy toksoplazmozy wrodzonej u noworodka najczęściej składa się powiększenie wątroby i śledziona, powiększenie węzłów chłonnych i żółtaczką, symptomy zapalenia opon mózgowo-rdzeniowych i mózgu. Przypadki toksoplazmozy ocznej u dzieci traktowane są jako późna manifestacja toksoplazmozy wrodzonej. Jak przedstawiono pokrótce, toksoplazmoza jest chorobą o niecharakterystycznym lub bezobjawowym przebiegu u osób z prawidłową odpornością, poważnym problemem zdrowotnym i czasem zagrożeniem życia – dla osób z obniżoną odpornością oraz zagrożeniem dla potomstwa, gdy dochodzi do zarażenia kobiety w ciąży.

Standard opieki perinatologicznej zakłada wykonanie u kobiet ciężarnych badań przesiewowych w kierunku toksoplazmozy; jest możliwe skuteczne leczenie toksoplazmozy u ciężarnej, natomiast nie ma możliwości odwrócenia skutków wrodzonych uszkodzeń (Oczko-Grzesik 2022). W bazie EFSA/ECDC dane gromadzone są z dwuletnim opóźnieniem, stąd aktualny raport odnosi się do 2019 r. Wówczas stwierdzono 176 przypadków toksoplazmozy wrodzonej. Przypadki powiązane z zakażeniami drogą pokarmową w Polsce nie są monitorowane, natomiast w raporcie podkreśla się, że nie odnotowano ich w krajach Unii Europejskiej od 2004 r., w którym rozpoczęto rejestrację przypadków toksoplazmozy. Wobec przedstawionego wcześniej sposobu zarażenia, w ogromnej większości bezobjawowego przebiegu choroby i niejednoznacznej manifestacji objawów, rozpoznanie tej inwazji pasożytniczej w powiązaniu ze spożyciem określonego produktu spożywczego jest niemożliwe. Tym bardziej zasadne są wszystkie działania zmierzające do przerwania dróg szerzenia się tej inwazji i badania przesiewowe u kobiet ciężarnych, nawet jeżeli jedynym wykładnikiem efektywności zbiorowego wysiłku w obszarze standardów produkcji żywności i higieny będzie spadek liczby przypadków toksoplazmozy wrodzonej, co odnotowuje ostatni raport (o 13% w porównaniu z 2018 r.).

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 10 grudnia 2019 r. w sprawie zgłaszania podejrzeń i rozpoznania zakażeń, chorób zakaźnych oraz zgonów z ich powodu (Rozporządzenie 2019) nakłada obowiązek rejestracji przypadków chorób lub zespołów chorobowych wywołanych przez szeroko pojęte czynniki zakaźne (nie tylko bezpośrednio same czynniki zakaźne, ale również ich toksyny). Załącznik nr 1 do tego Rozporządzenia zawiera 51 pozycji. Powyższe opracowanie uwzględnia część chorób, które spełniają kryteria założone w tytule, a równocześnie zostały wymienione w przywołanym akcie prawnym. Wyjątek stanowi toksoplazmoza – rejestracji podlegają tylko przypadki toksoplazmozy wrodzonej. Ramy tego dokumentu nie pozwalają na szersze omówienie wszystkich, stąd z konieczności przedstawione jednostki stanowią wybór autorski. W tabeli 1 zestawiono liczby przypadków zachorowań na omówione choroby przenoszone drogą pokarmową, zarejestrowanych w 2020 r. w krajach europejskich łącznie – na podstawie danych zawartych w raporcie EFSA/ECDC (2021) oraz w latach 2020–2021 w Polsce – na podstawie opracowań Narodowego Instytutu Zdrowia Publicznego PZH (Czarkowski, Staszewska-Jakubik, Wielgosz 2021, 2022). Przywołane dokumenty ujmują również przypadki wrodzonych zakażeń *Toxoplasma gondii*, których w 2020 r. w Polsce rozpoznano dziewięć, a w 2021 r. – 13, oraz przypadki wrodzonej listeriozy w liczbie sześciu w 2020 r. i jednego w 2021 r. Niestety dokument nie zawiera informacji o liczbie zgonów, których przyczynę zdefiniowano jako jednostkę chorobową związaną z zoonozą.

Zapobieganie chorobom odzwierzęcym przenoszonym drogą pokarmową wymaga działań na poziomie instytucjonalnym i indywidualnym. Poziom instytucjonalny obejmuje wszystkie ujęte w aktach prawnych, regulacjach i standardach sposoby postępowania na każdym etapie produkcji żywności. Decydującym etapem zapobiegania jest przede wszystkim redukcja czynników patogennych w surowcach pochodzenia zwierzęcego przeznaczonych do produkcji żywności. W zapobieganiu zachorowaniom ważną rolę odgrywa staranne mycie produktów przeznaczonych do spożycia, w tym warzyw i owoców, obróbka termiczna (zarówno w wysokich, jak i niskich temperaturach) oraz właściwe przechowywanie potraw po ich przygotowaniu do spożycia. Stosowanie zasad higieny rąk i przedmiotów bądź narzędzi używanych na każdym

Choroby odzwierzęce przenoszone drogą pokarmową

etapie przygotowywania produktów spożywczych i posiłków jest kolejną istotną kwestią, chyba najbardziej zależną od świadomości uczestników tego procesu (producentów i konsumentów) i ich osobistych wyborów.

Tabela 1. Przypadki wybranych chorób odzwierzęcych przenoszonych drogą pokarmową, zarejestrowane w Europie w 2020 r. oraz w Polsce w latach 2020–2021

jednostka chorobowa	Europa*		Polska**	
	rozpoznane przypadki	liczba zgonów	rozpoznane przypadki	
Rok	2020		2020	2021
Kampylobakterioza	120 946	45	418	631
Salmonellozy	52 702	57	5302	8014
Jersiniozy	5668	2	94	142
*STEC	4446	13	7	9
Listerioza	1876	167	62	120
Echinokokoza	488	0	18	26
Włośnica	117	0	20	2

*STEC – przypadki zachorowań wywołanych przez szczepy *Escherichia coli* wytwarzające shigatoksynę

* dane EFSA/ECDC, ** dane Narodowego Instytutu Zdrowia Publicznego PZH

Źródło: (EFSA/ECDC 2021, Czarkowski, Staszewska-Jakubik, Wielgosz 2022).

Podsumowując, należy stwierdzić, że choroby odzwierzęce przenoszone drogą pokarmową pozostają problemem zdrowia publicznego, niezależnie od stosunkowo niewielkiej liczby zarejestrowanych przypadków. Wobec niejednoznacznego obrazu klinicznego, przypadków zakażeń bezobjawowych lub przebiegających z małym nasileniem objawów, trudności w zakresie właściwej diagnostyki i rozpoznania może to być problem niedoszacowany.

Literatura

- Błaszowska J., Ferenc T., Kurnatowski P. (2017). *Zarys parazytologii medycznej*. Wrocław: Edra Urban&Partner: 64–68.
- Czarkowski M.P., Staszewska-Jakubik E., Wielgosz U. (2021). *Choroby zakaźne i zatrucia pokarmowe w Polsce w 2020 roku*. Warszawa: Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego PZH – Państwowy Instytut Badawczy Zakład Epidemiologii Chorób Zakaźnych i Nadzoru.
- Czarkowski M.P., Staszewska-Jakubik E., Wielgosz U. (2022). *Choroby zakaźne i zatrucia pokarmowe w Polsce w 2021 roku*. Warszawa: Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego PZH – Państwowy Instytut Badawczy Zakład Epidemiologii Chorób Zakaźnych i Nadzoru.
- Dennis D.T., Campbell G.L. (2012). Dżuma i inne zakażenia wywołane przez pałeczki z rodzaju *Yersinia*. W: D.L. Kasper, A.S. Fauci (red.), *Harrison. Choroby zakaźne* (R. Flisiak– red. wyd. pol.). T. 1. Lublin: Wydawnictwo Czelej: 751–765.



Biobezpieczeństwo w produkcji żywności – od etyki do ekonomiki

- EFSA/ECDC (2021). The European Union One Health 2020 zoonoses report. *EFSA J*, 19: 6971, <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2021.6971> (dostęp: 2.04.2023).
- Halota W. (2022). Dur brzuszny i inne salmonellozy. W: R. Flisiak (red.), *Choroby zakaźne i pasożytnicze*. T. II, Lublin: Wydawnictwo Czelej: 366–371.
- Kępa L. (2017). Włośnica. W: A. Boroń-Kaczmarska, A. Wiercińska-Drapało (red.), *Choroby zakaźne i pasożytnicze*. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL: 507–509.
- Kowala-Piaskowska A., Mozer-Lisewska I. (2022). Listerioza. W: R. Flisiak (red.), *Choroby zakaźne i pasożytnicze*. T. 2. Lublin: Wydawnictwo Czelej: 422–429.
- Łapiński T.W. (2020), *Campylobacter*. W: R. Flisiak (red.), *Choroby zakaźne i pasożytnicze*. T. II. Lublin: Wydawnictwo Czelej: 540–541.
- Oczko-Grzesik B. (2022). Toksoplazmoza. W: A. Boroń-Kaczmarska, A. Wiercińska-Drapało (red.), *Choroby zakaźne i pasożytnicze*. T. 2. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL: 856–871.
- Osek J., Wieczorek K. (2022). Choroby odzwierzęce u ludzi przenoszone drogą pokarmową oraz ich bakteryjne czynniki etiologiczne u zwierząt i w żywności w krajach Unii Europejskiej w 2020 r. *Życie Weterynaryjne*, 97 (3).
- Rozporządzenie (2019). Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 10 grudnia 2019 r. w sprawie zgłaszania podejrzeń i rozpoznań zakażeń, chorób zakaźnych oraz zgonów z ich powodu (Dz. U. z 2019 r. poz. 2430).
- Siwak E., Stolarz W. (2017). Choroby infekcyjne układu pokarmowego. W: A. Boroń-Kaczmarska, A. Wiercińska-Drapało (red.), *Choroby zakaźne i pasożytnicze*. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL: 209–237.





ANEKS







Podsumowanie seminarium „Biobezpieczeństwo w produkcji żywności – od etyki do ekonomiki” realizowanego w ramach projektu „Europejski Zielony Ład”, Nowy Adamów, 6–7 marca 2023 r.

Organizacja Narodów Zjednoczonych do spraw Wyżywienia i Rolnictwa (Food and Agriculture Organization – FAO) uznała powszechny dostęp do bezpiecznej, umożliwiającej utrzymanie zdrowego i aktywnego życia żywności za fundamentalne prawo człowieka. Zapewnienie bezpieczeństwa żywnościowego jest zatem podstawowym obowiązkiem każdego państwa. W kwestii bezpieczeństwa żywności, czyli zapewnienia odpowiednich warunków sanitarnych i weterynaryjnych na każdym etapie jej produkcji, w polityce europejskiej wskazuje się przede wszystkim dwa podstawowe cele: ochronę zdrowia ludzkiego i interesów konsumentów oraz wspieranie sprawnego funkcjonowania jednolitego rynku europejskiego.

Unia Europejska jest odpowiedzialna za standardy kontroli w zakresie: higieny produktów paszowych i żywnościowych, zdrowia zwierząt, roślin i zapobiegania zanieczyszczeniom żywności przez substancje zewnętrzne. Od 2003 r. UE skupia się na identyfikowalności zarówno środków produkcji (np. paszy dla zwierząt), jak i wyników produkcji podstawowej, przetwarzania, składowania, transportowania i sprzedaży detalicznej. Ustawodawstwo unijne reguluje również kwestię etykietowania produktów żywnościowych i pasz (art. 43, 114, 168 ust. 4 oraz art. 169 Traktatu o funkcjonowaniu Unii Europejskiej).

Na początku XXI w. wystąpiło wiele kryzysów na rynku żywnościowym. Doprowadziło to do opracowania strategii „od pola do stołu”, która ma zapewnić wysoki poziom bezpieczeństwa na wszystkich etapach procesu produkcji i dystrybucji wszelkich produktów żywnościowych, jakie pojawiają się na terytorium UE. Ten zintegrowany system zasad reguluje cały łańcuch żywnościowy, od pasz i zdrowia zwierząt, przez ochronę roślin i produkcję żywności, po przetwarzanie, przechowywanie, transport, przywóz i wywóz oraz sprzedaż detaliczną. Wprowadzone normy obejmują cały łańcuch żywnościowy, higienę żywności i produktów żywnościowych, zdrowie i dobrostan zwierząt, zdrowie roślin oraz zapobieganie zagrożeniu zanieczyszczeniem substancjami zewnętrznymi, takimi jak pestycydy.

W świetle planowanego wejścia w życie strategii „od pola do stołu” oraz unijnej strategii na rzecz bioróżnorodności 2030 podjęcie przez Fundację na rzecz Rozwoju Polskiego Rolnictwa





Biobezpieczeństwo w produkcji żywności – od etyki do ekonomiki

tematu biobezpieczeństwa w produkcji żywności w kontekście etyki oraz ekonomii stanowi próbę dyskusji dotychczas niepodjętej na forum ekspertów reprezentujących różne dziedziny. Seminarium zorganizowane w ramach projektu „Europejski Zielony Ład – wyzwania i szanse dla polskiego rolnictwa” odbyło się w Nowym Adamowie k. Aleksandrowa Łódzkiego, w dniach 6–7 marca 2023 r. Spotkania w pierwszym dniu miały formę wykładów połączonych z dyskusją. Drugiego dnia odbyły się wizyty terenowe w firmie BIO-GEN w Łodzi oraz w dwóch gospodarstwach specjalizujących się w produkcji zwierzęcej. Odwiedzono gospodarstwo rolne Państwa Katarzyny i Bogdana Łuczyńskich w miejscowości Wdowin, które zajmuje się produkcją trzody chlewnej w cyklu zamkniętym, oraz gospodarstwo rolno-hodowlane Pana Michała Antosika z miejscowości Kałek, produkujące brojlery.

Pierwszy dzień spotkania rozpoczął się od wykładu Justyny Zwolińskiej z Katedry Badań Rynku Żywności i Konsumpcji Instytutu Nauk o Żywieniu Człowieka Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego, na temat: „Od etyki do ekonomiki – bioetyczne problemy w rolnictwie i ochronie środowiska”. Prelegentka przedstawiła najważniejsze koncepcje etyczne oraz ekonomiczne dotyczące rolnictwa i ochrony środowiska, wskazując na opinię publiczną jako probierz wartości etycznych. Podkreśliła, że decydowanie o suwerenności żywnościowej i bezpieczeństwie żywnościowym to jednocześnie mierzenie się z kryzysem klimatycznym, stanem zasobów naturalnych i różnorodności biologicznej, poziomem zanieczyszczenia środowiska, nadprodukcją i marnotrawstwem, dobrostanem zwierząt, modyfikacjami genetycznymi, dostępem do żywności i jej jakością (fordyzm systemów produkcji rolnej) oraz zdrowiem publicznym i jakością życia (macdonaldyzm konsumpcji żywności przetworzonej).

Te i inne problemy społeczne stanowią obecnie systemowe problemy bioetyczne w rolnictwie i ochronie środowiska. Poszukiwanie ich rozwiązań stanowi jedno z najpoważniejszych wyzwań, polegających na pogodzeniu wartości etycznych z ekonomicznymi. Etyka stawia pytanie o to, co jest moralnie dopuszczalne. W tym sensie poddaje ocenie także system ekonomiczny, a mówiąc precyzyjniej, czy i w jakim zakresie interes ekonomiczny uzasadnia przesuwanie etycznych granic. Ostatnio, również dzięki celom i działaniom zaproponowanym w strategii „od pola do stołu” oraz strategii na rzecz bioróżnorodności, dyskusja skupia się na próbie połączenia wartości etycznych z ekonomią jako synergicznej korzyści dla wszystkich uczestników łańcucha żywnościowego oraz optymalnego remedium na problemy bioetyczne. Pojawia się „urynkowienie” wartości etycznych, a przede wszystkim także kwestia biocentryczności współczesnych systemów ekonomicznych. Spór o granice między ekonomią a bioetyką oraz ustalanie ich części wspólnej zostaje odzwierciedlony w zmianie norm prawnych, w szczególności prawa międzynarodowego. Uwidacznia się on także w rosnącym udziale społeczeństwa obywatelskiego w sprawach dotyczących rolnictwa i ochrony środowiska, domagającego się uwzględnienia w tych obszarach wartości etycznych zgodnie z podejściem *one health, one welfare, one biology*. Rola nauki w zmianie środków i stosunków produkcji, tak by polityka gospodarcza w równy sposób gwarantowała zaspokojenie wartości etycznych i ekonomicznych, jest kluczowa. Jej rozwój w kierunku rozumienia i zrównoważonego wykorzystania naturalnych relacji zachodzących w ekosystemach, przede wszystkim na styku rolnictwa i środowiska, jest niezbędny dla rozwiązania problemów etycznych występujących w tych dwóch obszarach.



Podsumowanie seminarium „Biobezpieczeństwo w produkcji żywności...”

W prezentacji Liliany Jurczyńskiej z Polskiego Punkt Koordynacyjnego EFSA Departamentu Bezpieczeństwa Żywności i Żywienia Głównego Inspektoratu Sanitarnego została nakreślona rola Europejskiego Urzędu ds. Bezpieczeństwa Żywności (EFSA) w realizacji założeń strategii Komisji Europejskiej „od pola do stołu”. Prelegentka przypomniała, że urząd ten został powołany w 2002 r. z inicjatywy Parlamentu Europejskiego i Rady Europy w celu poprawy bezpieczeństwa żywności w UE i zapewnienia wysokiego poziomu ochrony konsumenta. Kluczowe jest tu rozporządzenie (WE) PE i Rady nr 178/2002, w którym ustalone zostały ogólne przepisy prawa żywnościowego i powierzona została Urzędowi odpowiedzialność za przeprowadzanie niezależnej, naukowej oceny ryzyka, dotyczącej bezpieczeństwa żywności i pasz, zdrowia i dobrostanu zwierząt, żywienia, a także ochrony roślin na poziomie europejskim.

W celu realizacji strategii „od pola do stołu” oraz planów w tym zakresie Komisja Europejska zaplanowała m.in. przegląd niektórych przepisów unijnych, np. dyrektywy dotyczącej zrównoważonego użycia pestycydów, legislacji w zakresie dobrostanu zwierząt, dodatków do pasz, materiałów i wyrobów do kontaktu z żywnością, oraz przekazywania konsumentom informacji nt. żywności. Aby przygotować konkretne propozycje legislacyjne, Komisja zaleciła przeprowadzenie oceny skutków proponowanych rozwiązań w różnych obszarach realizujących strategię „od pola do stołu”. Do sporządzenia oceny skutków posłużyć mają różne narzędzia: ankiety, wywiady, dane, przegląd literatury, jak również opinie, wytyczne i doradztwo naukowe przygotowane przez EFSA na wniosek Komisji. Nina Dobrzyńska z Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi w prezentacji pt. „Biobezpieczeństwo w produkcji roślinnej w kontekście osiągnięcia celu strategii «od pola do stołu»” omówiła podstawowe założenia Europejskiego Zielonego Ładu. Podkreśliła, że ma on pomóc przekształcić UE w nowoczesną, zasobooszczędną i konkurencyjną gospodarkę, która w 2050 r. osiągnie zerowy poziom emisji gazów cieplarnianych netto. Ma także nastąpić oddzielenie wzrostu gospodarczego od zużycia zasobów.

Dodatkowo wskazane zostały strategii: „od pola do stołu” i na rzecz bioróżnorodności, które wyznaczają na poziomie UE ambitne cele środowiskowe, m.in. odnoszące się do:

- przyjęcia bardziej ambitnych celów klimatycznych na lata 2030 i 2050, tak aby osiągnąć neutralność klimatyczną;
- ograniczenia stosowania pestycydów o 50% do 2030 r.;
- zmniejszenia strat składników pokarmowych o co najmniej 50% i niedopuszczenia przy tym do pogorszenia żyzności gleby;
- ograniczenia stosowania nawozów o co najmniej 20% do 2030 r.;
- objęcia do 2030 r. co najmniej 25% użytków rolnych w UE ekologicznymi metodami produkcji;
- zmniejszenia sprzedaży w UE środków przeciwdrobnoustrojowych przeznaczonych dla zwierząt gospodarskich i akwakultury o 50% oraz objęcia obszarem chronionym co najmniej 30% gruntów w Europie do 2030 r. (strategia na rzecz bioróżnorodności).

Odnośnie do lepszego gospodarowania składnikami pokarmowymi wskazano na ograniczenie salda bilansu azotu brutto o 1 kg/ha, a salda bilansu fosforu o 0,1 kg/ha. Co ważne, wskaźnik ten należy osiągnąć bez utraty żyzności gleby, a więc wykluczona jest nadmierna redukcja nawożenia.



Biobezpieczeństwo w produkcji żywności – od etyki do ekonomiki

W kwestii strategii „od pola do stołu” Komisja podejmie działania, aby zmniejszyć stosowanie pestycydów chemicznych i związanych z nimi zagrożeń o 50% do 2030 r., a także ograniczyć stosowanie bardziej niebezpiecznych pestycydów o 50% do 2030 r.

Prelegentka wskazała także działania krajowe podejmowane na poziomie MRiRW na rzecz ograniczania strat składników pokarmowych, do których należy zaliczyć: realizację programu azotanowego oraz zaleceń Zbioru Zaleceń Dobrej Praktyki Rolniczej w zakresie ochrony wód przed azotanami, ogólnopolski Program regeneracji środowiskowej gleb poprzez ich wapnowanie, stosowanie mocznika granulowanego z dodatkiem inhibitora ureazy albo powłoki biodegradowalnej (art. 20b ustawy o nawozach i nawożeniu), odpowiednie przetwarzanie nawozów naturalnych, nowe technologie w produkcji przyjaznych środowisku nawozów, np. mineralnych wzbogaconych w funkcjonalne dodatki – *smart fertilizers* czy wzbogaconych mikrobiologicznie, recykling odpadów organicznych w nawozy ze źródeł odnawialnych, wprowadzanie do płodozmianu gatunków strączkowych, korzystanie z usług doradców i programów/ aplikacji ukierunkowanych na zwiększenie efektywności wykorzystania składników odżywczych w indywidualnych gospodarstwach, np. INTER-NAW.

W zakresie ograniczania strat składników pokarmowych zwrócono uwagę na działania w ramach PS WPR: wdrażanie ekoschematu – Rolnictwo węglowe i zarządzanie składnikami odżywczymi, zobowiązania rolno-środowiskowo-klimatyczne, prowadzenie produkcji roślinnej w systemie Integrowanej Produkcji Roślin, rolnictwo ekologiczne, inwestycje przyczyniające się do ochrony środowiska i klimatu (miejsca do przechowywania nawozów naturalnych, urządzenia do przetwarzania nawozów naturalnych, sprzęt do precyzyjnego stosowania nawozów/ wymieszania nawozów z glebą), inwestycje w zakresie OZE – biogazownie, tworzenie zadrzewień śródpolnych, a także systemów rolno-leśnych.

Biobezpieczeństwo w produkcji roślinnej obejmuje także stosowanie bionawozów. Zostały one wskazane jako skuteczna, częściowa alternatywa dla nawożenia mineralnego. Innowacyjne bionawozy wzbogacone mikrobiologicznie są wdrażane do praktyki ogrodniczej i rolniczej w celu poprawy wzrostu i plonowania roślin uprawnych oraz żyzności gleby. Są to preparaty pochodzenia naturalnego (roślinnego lub zwierzęcego), bezpieczne dla ludzi i środowiska. Produkowane są na bazie materii organicznej, ekstraktów roślinnych i pożytecznych mikroorganizmów (bakterie, grzyby mikroskopowe i grzyby mykoryzowe). W prezentacji zwrócono także uwagę na nawozowe produkty mikrobiologiczne, nawozy (produkty) zawierające aminokwasy, kwasy humusowe i fulwowe. Badaniami nad opracowaniem przyjaznych dla środowiska metod uprawy roślin rolniczych i ogrodniczych, w tym wykorzystujących bionawozy, zajmują się instytuty badawcze, takie jak Instytut Ogrodnictwa PIB w Skierniewicach i Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa PIB w Puławach.

Rolę i zadania Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa na rzecz zapewnienia bezpieczeństwa żywności przedstawił dr inż. Grzegorz Gorzała, z Biura Ochrony Roślin i Nawozów, Głównego Inspektoratu Ochrony Roślin i Nasiennictwa PIORiN. Instytucja ta realizuje zadania dotyczące m.in. zapobiegania zagrożeniom związanym z produkcją środków ochrony roślin, obrotu tymi środkami i ich stosowania, nadzoru nad wprowadzaniem do obrotu nawozów i środków wspomagających uprawę roślin i udostępnianiem na rynku nawozów oznaczonych znakiem „Nawóz WE” i produktów nawozowych UE, ochrony roślin przed agrofagami, a także

Podsumowanie seminarium „Biobezpieczeństwo w produkcji żywności...”

nadzoru nad wytwarzaniem i oceną materiału siewnego oraz jego obrotem. Należy podkreślić, że priorytetowym zadaniem w zakresie nadzoru nad wprowadzaniem do obrotu środków ochrony roślin jest przeciwdziałanie wprowadzaniu do obrotu nielegalnych, w tym podrobionych środków ochrony roślin. PIORIN kontroluje: wprowadzanie środków ochrony roślin i produktów nawozowych na teren RP, ich produkcję i konfekcjonowanie, reklamę i obrót, prowadzi laboratoryjną kontrolę ich jakości i stosowania, laboratoryjną kontrolę pozostałości, certyfikację IP oraz nadzór nad systemem szkoleń i badaniami sprzętu do stosowania środków ochrony roślin.

Prelegent zwrócił szczególną uwagę na integrowaną ochronę roślin jako sposób ochrony roślin przed organizmami szkodliwymi, wykorzystującymi wszystkie dostępne metody ochrony roślin, ze szczególnym uwzględnieniem metod niechemicznych, w taki sposób, aby zminimalizować zagrożenia związane ze stosowaniem środków ochrony roślin dla zdrowia ludzi i zwierząt oraz dla środowiska naturalnego.

Przed zastosowaniem środków ochrony roślin niezwykle ważne jest zapoznanie się z etykietą środka. W żadnym wypadku nie można stosować środków ochrony roślin na rośliny oraz agrofagi, które nie zostały wyszczególnione w etykiecie. Nie wolno również przekraczać wskazanych dawek i liczby dopuszczonych zabiegów. Nie należy skracać minimalnego okresu karencji, w którym środek ochrony roślin może być użyty przed zbiorem uprawy. Należy również zapoznać się z rozdziałem „Warunki bezpiecznego stosowania środka” zawierającym wytyczne dotyczące np. środków ostrożności, w tym obowiązku wyznaczania stref ochronnych przy zbiornikach i ciekach wodnych, czy zalecenia w zakresie ochrony pszczół i innych owadów zapylających.

Zapewnienie bezpieczeństwa żywności w produkcji pierwotnej bezpośrednio jest związane z przestrzeganiem przez profesjonalnego użytkownika środków ochrony roślin określonych warunków, takich jak:

- stosowanie zasad integrowanej ochrony roślin;
- stosowanie tylko zarejestrowanych środków ochrony roślin;
- dokonywanie zakupów środków ochrony roślin wyłącznie od zarejestrowanych sprzedawców;
- aplikacja środków ochrony roślin zgodnie z zapisami etykiety;
- przestrzeganie warunków prawidłowego stosowania środków ochrony roślin;
- posiadanie aktualnego szkolenia;
- posiadanie sprawnego technicznie oraz skalibrowanego sprzętu do stosowania środków ochrony roślin.

Alternatywne metody ochrony roślin zostały omówione przez dr hab. inż. Pawła K. Beresia, prof. IOR-PIB z Instytutu Ochrony Roślin PIB. Z prezentowanych przez niego badań, na podstawie danych z lat 2015–2019 wynika, że do roślin rolniczych, które generują największe zużycie środków ochrony roślin, należą przede wszystkim: rzepak ozimy – 1,7 kg/ha, burak cukrowy – 2,6 kg/ha i ziemniak – 3,5 kg/ha. Natomiast wśród roślin ogrodniczych w Polsce są to: jabłoń – 10,4 kg/ha, pomidor gruntowy – 7,2 kg/ha i grusza – 6,0 kg/ha, a także pomidor pod osłonami – 2,5 kg/ha.

W prezentacji poszukiwano odpowiedzi m.in. na pytania: Czy możliwa jest rezygnacja z chemicznej ochrony roślin? Czy można oprzeć bezpieczeństwo żywnościowe Polski tylko na



rolnictwie ekologicznym? Czy można całkowicie zrezygnować z jakiegokolwiek ochrony roślin? Czy każda substancja chemiczna ma równie skuteczny odpowiednik ekologiczny? Czy metoda biologiczna jest w stanie całkowicie zastąpić chemiczną?

Prelegent omówił główne metody ograniczania zużycia chemicznych środków ochrony roślin w uprawach i zwrócił szczególną uwagę na: szczegółowy monitoring agrofagów wraz z systemami decyzyjnymi (DSS), profesjonalne doradztwo z zakresu ochrony upraw, rozwój metod agrotechnicznych (w tym mechanicznych i fizycznych), rozwój metody hodowlanej biotechnicznej (np. indukowanie odporności, dezorientacja samców, feromony) i biologicznej, wraz z troską o naturalny opór środowiska. W ramach racjonalnej ochrony chemicznej należy zwrócić uwagę na: zaprawy nasienne, sprawność sprzętu do zabiegów oraz nowoczesną aparaturę, stosowanie w miarę możliwości dawek obniżonych, zabiegi biologiczno-chemiczne, stosowanie adiuwantów oraz rolnictwo precyzyjne. Racjonalnie prowadzona ochrona roślin powinna brać pod uwagę: fundament glebowy oraz nadbudowę glebową.

Fundament glebowy to podłoże wzrostu roślin z jej właściwościami fizycznymi (pojemność wodna, skład granulometryczny, zawartość próchnicy), chemicznymi (pH, zawartość mikro- i makroskładników) oraz biologicznymi (mikroorganizmy glebowe, nasiona chwastów, stadia przetrwalnikowe patogenów oraz szkodniki). Do fundamentu glebowego odnoszą się wszelkie działania uprawowe, nawożeniowe i pielęgnacyjne, w tym niektóre zabiegi ochrony roślin (np. zaprawy nasienne, preparaty doglebowe).

Uczestnicy seminarium mogli szczegółowo zapoznać się także z bogatą dokumentacją fotograficzną związaną z przykładami działań wirusów, grzybów, bakterii, nicieni, drapieżnych roztoczy, pluskwiaków, sieciarek, chrząszczy, pasożytniczych błonkówek, które – jak się okazuje – mogą zastępować chemiczne środki ochrony roślin. Zaprezentowane zostało także *case study* w zakresie alternatywnych rozwiązań Zbioru zaleceń dobrej praktyki rolniczej ochrony roślin na przykładzie kukurydzy.

Realizacja zadań ustawowych Inspekcji Weterynaryjnej w zakresie zapewnienia zdrowia i ochrony zwierząt gospodarskich w kontekście celu strategii „od pola do stołu” na przykładzie województwa łódzkiego przedstawiona została przez dr n. wet. Ewę Lech – zastępcę Wojewódzkiego Lekarza Weterynarii w Łodzi.

W Polsce, w przypadku produkcji żywności na różnych etapach: pozyskiwania surowców, przetwarzania, przechowywania, transportu, dystrybucji i pośrednictwa w obrocie nadzór jest nadal rozproszony pomiędzy: IJHARS, IW, PIS i PIORIN.

Rola Inspekcji Weterynaryjnej w zakresie ochrony zdrowia zwierząt została określona jako:

- a) zwalczanie chorób zakaźnych zwierząt, w tym chorób odzwierzęcych;
- b) badania kontrolne zakażeń zwierząt;
- c) monitorowanie chorób odzwierzęcych i odzwierzęcych czynników chorobotwórczych oraz związanej z nimi oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe.

Inspekcja ma za zadanie także kontrolować bezpieczeństwo:

- produktów pochodzenia zwierzęcego;
- żywności;
- żywności zawierającej jednocześnie środki spożywcze pochodzenia niezwierzęcego i produkty pochodzenia zwierzęcego znajdujące się w rolniczym handlu detalicznym;

Podsumowanie seminarium „Biobezpieczeństwo w produkcji żywności...”

- przywożonych produktów złożonych określonych w przepisach wydanych na podstawie art. 47 ust. 2 lit. a rozporządzenia 2017/625 w paszach.

Inspekcja odpowiada również za badania zwierząt rzeźnych, produktów pochodzenia zwierzęcego pochodzących z podmiotów zatwierdzonych i żywności pochodzenia niezwierzęcego i zwierzęcego pochodzących z podmiotów rejestrowanych znajdujące się w RHD, MLO i SB oraz przywożonych produktów złożonych.

Organ ten odpowiada również za przeprowadzanie:

- kontroli urzędowych i innych czynności urzędowych;
- kontroli administracyjnych i kontroli na miejscu przestrzegania wymogów w zakresie określonym w przepisach o płatnościach w ramach systemów wsparcia bezpośredniego, jako organ kontroli;
- kontroli wyrobów do diagnostyki *in vitro* stosowanych w medycynie weterynaryjnej;
- kontroli działalności hodowcy, dostawcy i użytkownika prowadzonej na podstawie ustawy z dnia 15 stycznia 2015 r. o ochronie zwierząt wykorzystywanych do celów naukowych lub edukacyjnych: prowadzenia ewidencji zwierząt, przeprowadzania doświadczeń.

Ponadto Inspekcja sprawuje nadzór nad:

- bezpieczeństwem produktów pochodzenia zwierzęcego przy ich produkcji i wprowadzaniu na rynek;
- wprowadzaniem na rynek zwierząt, produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego i produktów pochodnych;
- wytwarzaniem, obrotem i stosowaniem pasz, dodatków stosowanych w żywieniu zwierząt, organizmów genetycznie zmodyfikowanych przeznaczonych do użytku paszowego i pasz genetycznie zmodyfikowanych oraz nad transgranicznym przemieszczaniem organizmów genetycznie zmodyfikowanych przeznaczonych do użytku paszowego;
- zdrowiem zwierząt przeznaczonych do rozrodu oraz jakością zdrowotną materiału biologicznego i jaj wylęgowych drobiu;
- obrotem i ilością stosowanych produktów leczniczych weterynaryjnych;
- wytwarzaniem i stosowaniem pasz leczniczych;
- przestrzeganiem przepisów o ochronie zwierząt;
- przestrzeganiem zasad identyfikacji i rejestracji zwierząt oraz przemieszczaniem zwierząt;
- przestrzeganiem wymagań weterynaryjnych w gospodarstwach utrzymujących zwierzęta gospodarskie.

Inspekcja prowadzi monitoring substancji niedozwolonych, pozostałości chemicznych, biologicznych, produktów leczniczych i skażeń promieniotwórczych. Do jej zadań należy również dzielenie się informacjami w ramach systemów wymiany informacji, o których mowa w przepisach Unii Europejskiej, a także przyjmowanie informacji o niebezpiecznych produktach żywnościowych oraz o paszach od organów Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa oraz Inspekcji Jakości Handlowej Artykułów Rolno Spożywczych – w zakresie kompetencji tych inspekcji.

Ponadto Inspekcja weterynaryjna ocenia ryzyko i stopień zagrożenia spowodowanego niebezpiecznym produktem żywnościowym lub paszą, a następnie przekazuje te informacje do kierującego siecią systemu RASFF.



Służby, inspekcje i straże mają za cel zapewnienie obywatelom jednakowego i odpowiedniego poziomu usług, towarów i świadczeń. Wysoki poziom ochrony zdrowia zwierząt i ludzi to podstawowy cel prawa żywnościowego. Rozporządzenie nr 178/2002 wyznacza ogólne zasady kompleksowego, systemowego i zintegrowanego podejścia do nadzoru nad bezpieczeństwem żywności. Zapewnienie właściwej jakości i bezpieczeństwa wyrobu gotowego na wszystkich etapach wytwarzania, „od pola do stołu” konsumenta.

Tematem substytucji środków przeciwdrobnoustrojowych w ochronie zwierząt gospodarskich zajął się prof. dr hab. inż. Robert Kupczyński z Katedry Higieny Środowiska i Dobrostanu Zwierząt Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. Punktem wyjścia jego wykładu była kwestia monitorowania zużycia antybiotyków (Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/6 z 11 grudnia 2018 r. w sprawie weterynaryjnych produktów leczniczych, ograniczania stosowania antybiotyków i ich racjonalnego stosowania). Do głównych działań zmierzających do zmniejszenia zużycia antybiotyków należą: regulacje formalno-prawne, działania w zakresie edukacji, świadomości, odpowiedzialności oraz zarządzania stadem, czyli bioasekuracji, a także dotyczące poprawy warunków utrzymania i żywienia zwierząt.

Prelegent podkreślił, że dysponujemy około 200 tys. roślin o zdefiniowanych i potencjalnie użytecznych właściwościach terapeutycznych. Do produktów, które należy wykorzystywać, należą m.in. fitobiotyki – preparaty pochodzenia roślinnego pozyskiwane z ziół, zawierające substancje biologicznie czynne wtórnego metabolizmu. Zastosowanie fitobiotyków w weterynarii sięga II w. p.n.e., kiedy w ajurwedyjskich tekstach opisano zastosowanie rącznika (*Ricinus communis*), pieprzu (*Piper nigrum*) i korzenia kozłka (*Valleriana officinalis*) dla polepszenia kondycji zwierząt. Zawierają one alkaloidy, glikozydy, garbniki, saponiny, olejki eteryczne, terpeny, flawonoidy, śluzы roślinne, pektyny, kwasy organiczne, witaminy i związki mineralne. Kolejną grupą produktów zastępczych w stosunku do antybiotyków są dodatki zootechniczne. Warto zaznaczyć, że do ziół o właściwościach antyoksydacyjnych należą: rozmaryn, tymianek, oregano, szałwia, rumianek, mniszek lekarski oraz nagietek.

Profesor zaznaczył, że obserwuje się wzrost zainteresowania naturalnymi substancjami jako dodatkami do pasz i żywności, co więcej, widać ich skuteczność działania w poprawie zdrowotności, efektach produkcyjnych. Jako dobrą praktykę można przywołać redukcję emisji metanu, jaką udaje się uzyskać od 7,7% w przypadku użycia hydrolizowanych tanin z kasztanowca i sumaka, do nawet 24–65% po zastosowaniu hydrolizowanych tanin z winogron.

Niektóre związki biologicznie czynne wyraźnie oddziałują na zdrowie i produktywność zwierząt i potencjalnie mogą mieć działanie profilaktyczne. Należy jednak rozważać problem kompleksowo, uwzględniając: właściwości substancji czynnych obecnych w roślinach/fitobiotykach, wymagania fizjologiczne zwierząt oraz oczekiwania konsumentów dotyczące jakości mięsa czy mleka.

Dr hab. n. med. Brygida Adamek, Kierownik Katedry i Zakładu Podstawowych Nauk Medycznych Wydziału Zdrowia Publicznego w Bytomiu Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach, wprowadziła uczestników w temat bakterii wielolekoopornych jako problemu dla zdrowia ludzi i środowiska.

Odkrycie i wprowadzenie do stosowania – w medycynie, rolnictwie, uprawach i produkcji żywności – kolejnych grup antybiotyków skutkuje intensywnym rozwojem mechanizmów

Podsumowanie seminarium „Biobezpieczeństwo w produkcji żywności...”

adaptacyjnych ze strony drobnoustrojów. Wyrazem ich skuteczności jest stale rozszerzająca się lista drobnoustrojów, które skutecznie zmodyfikowały własny materiał genetyczny w kierunku umożliwiającym przetrwanie w środowisku pomimo obecności w nim antybiotyków.

Obecna wiedza na temat zasięgu tego zjawiska pozostaje fragmentaryczna. Badania mikrobiologiczne wykonywane są przeważnie w warunkach szpitalnych, w lecznictwie otwartym – zdecydowanie rzadziej. Objawy choroby o prawdopodobnej etiologii bakteryjnej są zwykle momentem włączenia antybiotykoterapii empirycznej, która poza działaniem leczniczym stanowi presję selekcyjną szczepy odporne na stosowane leki przeciwdrobnoustrojowe. Największą zdolność kumulacji mechanizmów oporności wykazują bakterie stanowiące grupę pałeczek jelitowych. Ich obecność w dolnym odcinku przewodu pokarmowego przyjmuje postać bezobjawowej kolonizacji, ale równocześnie oznacza ich okresową obecność na skórze, ubraniu, rękach, dotykanych przedmiotach. Wpływ zastosowań medycznych antybiotyków nakłada się na modyfikacje indukowane obecnością substancji o działaniu przeciwdrobnoustrojowym w środowisku. Tym samym takie szczepy rozprzestrzeniają się w obszarze szpitalnym i pozaszpitalnym. Już sześć lat temu Światowa Organizacja Zdrowia wskazała, jak wiele z nich stało się zagrożeniem globalnym, wykazując oporność na wiele lub niemal wszystkie dostępne aktualnie antybiotyki. Wezwanie WHO do intensywnego poszukiwania skutecznych leków do chwili obecnej nie przyniosło przełomu.

Monitorowanie rozprzestrzeniania się szczepów wielolekoopornych stanowi istotny aspekt kontroli zakażeń szpitalnych. Dane gromadzone są w rejestrach Państwowej Inspekcji Sanitarnej, osiem wybranych, najbardziej dynamicznie rozwijających mechanizmy oporności gatunków podlega monitorowaniu na szczeblu europejskim pod nadzorem Europejskiego Centrum Zapobiegania i Kontroli Chorób. Samo monitorowanie stanowi jedynie próbę oceny zakresu problemu. Analizie podlegają izolaty uzyskane z materiału klinicznego, jakim jest krew i (lub) płyn mózgowo-rdzeniowy – czyli te drobnoustroje, które wywołały poważne, zagrażające życiu stany chorobowe. Idea „jedno zdrowie” wskazuje, że brak możliwości skutecznego leczenia infekcji bakteryjnych u ludzi w efekcie wielopoziomowych powiązań pociągnie za sobą brak możliwości skutecznej ochrony przeciwdrobnoustrojowej zwierząt hodowlanych i żywności. Dalekosiężne skutki są obecnie przedmiotem debat i mało optymistycznych hipotez.

Dane dotyczące stosowania antybiotyków są przytłaczające. Pod koniec XX w. odnotowano zużycie 50 tys. ton antybiotyków w lecznictwie, 30 tys. ton w medycynie weterynaryjnej i produkcji pasz, 20 tys. ton w ochronie roślin, 10 tys. ton w konserwacji żywności. Antybiotyki w lecznictwie ambulatoryjnym i szpitalnym w około 20–50% stosowane są niepotrzebnie. Natomiast zastosowanie ich w gospodarce hodowlanej i weterynarii oraz przemyśle spożywczym w 40–80% jest wysoce wątpliwe.

Problemem wynikającym ze stosowania antybiotyków jest rozwój mechanizmów oporności, który jest szybszy niż postęp w tworzeniu nowych antybiotyków. Pomimo zdefiniowanych wskazań do stosowania poszczególnych antybiotyków, racjonalna antybiotykoterapia w praktyce wydaje się dyskusyjna, a dodatkowo nadmierne stosowanie lub przyjmowanie zbyt małej dawki leku wpływa na wykształcenie mechanizmów oporności. Obserwuje się narastający brak wrażliwości bakterii na poszczególne antybiotyki, dlatego skłania to do ograniczenia ich stosowania.

Antybiotyk hamuje procesy życiowe bakterii (bakteriostatyczny) lub prowadzi do ich śmierci (bakteriobójczy). 27 lutego 2017 r. WHO opublikowała pierwszy w historii wykaz opornych na antybiotyki patogenów „priorytetowych” – wyróżniono ich trzy kategorie w zależności od tego, jak pilna jest potrzeba nowych antybiotyków: krytyczne, o wysokim i o średnim priorytecie.

Kluczowym elementem pierwszego dnia seminarium była dyskusja. Odniesiono się *stricto* do zagadnień, o których wspominali prelegenci w swoich prezentacjach, jak również poruszono szereg kwestii pobocznych.

Uczestnicy seminarium omawiali szeroko kwestię nadmiernego stosowania antybiotyków w hodowli zwierząt, a także ich znaczenia w kontekście zdrowia publicznego oraz bakterii wielolekoopornych. Poruszono problem ich przenikania do środowiska, ale też do organizmu człowieka. Antybiotyki, o których wspomniano w wykładzie, podlegają metabolizmowi w organizmie człowieka albo nie. Wpływa na to szereg czynników. Większość antybiotyków jest metabolizowana w wątrobie człowieka. Niektóre jednak są wydalane w postaci niezmienionej z kałem bądź moczem. W taki sposób mogą przeniknąć także do środowiska i być tam wykrywane. To tu mogą też przekazywać informację innym bakteriom pokrewnym o „antybiotykooporności”. Poważny problem stanowi wymienianie się mikroorganizmów między sobą materiałem genetycznym. W trakcie dyskusji pojawił się dodatkowy wątek prowadzenia antybiotykoterapii bez większych szkód dla ludzkiego organizmu. Wspomniano w tym kontekście o stosowaniu prebiotyków, które mogłyby wspomóc organizm człowieka w tym czasie, ale powstaje pytanie, czy tu również nie następuje przekazywanie informacji o „antybiotykooporności”. Wskazano na znaczenie mikrobiomu w przewodzie pokarmowym człowieka, który jest konstytuowany w pierwszych tygodniach bądź miesiącach życia. To te drobnoustroje są najważniejsze i odgrywają kluczową rolę w dalszym życiu. Późniejsze stosowanie probiotyków nie ma już tak dużego wpływu, aby znacząco zmienić mikrobiom, który skolonizował przewód pokarmowy we wczesnym okresie rozwoju człowieka. Mogą one oczywiście za pomocą enzymów włączyć się w procesy metaboliczne, ale także one podlegają wydaleniu. Jeżeli w tym czasie będą tam modyfikowane przez obecne w organizmie antybiotyki, to człowiek nie ma na to większego wpływu. Brakuje także badań, które potwierdziłyby lub zanegowały taki mechanizm. Zwrócono uwagę, że większość drobnoustrojów z naszego układu pokarmowego to beztlenowce, zatem ich badanie w warunkach tlenowych jest problematyczne, a w grę wchodzi tu zwłaszcza zastosowanie biologii molekularnej. Zwrócono szczególną uwagę na to, że kompozycja mikrobiomu jest modyfikowana głównie przez to, co człowiek zjada, zatem słuszne jest powiedzenie „jesteś tym, co jesz”.

W toku dyskusji wyjaśniono, że Plan strategiczny dla WPR, a w szczególności zakres jego drugiego filaru, nie jest narzędziem do kompensowania utraconych korzyści z tytułu F2F dla wszystkich krajowych gospodarstw, a obejmie zaledwie ich część. Same strategie będą jednak dotyczyć wszystkich gospodarstw, choćby z tytułu wypełnienia norm GAEC przy wnioskowaniu o płatności bezpośrednie. Natomiast ekoschematy są działaniami dobrowolnymi, z rekompensowanym ubytkiem korzyści w gospodarstwie. W tym kontekście ze strony przedstawicieli samorządu rolniczego zgłoszono zastrzeżenia co do zachowania warunków opłacalności produkcji rolniczej przy wdrożeniu nowych, powszechnie obowiązujących ograniczeń środowiskowych. Przykładem był program gospodarowania wodą na obszarze bagna Wizna,

Podsumowanie seminarium „Biobezpieczeństwo w produkcji żywności...”

gdzie proponowane odtworzenie stosunków wodnych i rekompensata utraconych z tego tytułu korzyści w gospodarstwach wykazały kilkudziesięcioprocentowe niedoszacowanie strat produkcyjnych.

Wiele emocji w trakcie dyskusji wywołała kwestia dobrostanu zwierząt w hodowli wielkotowarowej. Jedno z pytań wiązało się z tym, czy samo wydłużenie procesu odsadzania młodych zwierząt od matek, zwłaszcza w przypadku prosiąt, może ograniczyć nawet do 50% podawanie im środków antydropnoustrojowych w postaci antybiotyków. Zastanawiano się, czy dłuższa obecność młodych z matkami może przyczynić się do takiej redukcji stosowania antybiotyków, choć nie jest to opłacalne ekonomicznie. W odpowiedzi na zadane pytanie wskazano, że większa zdrowotność zwierząt może w takim przypadku wynikać z tego, że u tych gatunków ssaków, u których łożysko stanowi barierę przed immoglobulinami, kluczowe znaczenie ma pobranie odpowiedniej ilości siary od matki, a więc nabycia odporności przeciwwakacyjnej. Immoglobuliny zawarte w sianie mają tzw. półokres trwania, czyli po pewnym czasie część z nich zanika, stąd pojawia się u różnych gatunków zwierząt tzw. dołek immunologiczny. W tym czasie młode zwierzęta są bardziej podatne choćby na czynniki chorobotwórcze. Zwierzęta zaczynają wówczas wytwarzać własne mechanizmy odpornościowe, stąd ich odporność czynna sukcesywnie się buduje, ale to wymaga czasu. Sam jednak proces odsadzania zwierząt regulują przepisy. Przykładowo prosięta odsadza się po 28 dniach, można w 21 dniu, albo w każdej chwili, choćby w celu ratowania zdrowia i życia matki lub prosięcia. Dołek immunologiczny u prosiąt przypada około trzeciego tygodnia życia, jest też widoczny w czwartym tygodniu. Gdy zatem w tym czasie zwierzęta nie poddane są czynnikom stresowym lub zmianie środowiska, to ten okres ryzyka niejako przeskakuje się, stąd zużycie środków antydropnoustrojowych może być niższe, choć różnie to wygląda u poszczególnych gatunków hodowlanych. Poza tym ekonomia i skracanie cyklu reprodukcyjnego powiązane są z większą liczbą miotów. Wczesne odsadzanie jest monitorowane przez zootechnika, lekarza weterynarii.

W trakcie dyskusji pojawiły się pytania o dobrostan zwierząt w kontekście ich produkcji w ekstensywnych gospodarstwach, który jest wyższy niż na fermach przemysłowych. Zwrócono uwagę na ekonomikę produkcji, która wymusza pewne działania, aby nie przegrać z konkurencją na rynku. W dyskusji przywoływano badania naukowe nad wpływem utrzymywania zwierząt na ich kondycję zdrowotną, np. pojawienie się kulawizny w zależności od rodzaju hodowli – ekstensywnej a intensywnej. W kwestiach etycznych wskazano także na stres, na jaki narażone są zwierzęta utrzymywane w fermach przemysłowych. Tu jednak podkreślono, że chów wielkostatny zwierząt ma przyzwolenie społeczne, ale też prawne. Chów wielkotowarowy, jak wskazano, nie musi oznaczać braku troski o dobrostan zwierząt: np. na fermach wielkostatnych nierzadko dobrostan zwierząt przewyższa to, na co zwierzęta narażone są w małych gospodarstwach. Odniesiono się też do drobiu i do chowu klatkowego, z którego obecnie się rezygnuje. Pojawiła się także w dyskusji kwestia protestów społecznych przeciwko takiej hodowli zwierząt. Uczestnicy debaty byli jednak w większości zdania, że da się połączyć dobrostan zwierząt z chowem wielkotowarowym. Seminarium pozwoliło na prezentację różnych poglądów co do hodowli zwierząt w różnych systemach ich utrzymywania, zarówno w aspekcie prawnym, ekonomicznym, społecznym, jak i etycznym, z uwzględnieniem bezpieczeństwa żywności.

Niektórzy uczestnicy nie zgadzali się ze stwierdzeniem, że produkcja ekologiczna nie jest w stanie wyżywić świata i jesteśmy jako społeczeństwo światowe zdani tylko na wielkie fermy. W toku dyskusji pojawiły się kontrargumenty, że nie jest to możliwe. Poruszono choćby problem znaczenia gospodarstw mniejszych w kwestiach utrzymania bezpieczeństwa żywnościowego, zamiast wielkich ferm. Ożywioną dyskusję wywołał temat kierunku rozwoju: czy wspierać utrzymanie małych, czy dopingować rozwój wielkich gospodarstw. W kontekście małych gospodarstw, utrzymujących po kilka krów, pojawiły się pytania dotyczące ich przyszłości. Część uczestników raczej nie widziała szansy ich przetrwania w najbliższych latach.

Przy okazji rozmowy o hodowli zwierząt nie pominięto kwestii emisji metanu do atmosfery z małych i dużych ferm. Poruszono kwestię społecznej odpowiedzialności za wyżywienie tych narodów, które mają gorsze warunki do gospodarowania niż USA czy kraje UE. W dyskusji nie zabrakło zagadnień związanych z ekstensywną i intensywną hodowlą, głównie w kontekście dobrostanu zwierząt i dopłat do jego utrzymywania, ale nawiązano także do wydajności choćby krów mlecznych w gospodarstwach ekstensywnych, która jest niższa niż w wypadku chowu wielkostatadnego.

W czasie dyskusji pojawiła się kwestia przestrzegania karencji przy stosowaniu antybiotyków, co powinno być obowiązkową praktyką, a nie zawsze jest. Antybiotyki, w zależności od substancji czynnej i formacji leku, a nawet producenta, mają różne okresy karencji. Nie przestrzegając ich przy stosowaniu leków u zwierząt, człowiek jest narażony na tzw. podprogowe dawki antybiotyków. Część z nich ulega szybkiej, a część wolniejszej degradacji. Antybiotyki są niszczone przez wysoką temperaturę, zatem teoretycznie wskazano, że mięso kurczaka ugotowane w wysokiej temperaturze nie powinno mieć pozostałości antybiotyków, bo antybiotyk ulega rozkładowi. Tu jednak pojawia się problem kontaminacji. W podanym przykładzie polega ona na tym, że mięso z obecnością antybiotyku kroi się na desce, to na niej pozostaną resztki leku. To samo dotyczy noża, którym mięso krojono, a potem użyto go np. do krojenia warzyw. Z tego powodu tak ważne jest przestrzeganie okresu karencji.

W toku dyskusji odniesiono się również do stosowania biologicznych środków ochrony roślin do ochrony upraw przed gatunkami szkodliwymi. Mają one obecnie największe zastosowanie w uprawach ogrodniczych pod osłonami, ale na polach otwartych także są wdrażane, czego najlepszy przykład stanowi kukurydza. Na podstawie wygłoszonego referatu o alternatywnych metodach ochrony roślin stwierdzono, że najwięcej możliwości ekologicznej ochrony upraw mają producenci ogrodniczy dysponujący szklarniami i tunelami. To tu można bowiem łatwo wprowadzać różne pożyteczne mikro- i makroorganizmy, co pozwala ograniczać stosowanie chemicznych środków ochrony roślin. Przywołano porównanie, że ilość substancji czynnych pestycydów w uprawie pomidora gruntowego według IOR-PIB to 7,2 kg s.cz./ha, a w uprawie tego warzywa pod osłonami poziom zużycia chemicznych środków ochrony roślin spada do 2,5 kg s.cz./ha. Ta bardzo duża różnica wskazuje, że pod osłonami łatwiej jest stosować biologiczne czynniki ograniczające pojawianie się chorób i szkodników tej rośliny. W uprawach polowych rolnicy i ogrodnicy nie mają wpływu na warunki środowiskowe, które mogą polepszać albo pogarszać działanie mikro- i makroorganizmów.

W trakcie rozmowy na temat metody biologicznej ochrony roślin zwrócono uwagę na znaczenie monitoringu gatunków szkodliwych. Nie ma możliwości skutecznej ochrony upraw

Podsumowanie seminarium „Biobezpieczeństwo w produkcji żywności...”

za pomocą środków biologicznych bez posiadania dostatecznych informacji, kiedy należy je zastosować oraz jakie czynniki wpływają na ich oddziaływanie. Ochrona biologiczna wymaga większych nakładów pracy w porównaniu z chemiczną i jest dużo bardziej kosztowna. Słusznie wskazuje się, że jest to metoda dla cierpliwych. Jednocześnie podkreślono, że nie da się każdej chemicznej substancji czynnej zastąpić odpowiednikiem ekologicznym. Dla większości gatunków szkodliwych, uszkadzających uprawy, nie opracowano rozwiązania alternatywnego w postaci biologicznego zwalczania.

Uczestnicy spotkania podkreślili, że w projekcie Planu strategicznego WPR zawarto wsparcie przeznaczone dla zastosowania jednego środka biologicznego. W sytuacji gdyby nie zadziałał, np. z powodów pogodowych, rolnik w celu ratowania plonu mógłby użyć chemicznych środków ochrony roślin. To powoduje, że koncepcja redukcji stosowania chemicznych środków ochrony roślin za pomocą metody biologicznej nie jest dostatecznie przemyślana. Wskazano, że problem ten był zgłaszany Ministerstwu Rolnictwa i Rozwoju Wsi przez różne jednostki i nie został uwzględniony. Podkreślono, że jeżeli przepis pozostanie w takim kształcie, to jest to marnotrawienie publicznych pieniędzy na dopłaty do ekoschematu.

Podczas wymiany zdań zwrócono uwagę również na fakt, że tworząc ekoschemat „biologiczna ochrona roślin”, prawodawca pominął całkowicie możliwość dofinansowania biopreparatów zawierających np. pasożytnicze błonkówki, nicienie owadobójcze i inne makroorganizmy, pomimo że są to uznane metody ograniczania niektórych gatunków agrofagów na polach uprawnych, ale też w uprawach pod osłonami. Dobrym przykładem opisującym sytuację jest kruszynek (*Trichogramma* spp.), który w Polsce w wypadku stosowania na obszarze ponad 6 tys. ha do zwalczania najgroźniejszego szkodnika kukurydzy, jakim jest omacnica prosowianka, nie jest objęty dofinansowaniem. Uczestnicy podkreślili, że skoro biopreparaty zawierające makroorganizmy nie wymagają w Polsce rejestracji, to nie powinny być pomijane we wsparciu w ramach ekoschematu.

Do dopłat z ekoschematu „biologiczna ochrona roślin” przewidziano tylko areał 5 tys. ha, zatem uczestnicy spotkania uznali, że jest to zdecydowanie zbyt mały obszar, zważywszy na postawione cele redukcyjne chemicznych środków ochrony roślin. Całą pulę środków mogą szybko wyczerpać wielkotowarowe gospodarstwa, mające po kilkaset lub więcej hektarów. Wszystko będzie zależało od tego, czy wejście w ten ekoschemat będzie dla nich opłacalne. Poruszono także problem braku dofinansowania do stosowania różnego rodzaju mikroorganizmów wspierających rośliny, a zarazem ograniczających stosowanie czy to nawozów sztucznych, czy chemicznych środków ochrony roślin, które są obecne na rynku, ale w świetle prawa nie są zarejestrowane jako biopreparaty mikrobiologiczne. Uznano, że konieczne jest konkretne sprecyzowanie, czym one są i do czego służą, aby można było ewentualnie ustanowić dopłaty do ich stosowania. W wielu przypadkach takie preparaty są klasyfikowane jako nawozy mikrobiologiczne.

Mówiąc o wycofywaniu z rynku coraz większej liczby substancji czynnych pestycydów, odniesiono się także do kwestii zwalczania gatunków inwazyjnych i kwarantannowych, które mogą w najbliższych latach, choćby w związku z ocieplaniem się klimatu, przedostać się na teren Wspólnoty. Otwarta pozostaje kwestia, czy UE nie powinna zatrzymać części substancji czynnych na wypadek konieczności awaryjnego ich użycia przeciwko obcemu gatunkowi agrofaga.



Wydaje się to wręcz strategicznym działaniem zabezpieczającym kondycję fitosanitarną roślin na obszarze Wspólnoty.

W części dyskusji bezpośrednio dotyczącej biobezpieczeństwa wskazano na rosnącą rolę, ale też coraz większe obciążenie państwowych inspekcji weterynaryjnych oraz inspekcji ochrony roślin i nasiennictwa. Wprowadzenie choćby sprzedaży bezpośredniej skokowo zwiększyło liczbę koniecznych kontroli u pojedynczych małych przetwórców. Pod względem sprostania nowym wyzwaniom w zakresie ograniczenia stosowania antybiotyków czy środków ochrony roślin obie służby zadeklarowały pełną gotowość i przygotowanie merytoryczne w podejmowaniu nowych zadań. Do ich realizacji muszą być jednak wydane odpowiednie akty i instrukcje oraz dostępne nowe narzędzia. Jednym z nich będzie elektroniczna książka leczenia zwierząt. Natomiast wiele prac wymaga jeszcze właściwego zdefiniowania i innych rozstrzygnięć odnoszących się do środków biologicznej ochrony roślin. W kontekście biobezpieczeństwa wskazano na braki proceduralne dotyczące kontroli importowanego tzw. zboża technicznego, co może stanowić zagrożenie dla zdrowia zwierząt i konsumentów.

Podkreślono, że choćby wybranie przez rolników ekoschematu „integrowana uprawa roślin” sprawi, że nie będą oni chętni zająć się o wiele trudniejszym, bardziej wymagającym gospodarowaniem, jakim jest rolnictwo ekologiczne. Powołano się przy tym na metodyki integrowanej uprawy roślin (których na ten moment nie ma wiele w odniesieniu do upraw rolniczych), zgodnie z którymi spełnienie ekoschematu związanego z tym sposobem gospodarowania jest prostsze niż zajęcie się ekologią, gdyż integrowana ochrona roślin pozwala stosować preparaty chemiczne, jeżeli okaże się, że metody ekologiczne nie będą wystarczająco skuteczne. Dla rolnika zatem niewiele się zmienia, poza tym, że otrzyma dopłaty z ekoschematu i będzie poddawał się kontroli spełniania zasad integrowanej produkcji. Temat ten poruszono w kontekście założeń EZŁ w odniesieniu do konieczności zwiększenia powierzchni upraw ekologicznych. Tym samym stwierdzono, że rolnik nie będzie miał silnego bodźca do przejścia na system rolnictwa ekologicznego.

W drugim dniu seminarium organizatorzy zaprezentowali uczestnikom przedsiębiorstwo biotechnologiczne oraz dwa gospodarstwa hodowlane. Każdy z obiektów we właściwy sobie sposób wdrażał w swej działalności zarówno założenia EZŁ, jak i wymogi biobezpieczeństwa.

Pierwszym z prezentowanych obiektów była spółka BIO-GEN, specjalizująca się w badaniach i produkcji biopreparatów wspierających rolnictwo i środowisko. Firma powstała w 1990 r. i obecnie jest jednym z wiodących producentów preparatów mikrobiologicznych na świecie. W jej ofercie znajduje się ponad 40 preparatów zawierających mikroflorę o różnym przeznaczeniu, w tym: probiotyki do żywienia zwierząt, zastępujące w chowie antybiotyki, preparaty uzupełniające do nawożenia roślin i umożliwiające jego ograniczenie, środki do rewitalizacji bioróżnorodności gleby, stymulatory roślin, środki do ich ochrony. Część z tych produktów posiada wymagane dopuszczenia do stosowania w rolnictwie ekologicznym. Wszystkie produkty spółki mają atest bezpieczeństwa dla ludzi i środowiska. Co ciekawe, firma nie stosuje GMO ani nie prowadzi hodowli mikroorganizmów pod kątem wzmocnienia ich oporności na środki ochrony roślin. Jak można było się przekonać, zwiedzając linie produkcyjne i laboratoria, realizowane w nich procesy są w pełni izolowane od środowiska, co z jednej strony gwarantuje jakość produktu, a z drugiej spełnia wymogi biobezpieczeństwa.

Podsumowanie seminarium „Biobezpieczeństwo w produkcji żywności...”

Podczas wizyty studyjnej w firmie BIO-GEN uczestnicy seminarium zwiedzili laboratoria firmy oraz jej część, w której wytwarzany jest surowiec do produkcji preparatów mikrobiologicznych. Mają one szerokie zastosowanie w rolnictwie i ogrodnictwie do wspomagania rozwoju roślin. Można było dowiedzieć się, jak wygląda proces produkcji takich środków bez ujawniania tajemnic produkcyjnych firmy, od szalki w laboratorium, po gotowy produkt, który może kupić rolnik. Czystość gatunkowa uzyskiwanych kolonii bakteryjnych jest tu niezmiernie ważna. Nie mogą pojawić się żadne zanieczyszczenia, których wykrycie powoduje zatrzymanie produkcji i konieczność dezynfekcji całego skomplikowanego układu produkcyjnego.

W trakcie dyskusji pojawił się wątek związany z trudnościami zakwalifikowania takich preparatów, aby nie figurowały np. jako środki powiązane z medycyną czy farmacją. O tym, że nie są to typowe biopreparaty, przewidziane choćby do dopłat w ramach ekoschematu „biologiczna ochrona roślin”, wspomniano w panelu dyskusyjnym w części teoretycznej spotkania.

Uczestnicy seminarium wysłuchali też prezentacji o roli i możliwościach wykorzystania produktów zawierających mikroorganizmy w produkcji roślinnej, którą wygłosił specjalista ds. agronomii Artur Wyczling oraz właściciel firmy BIO-GEN Jarosław Peczek.

W ramach sesji wyjazdowej odwiedzono także dwa gospodarstwa zajmujące się produkcją zwierzęcą. Pierwsze z nich, państwa Katarzyny i Bogdana Łuczyńskich z Wdowina, specjalizuje się w hodowli trzody chlewnej. Rolnicy zdobywają co roku liczne nagrody i wyróżnienia, byli dwukrotnie nominowani do Nagrody Gospodarczej Wojewody Łódzkiego w kategorii „Gospodarstwo rolne” oraz kilkakrotnie nominowani do konkursu „Bezpieczne gospodarstwo rolne”. W ostatnich latach zostali nagrodzeni medalami Zasłużeni dla Rolnictwa, a w 2018 r. zostali wicemistrzami Krajowymi AgroLigii. Samo gospodarstwo rolne obejmuje powierzchnię 90 ha UR, a podstawowym kierunkiem jego działalności jest produkcja świń, w zależności od koniunktury rynkowej, w cyklu otwartym bądź zamkniętym. Stado liczy obecnie 400 sztuk loch hybrydowych linii Danbred ze średnią produkcją przeszło 35 prosiąt/lochę/rok. Okres tuczu wynosi około trzech miesięcy, a dzienne przyrosty oscylują w granicach 950 g na dobę. Zwierzęta utrzymywane są w nowoczesnych chlewniach z systemem rusztowym, który pozwala na drastyczne ograniczenie nakładów robocizny i poprzez mechanizację ułatwia gromadzenie i aplikację nawozów naturalnych. Gospodarstwo posiada w pełni wyposażony park maszynowy, zakupiony m.in. z dofinansowania PROW 2007–2014. Również dzięki wsparciu z PROW w 2017 r. gospodarstwo wzbogaciło się o nową породówkę. W zakresie biobezpieczeństwa ogrodzone gospodarstwo podzielone jest na strefę czarną i białą. Wjazd odbywa się przez bramownicę, dokładnie dezynfekującą pojazdy. Na granicy stref umieszczone są silosy paszowe, tak że nie ma konieczności wjazdu do strefy białej. Każdy z budynków posiada wejścia zabezpieczone matami dezynfekcyjnymi. Przykryte, szczelne zbiorniki gnojowicowe również znalazły się w strefie czarnej. Oprócz budynku kwarantanny w gospodarstwie wydzielony jest magazyn padłych zwierząt, oba znajdujące się poza gospodarstwem. Używane do remontu stada podstawowego loszki posiadają pełny program szczepień, warunkujący ich najwyższy status zdrowotny. Właściciele podkreślali, że zachowanie biobezpieczeństwa, w tym bioasekuracji, nie jest dla nich tylko urzędowym obowiązkiem, ale przede wszystkim gwarancją ekonomicznego bytu gospodarstwa. Oczywiście z tych samych względów uczestnicy wyjazdu studialnego nie mogli zwiedzić samych pomieszczeń chlewni.

Ostatnim etapem wizyty studialnej było gospodarstwo pana Michała Antosika w miejscowości Kałek, prowadzące odchów kurcząt brojlerów w trzech jednokomorowych budynkach o łącznej liczbie 138 tys. stanowisk. Jako przedsięwzięcie zawsze znacząco oddziałujące na środowisko (Rozporządzenie Rady Ministrów, Dz. U. z 2016 r. poz. 71) gospodarstwo posiada pozwolenie zintegrowane, określające zgodność realizowanych procedur z wymogami BAT dyrektywy IED. Jako metoda mitygacji emisji stosowane są tutaj preparaty ściółkowe. Gospodarstwo realizuje siedem cykli produkcyjnych w roku, zużywając do tego celu 10 tys. m³ wody, 150 MWh energii elektrycznej, 3767 ton paszy i 500 ton słomy. Ptaki utrzymywane w systemie ściółkowym mają zagwarantowane pełne wymagania mikroklimatyczne, w tym temperaturowe, o które dbają automatyczne czujniki temperatury i wilgotności oraz nagrzewnice powietrza. Budynki wyposażone są w wentylację mechaniczną podciśnieniową z wlotami w ścianach bocznych i przewodami wyciągowymi w kalenicy. Właściwy dzień świetlny gwarantuje oświetlenie LED, mające również funkcję regulacji natężenia oświetlenia, co odpowiada naturalnym warunkom świtu i zmierzchu. Zadawanie paszy i pojenie odbywa się przez automatyczne karmidła i poidła kropelkowe. W gospodarstwie realizowane jest aż sześciofazowe żywienie, praktycznie co tydzień zmieniające poziom białka i energii paszy, odpowiadający aktualnym potrzebom pokarmowym zwierząt. Takie podejście optymalizuje nie tylko koszty produkcji, ale również redukuje ilość rozpraszanego do środowiska azotu, także w formie gazowego amoniaku. Ponadto wszystkie budynki wyposażone są w telewizję przemysłową, umożliwiającą stały monitoring ptaków, bez konieczności wchodzenia do komór. Dachy brojlerni pokryte są fotoogniwami zasilającymi system wentylacji. Gospodarstwo rygorystycznie przestrzega wymogów bioasekuracji, stale pozostając pod nadzorem powiatowego lekarza weterynarii. Sześć ogrodzonych zbiorników paszowych pozostaje poza obrębem strefy białej. Wjazd na teren gospodarstwa odbywa się poprzez bramownicę dezynfekcyjną i dla zewnętrznych środków transportu ma miejsce tylko przy zasiedlaniu i opróżnianiu budynków, funkcjonujących w systemie „całe pomieszczenie pełne, całe pomieszczenie puste”. Okres dezynfekcji pomieszczeń pomiędzy rzutami trwa tydzień, a używane do tego są zarówno środki natryskowe, jak i zamglawiające / gazowe. Wszystkie te elementy gwarantują gospodarstwu najwyższy status zdrowotny z minimalnym poziomem upadków ptaków.

Dyskusje drugiego dnia seminarium miały swój początek jeszcze w trakcie wizyty studialnej, czy to w firmie BIO-GEN, czy też w obu gospodarstwach z chowem świń i kurcząt brojlerów. Końcowa dyskusja była jedynie podsumowaniem poruszonych wcześniej wątków związanych z alternatywnymi sposobami nawożenia, ochrony zdrowia roślin i zwierząt oraz bioasekuracją gospodarstw hodowlanych.

Zaakcentowano w niej mocno problem kształcenia młodzieży rolniczej w aspekcie wymaganych norm etycznych, zmieniających się przepisów i samego przygotowania praktycznego do wykonywania zawodu. Stwierdzono, że obecnie program nauczania w szkołach rolniczych nie jest wystarczający, aby przygotować młodzież na zmiany. Tylko w niewielkim stopniu obejmuje on kwestie związane z nowoczesnym rolnictwem, w tym precyzyjnym, ale zagadnienia ekologii, stosowania metod biologicznych itp. Konieczne jest przekazywanie młodzieży najnowszej wiedzy, opartej na aktualnym postępie technologicznym, tymczasem podstawa programowa nie nadąża za teraźniejszością, a musi być realizowana. Zwrócono uwagę, że w wielu kwestiach

Podsumowanie seminarium „Biobezpieczeństwo w produkcji żywności...”

młodzież uczy się rzeczy przestarzałych, których nie stosuje się już w profesjonalnych gospodarstwach. W opinii przedstawiciela sektora szkolnictwa szkoły rolnicze nadal borykają się z wieloma problemami finansowymi niepozwalającymi na pokrycie potrzeb w zakresie odpowiednich narzędzi dydaktycznych. Sama wiedza teoretyczna jest bowiem w tym zawodzie niewystarczająca. Brak technicznych możliwości aplikacji wiedzy w praktyce, zwłaszcza w połączeniu ze stosowanymi klasycznymi metodami produkcji we własnych, rodzinnych gospodarstwach, powoduje u młodych rolników pewien dysonans poznawczy, co może przekładać się na negatywny stosunek do zachodzących zmian w metodach produkcji rolniczej. Zwrócono uwagę, że od edukacji należy zacząć zmieniać wygląd obecnego rolnictwa, przedstawiając je na nowe tory, zgodne z założeniami EZŁ.

Uczestnicy seminarium wskazali nie tylko na odpowiednie wdrożenie wymogów EGD i F2F, w tym biobezpieczeństwa, do praktyki produkcyjnej gospodarstw, ale również na profil produkcyjny firmy wytwarzającej innowacyjne środki dla rolnictwa. W ich opinii mankamentem wdrażania nowych strategii jest rosnące obwarowanie przepisami, w tym liczba wymogów, jakie gospodarstwa muszą spełnić, i związana z tym biurokracja. Liczba koniecznych do wypełnienia dokumentów, podlegających również ewentualnej kontroli w gospodarstwie, może powodować, według tych opinii, brak podejmowania przez rolników dobrowolnych zobowiązań z tytułu PS dla WPR, ale także odchodzenie z samego systemu płatności. Taką chęć deklarują szczególnie duże gospodarstwa, dla których przewidziano degresywność płatności. Nie dotyczy to realizacji przepisów z zakresu biobezpieczeństwa produkcji żywności, które spełniać musi obowiązkowo każde gospodarstwo wprowadzające produkty do obrotu rynkowego. Ze strony prowadzących seminarium potwierdzono integralność i trwałość realizacji celów EGD oraz F2F w krajowym rolnictwie. Podkreślono przy tym, że obie strategie cechują się holistycznym ujęciem całości gospodarki, nie wyłączając sektora finansów, oraz że zawierają cele długofalowe, muszą być jednak realizowane poprzez pojedyncze rozwiązania legislacyjne, które często postrzegane i komentowane są w oderwaniu od przyjętych strategii, co utrudnia ich zrozumienie przez samych rolników. Jak podkreślali uczestniczący w dyskusji przedstawiciele tej ostatniej grupy, w rolnictwie zalecane są zmiany ewolucyjne, a nie rewolucyjne, gdyż te ostatnie mogą stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa żywnościowego kraju i bytu samych rolników.

Uczestnicy seminarium zgodzili się, że Europejski Zielony Ład to szansa warta wykorzystania. Jego założenia i cele w kontekście choćby jakości produkowanej żywności, troski o zdrowie człowieka, dbania o środowisko, o dobrostan zwierząt itd. są zasadne, dlatego trudno z nimi dyskutować, a do stosownych rozwiązań należy dochodzić stopniowo.





Rola Europejskiego Urzędu ds. Bezpieczeństwa Żywności (EFSA) w realizacji założeń strategii Komisji Europejskiej „od pola do stołu”

1. Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności – misja i zadania

Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności (EFSA) powołany został w 2002 r. z inicjatywy Parlamentu Europejskiego (PE) i Rady po serii kryzysów żywieniowych (m.in. BSE – choroba szalonych krów, rakotwórcze dioksyny w paszach) w celu poprawy bezpieczeństwa żywności w Unii Europejskiej i zapewnienia wysokiego poziomu ochrony konsumenta.

Podstawą prawną ustanowienia EFSA jest rozporządzenie (WE) PE i Rady nr 178/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 28 stycznia 2002 r. (Rozporządzenie 2002), które ustala ogólne przepisy prawa żywnościowego i powierza Urzędowi odpowiedzialność za przeprowadzanie niezależnej naukowej oceny ryzyka dotyczącej bezpieczeństwa żywności i pasz, zdrowia i dobrostanu zwierząt, żywienia, a także ochrony roślin.

EFSA to instytucja niezależna od Komisji Europejskiej, Parlamentu Europejskiego i państw członkowskich UE. Jest finansowana z unijnego budżetu. Urząd dużą wagę przykłada do swojej niezależności oraz spójności wydawanych pod swymi auspicjami opinii naukowych. Dlatego też współpracuje ściśle z zainteresowanymi stronami w celu promowania nie tylko obiektywności, ale również koherencji doradztwa naukowego świadczonego na rzecz UE.

Misją Urzędu jest zapewnianie niezależnych i wysoko jakościowych opinii naukowych i doradztwa, tak by stanowiły realne wsparcie dla prawodawstwa i polityki UE we wszystkich dziedzinach, które wywierają bezpośredni lub pośredni wpływ na bezpieczeństwo produktów żywnościowych i pasz, jak również w obszarze zdrowia i dobrostanu zwierząt oraz zdrowia roślin.

Zadaniem EFSA jest dostarczanie naukowych podstaw (np. dotyczących bezpiecznych poziomów pozostałości pestycydów, zagrożeń biologicznych etc.) dla opracowywanych przepisów (np. ustalających najwyższe dopuszczalne poziomy pozostałości pestycydów w żywności i paszy), chroniących europejskich konsumentów przed zagrożeniami związanymi z żywnością w ujęciu „od pola do stołu”. Rolą EFSA nie jest więc zarządzanie ryzykiem w łańcuchu „od pola do stołu”, lecz jego identyfikacja i ocena.

Aby wymagania dotyczące bezpieczeństwa żywności opierały się na rzetelnych dowodach naukowych, EFSA współpracuje z naukowcami i organami bezpieczeństwa żywności w krajach



Rola Europejskiego Urzędu ds. Bezpieczeństwa Żywności (EFSA)...

unijnych, jak również z punktami koordynacyjnymi wyznaczonymi w państwach członkowskich UE oraz Islandii, Norwegii i Szwajcarii, a także z międzynarodowymi organizacjami (Rozporządzenie 2004).

2. Struktura EFSA

W strukturze EFSA można wyróżnić następujące komórki organizacyjne (EFSA 2023):

- Zarząd – 38 członków i 36 zastępców powoływanych przez Radę na 4-letnią kadencję;
- Dyrektor Zarządzający – powoływany na 5-letnią kadencję z możliwością ponownego mianowania (od 1 czerwca 2014 r. funkcję tę pełni dr Bernhard Url – obecnie to druga jego kadencja);
- departamenty odpowiedzialne za sprawy operacyjne;
- Forum Doradcze – przedstawiciele państw członkowskich UE;
- Komitet Naukowy i panele naukowe – eksperci z EFSA i państw członkowskich powoływani na pięcioletnią kadencję z możliwością odnowienia.

Komitet Naukowy odgrywa centralną rolę w strukturze Urzędu, ponieważ wspiera prace EFSA w kwestiach naukowych o charakterze horyzontalnym, tzn. niemieszczących się tematycznie w ramach jednego panelu naukowego, oraz zapewnia doradztwo strategiczne EFSA. Odpowiada on również za ogólną koordynację działań w celu zapewnienia spójności opinii naukowych przygotowywanych przez Panele Naukowe. Panele Naukowe są odpowiedzialne, każdy w swoim zakresie kompetencji, za przedkładanie Urzędowi opinii naukowych. W skład paneli naukowych wchodzi niezależni eksperci naukowci. Każdy z nich liczy od 11 do 21 członków powoływanych na 5-letnią kadencję (obecna kończy się w 2024 r.). Aktualnie działa dziesięć paneli naukowych:

- I. Panel ds. dodatków do żywności i środków aromatyzujących (FAF);
- II. Panel ds. dodatków i produktów lub substancji wykorzystywanych w paszach (FEEDAP);
- III. Panel ds. produktów ochrony roślin i ich pozostałości (PPR);
- IV. Panel ds. organizmów modyfikowanych genetycznie (GMO);
- V. Panel ds. żywienia, nowej żywności i alergenów pokarmowych (NDA);
- VI. Panel ds. zagrożeń biologicznych (BIOHAZ);
- VII. Panel ds. zanieczyszczeń w łańcuchu żywnościowym (CONTAM);
- VIII. Panel ds. zdrowia i dobrostanu zwierząt (AHAW);
- IX. Panel ds. zdrowia roślin (PLH);
- X. Panel ds. materiałów pozostających w kontakcie z żywnością, enzymów, aromatów oraz substancji pomagających w przetwarzaniu (CEP).

W celu pozyskania najlepszych ekspertów naukowych EFSA regularnie, przed każdą kolejną kadencją, zaprasza do aplikowania na nowych członków Komitetu Naukowego i Paneli Naukowych. Do dystrybucji informacji o tych naborach są również zobligowane Punkty Koordynacyjne EFSA. Przed kadencją rozpoczynającą się w 2024 r. sposób i tryb aplikowania do paneli naukowych był dostępny na stronach internetowych EFSA: <https://careers.efsa.europa>.



Biobezpieczeństwo w produkcji żywności – od etyki do ekonomiki

eu/jobs/call-for-expressions-of-interest-for-membership-of-the-scientific-panels-and-the-scientific-committee-of-efsa-2023-344 oraz na stronie Głównego Inspektoratu Sanitarnego: <https://www.gov.pl/web/gis/zostan-ekspertem-efsa--otwarty-nabor-do-paneli-naukowych-i-komitetu-naukowego-efsa-na-nowa-kadencje-w-2024-roku>.

3. Rola punktów koordynacyjnych EFSA

Krajowe Punkty Koordynacyjne zostały powołane na mocy dokumentu Strategia dla współpracy i ustanowienie sieci pomiędzy Państwami Członkowskimi (Strategia 2006), przyjętego na posiedzeniu Zarządu EFSA w dniu 19 grudnia 2006 r. Pełnią one funkcję pośredników pomiędzy EFSA a krajowymi urzędami odpowiedzialnymi za bezpieczeństwo żywności, instytucjami badawczymi, konsumentami i innymi zainteresowanymi stronami.

Polski Punkt Koordynacyjny (PPK) EFSA powołany został w Głównym Inspektoracie Sanitarnym w lutym 2008 r. Jest on *de facto* ambasadorem Urzędu (dostępnym pod adresem: efsa.gis@sanepid.gov.pl). Główne zadania PPK realizowane są w następujących obszarach:

- wsparcie EFSA w tworzeniu systemu sieci organizacji działających w dziedzinach objętych jego misją;
- wymiana informacji naukowych, powiadamianie krajowych ekspertów o inicjatywach EFSA i działaniach w zakresie oceny ryzyka;
- wsparcie krajowych członków Forum Doradczego EFSA i współpraca z nimi;
- promowanie wizerunku EFSA.

Informacje o działalności EFSA, m.in.: publiczne konsultacje opinii naukowych, zaproszenia na webinary, szkolenia czy otwarte sesje plenarne Paneli Naukowych (też *on-line*), oraz oferty pracy w EFSA znajdują się na stronie internetowej GIS w stale aktualizowanej zakładce EFSA: <https://www.gov.pl/web/gis/efsa3>.

4. Założenia strategii Komisji Europejskiej „od pola do stołu”

W dniu 20 maja 2020 r. KE opublikowała strategię „od pola do stołu” (*Farm to Fork – F2F*) na rzecz sprawiedliwego, zdrowego i przyjaznego dla środowiska systemu żywnościowego (Komunikat 2020), która jest kluczowym elementem Europejskiego Zielonego Ładu. Strategia, rozumiana jako długoterminowy europejski projekt, zakłada szereg działań KE i państw członkowskich, które powinny zostać osiągnięte w UE do 2030 r, oraz przewiduje środki służące ich realizacji.

Celem zarówno tej strategii, jak też samej UE jest zmniejszenie śladu środowiskowego i klimatycznego w unijnym systemie żywnościowym oraz wzmocnienie jego odporności, zapewnienie bezpieczeństwa żywnościowego w obliczu zmiany klimatu i utraty różnorodności biologicznej oraz bycie liderem globalnej transformacji w kierunku konkurencyjnej równowagi „od pola do stołu” i tworzenia nowych możliwości. Innymi słowy, celem strategii jest zarządzanie ryzykiem występującym w szeroko rozumianym bezpieczeństwie żywności, przy



Rola Europejskiego Urzędu ds. Bezpieczeństwa Żywności (EFSA)...

jednoczesnym uwzględnieniu potrzeby zachowania równowagi środowiskowej w skali całej planety.

W ramach tej strategii KE zaplanowała m.in. następujące działania:

- 1) w zakresie zrównoważonej produkcji żywności:
 - redukcję ogólnego stosowania i ryzyka dotyczącego pestycydów chemicznych o 50% oraz redukcję stosowania bardziej niebezpiecznych pestycydów o 50% do 2030 r.,
 - zmniejszenie strat składników pokarmowych (np. azotu i fosforu) o co najmniej 50%, przy jednoczesnym zapewnieniu, by nie doszło do pogorszenia żyzności gleby, co ma na celu ograniczenie stosowanie nawozów o co najmniej 20% do 2030 r.,
 - zmniejszenie całkowitej unijnej sprzedaży środków przeciwdrobnoustrojowych przeznaczonych dla zwierząt utrzymywanych w warunkach fermowych i w dziedzinie akwakultury o 50% do 2030 r.,
 - działania na rzecz rozwoju rolnictwa ekologicznego, w tym przeznaczenie do 2030 r. co najmniej 25% gruntów rolnych w UE na rolnictwo ekologiczne oraz znaczny wzrost akwakultury ekologicznej;
- 2) w zakresie pobudzania zrównoważonych praktyk w przetwórstwie spożywczym, sprzedaży hurtowej i detalicznej, hotelarstwie i gastronomii:
 - ograniczenie promowania żywności o wysokiej zawartości tłuszczu, cukrów i soli, w tym ustanowienie profili odżywczych,
 - rewizję legislacji dotyczącej materiałów posiadających kontakt z żywnością, głównie w celu redukcji użycia szkodliwych chemikaliów,
 - wsparcie dotyczące użycia innowacyjnych i zrównoważonych rozwiązań dotyczących opakowań, w szczególności dla materiałów, które są przyjazne dla środowiska, możliwe do ponownego użycia, recyklingu i które ograniczają straty żywności,
 - wzmocnienie ram prawnych dotyczących oznaczeń geograficznych żywności;
- 3) w zakresie promowania zrównoważonej konsumpcji żywności oraz ułatwienia przejścia na zdrową i zrównoważoną dietę:
 - harmonizację systemów znakowania wartością odżywczą z przodu opakowania,
 - rozważenie rozszerzenia obowiązkowych oznaczeń dotyczących pochodzenia dla niektórych produktów, przy jednoczesnym uwzględnieniu wpływu takich oznaczeń na jednolity rynek,
 - zbadanie możliwości zharmonizowania dobrowolnych oświadczeń ekologicznych i stworzenie ram dotyczących etykietowania, które będą obejmować odżywcze, klimatyczne, środowiskowe i społeczne aspekty produktów spożywczych;
- 4) w zakresie ograniczenia strat i marnotrawienia żywności:
 - ustanowienie prawnie wiążących celów, by ograniczyć marnotrawienie żywności w UE,
 - rewizję przepisów UE dotyczących oznaczania dat („spożyć przed” i „najlepiej spożyć przed”),
 - badanie strat żywności już na etapie produkcji i możliwości ich eliminacji.

W celu realizacji strategii „od pola do stołu” oraz swoich planów w tym zakresie, Komisja Europejska zaplanowała m.in. przegląd niektórych przepisów unijnych, np. rewizję: dyrektywy dotyczącej zrównoważonego użycia pestycydów, legislacji dotyczącej dobrostanu zwierząt,



Biobezpieczeństwo w produkcji żywności – od etyki do ekonomiki

przepisów dotyczących dodatków do pasz, przepisów dotyczących materiałów i wyrobów do kontaktu z żywnością oraz przepisów dotyczących przekazywania konsumentom informacji nt. żywności.

W procesie przygotowania propozycji legislacyjnych KE zaleciła przeprowadzenie oceny skutków proponowanych rozwiązań w różnych obszarach realizujących strategię F2F. Do przygotowania oceny skutków posłużyć mają różne narzędzia, takie jak: ankiety, wywiady, dane, przeglądy literatury, jak również opinie, wytyczne i porady naukowe przygotowane przez EFSA na wniosek Komisji Europejskiej.

5. Przykłady opinii naukowych i przewodników wydawanych przez EFSA m.in. w ramach strategii F2F

Poniżej podano przykładowe opinie EFSA, które będą brane pod uwagę przez Komisję Europejską w procesie oceny skutków realizacji strategii F2F:

- *Doradztwo naukowe w sprawie podejść do profilowania składników odżywczych w celu zharmonizowanego oznaczania wartości odżywczej na opakowaniach oraz w celu ograniczenia oświadczeń żywieniowych i zdrowotnych dotyczących żywności* (Opinia naukowa EFSA 2022a);
- *Wytyczne dotyczące oznaczania dat i związanych z nimi informacji o żywności: część 1* (Przewodnik EFSA 2020);
- *Wytyczne dotyczące oznaczania dat i powiązanych informacji na temat żywności: część 2 (informacje na temat żywności)* (Przewodnik EFSA 2021);
- *Dobrostan świń na fermach* (Opinia naukowa EFSA 2022e);
- *Dobrostan świń podczas transportu* (Opinia naukowa EFSA 2022d);
- *Dobrostan ptaków domowych i królików przewożonych w kontenerach* (Opinia naukowa EFSA 2022c);
- *Dobrostan bydła podczas transportu* (Opinia naukowa EFSA 2022b).

6. Podsumowanie

Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności, oferując niezależne doradztwo naukowe w kwestiach związanych z bezpieczeństwem żywności, przyczynia się do ochrony konsumentów przed zagrożeniami związanymi z łańcuchem żywnościowym. Opinie EFSA są uwzględniane w procesach decyzyjnych UE oraz znajdują odzwierciedlenie w unijnych przepisach, w tym dotyczących strategii F2F.



Literatura

- EFSA (2023). Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności (EFSA). https://european-union.europa.eu/institutions-law-budget/institutions-and-bodies/search-all-eu-institutions-and-bodies/efsa_pl (dostęp: 08.05.2023).
- Komunikat (2020). Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów: Strategia „od pola do stołu” na rzecz sprawiedliwego, zdrowego i przyjaznego dla środowiska systemu żywnościowego. COM (2020) 381 z 20.05.2020.
- Opinia naukowa EFSA (2022a). European Food Safety Authority (EFSA) scientific advice on nutrient profiling approaches for harmonised front-of-pack nutrition labelling and for restricting nutrition and health claims on foods. *EFSA Journal*, 20 (4): 7259.
- Opinia naukowa EFSA (2022b). Welfare of cattle during transport. *EFSA Journal*, 20 (9): 7442.
- Opinia naukowa EFSA. (2022c). Welfare of domestic birds and rabbits transported in containers. *EFSA Journal*, 20 (9): 7441.
- Opinia naukowa EFSA. (2022d). Welfare of pigs during transport. *EFSA Journal*, 20 (9): 7445.
- Opinia naukowa EFSA. (2022e). Welfare of pigs on farm. *EFSA Journal*, 20 (8): 7421.
- Przewodnik EFSA. (2020). Guidance on date marking and related food information – part 1. *EFSA Journal*, 18 (12): 6306.
- Przewodnik EFSA. (2021). Guidance on date marking and related food information: part 2 (food information). *EFSA Journal*, 19 (4): 6510.
- Rozporządzenie (2002). Rozporządzenie (WE) nr 178/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 28 stycznia 2002 r. ustanawiające ogólne zasady i wymagania prawa żywnościowego, powołujące Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności oraz ustanawiające procedury w zakresie bezpieczeństwa żywności (Dz. U. UE L. 31 z 1.02.2002, z późn. zm.).
- Rozporządzenie (2004). Rozporządzenie (WE) nr 2230/2004 z dnia 23 grudnia 2004 r. w sprawie zasad stosowania rozporządzenia nr 178/2002 dotyczące sieci organizacji zajmujących się dziedzinami wchodzącymi w zakres misji Europejskiego Urzędu ds. Bezpieczeństwa Żywności (Dz. U. UE L 379 z 24.12.2004).
- Strategia (2006). Strategia dla współpracy i ustanowienie sieci pomiędzy Państwami Członkowskimi (MB 19.12.2006). <https://www.gov.pl/web/gis/europejski-urzad-ds-bezpieczenstwa-zywnosci-efsa> (dostęp: 2.05.2023).



Biotechnologia odpowiedzią na Europejski Zielony Ład?

Postępujące okresy suszy latem, coraz cieplejsze zimy, anomalie pogodowe, ambitna polityka prośrodowiskowa Unii Europejskiej oraz szeroko pojęty wpływ wojny w Ukrainie na rynki rolne – to tylko jedne z najbardziej palących problemów, jakie dotyczą polskich i europejskich rolników. Czy współczesna nauka znalazła sposoby na rozwiązanie chociażby części z nich? Okazuje się, że tak, a rewolucyjne koncepcje zostały opracowane przez polską firmę biotechnologiczną BIO-GEN.

Pierwszego stycznia 2023 r. wszedł w życie Europejski Zielony Ład, będący skutkiem porozumienia paryskiego, wieńczącego 21 Konferencję ONZ w sprawie zmian klimatu, podpisanego w 2015 r. przez 195 państw. Warto wyjaśnić, na czym polegają różnice między Europejskim Zielonym Ładem a strategią „od pola do stołu”.

1. Europa neutralna klimatycznie do 2050 r.

Według źródeł Komisji Europejskiej Europejski Zielony Ład to pakiet inicjatyw politycznych, których celem jest skierowanie Unii Europejskiej na drogę transformacji ekologicznej, a ostatecznie osiągnięcie neutralności klimatycznej do 2050 r. W dokumencie wyraźnie podkreśla się, że potrzebne jest całościowe i międzysektorowe podejście, w ramach którego wszystkie wprowadzone polityki przyczynią się do osiągnięcia nadrzędnego celu klimatycznego. Pakiet ten obejmuje nie tylko politykę rolną, ale też dziedziny transportu, budownictwa, energetyki, przemysłu czy zrównoważonego finansowania – zmiany dotyczą więc każdego sektora i – jak pokazała wojna w Ukrainie oraz nałożone w związku z nią sankcje na agresora – transformacja, w szczególności energetyczna, jest jak najbardziej pożądana.

W ramach Europejskiego Zielonego Ładu zawiera się dokument o nazwie Strategia od „pola do stołu”, dotyczący rolnictwa oraz zmian w tym sektorze. Głównym celem wspomnianej strategii jest zapewnienie 400 mln obywateli Unii Europejskiej dostępu do dobrej jakości i przystępnej cenowo żywności, której produkcja byłaby neutralna klimatycznie. Szacuje się bowiem, że aż jedna trzecia emitowanych gazów cieplarnianych pochodzi z sektora rolno-spożywczego. By zmniejszyć jego negatywny wpływ na środowisko, zakłada się skrócenie łańcuchów dostaw, co przyczyni się także do większej odporności na kryzysy, które nasiliły się w związku z pandemią COVID-19. Pomysłodawcy zakładają także zwiększenie ilości gruntów ornych uprawianych



Biotechnologia odpowiedzią na Europejski Zielony Ład?

w systemie ekologicznym do 25% w skali każdego kraju członkowskiego oraz zmniejszenie zużycia chemicznych środków ochrony roślin o 50%. Zapisy te wzbudziły, i dalej wzbudzają, największe kontrowersje wśród rolników i pracowników branży rolnej. Wielu zadaje sobie pytanie, czy da się produkować surowce rolne na tym samym poziomie ilościowym i jakościowym przy zmniejszeniu nawożenia mineralnego i zużycia pestycydów.

2. Biotechnologia w służbie rolnictwu

Polska firma biotechnologiczna BIO-GEN funkcjonująca na rodzimym rynku od ponad 30 lat specjalizuje się w badaniach oraz hodowli bakterii służących do produkcji ekologicznych preparatów mikrobiologicznych przeznaczonych do uprawy roślin, hodowli zwierząt gospodarskich, utylizacji nieczystości czy bioremediacji zbiorników wodnych. Pomimo początkowego sceptycyzmu rolnicy przekonują się do rozwiązań mikrobiologicznych na swoich polach, biopreparaty bowiem stosowane są od dłuższego czasu na powierzchni setek tysięcy hektarów w całej Polsce, a powierzchnia ta cały czas rośnie. Jakie mechanizmy działania mikroorganizmów wykorzystywane są w uprawach polowych, sadowniczych i warzywniczych oraz jak to się ma do strategii „od pola do stołu”?

3. Biologiczne wiązanie azotu atmosferycznego

Wśród bogactwa gatunków wolno żyjących mikroorganizmów glebowych znajdują się bakterie, które zdolne są do przeprowadzania mechanizmu wiązania azotu atmosferycznego, czyli redukcji azotu atmosferycznego do form przyswajalnych dla roślin. Wspomniany proces w naturze może zachodzić na zasadzie symbiozy np. z roślinami bobowatymi oraz w sposób niesymbiotyczny, niezależnie od obecności roślin. Do mikroorganizmów symbiotycznych zaliczamy bakterie brodawkowe z rodzaju *Rhizobium* oraz *Bradyrhizobium*, które według licznych źródeł są w stanie wiązać nawet do 500 kg N/ha rocznie. Do mikroorganizmów niesymbiotycznych należą bakterie wolno żyjące w glebie, m.in. z rodzaju *Azotobacter* czy *Arthrobacter*, których wydajność, według badań naukowych, pozwala na wiązanie do 50 kg N/ha rocznie.

Biotechnologia daje możliwość zwiększenia efektywności tych procesów naturalnie występujących w glebach. Ilość azotu wiązanego przez bakterie niesymbiotyczne w kontekście zapotrzebowania azotowego większości roślin do wytworzenia wysokiego i jakościowego plonowania pozornie może wydawać się nieistotna, jednakże w obliczu ograniczeń związanych z polityką Europejskiego Zielonego Ładu może stanowić ekologiczne uzupełnienie technologii nawożenia roślin uprawnych.

Miniony sezon i zachwianie rynku nawozów mineralnych pokazały, że stosowanie mikroorganizmów niesymbiotycznych wiążących azot atmosferyczny może być również źródłem oszczędności wynikających ze zmniejszenia dawek nawozów, co potwierdzają liczne wyniki badań oraz przede wszystkim rezultaty uzyskiwane na wielkoobszarowych polach produkcyjnych.

4. Rewitalizacja środowiska glebowego

Wieloletnie, intensywne ingerowanie w strukturę gleby poprzez szereg zabiegów uprawowych wpłynęło na zubożenie gleb w pożyteczne mikroorganizmy. Mówiąc o glebie w aspekcie produkcji roślinnej, nie możemy pominąć kwestii bytowania w niej patogenów chorobotwórczych, takich jak grzyby z rodzaju *Fusarium* powodujące fuzariozy. Innymi zagrożeniami, których źródłem w głównej mierze jest gleba oraz resztki poźniwne, są także choroby rzepaku oziemego, takie jak zgnilizna twardzikowa (*Sclerotinia sclerotiorum*) oraz coraz częściej spotykana na terenie całego kraju werticilioza rzepaku (*Verticillium longisporum*), które w dobie wycofywania przez Komisję Europejską szerokiej gamy substancji czynnych w fungicydach stanowią poważne zagrożenie dla plonowania plantacji oraz uzyskiwania plonu wysokiej jakości. Do tego dochodzi problem efektywnego zagospodarowania resztek poźniwnych, które nie tylko stanowią miejsce zimowania patogenów, ale jednocześnie są znakomitym źródłem składników pokarmowych dla uprawy następczej.

Odpowiedzi na powyższe problemy powinny być kompleksowe, bo tylko w ten sposób możemy zadbać o środowisko glebowe. Jedną z pozytywnych praktyk stanowi stosowanie produktów mikrobiologicznych, które – odpowiednio wyselekcjonowane i cyklicznie stosowane – korzystnie wpływają na zachowanie pożądanego gruzełkowatej struktury gleby, tym samym polepszając stosunek powietrzno-wodny gleby. Jednocześnie dzięki regularnemu wprowadzaniu do środowiska glebowego bakterii celulolitycznych, proteolitycznych, lipolitycznych i promieniowców w wysokiej koncentracji, rozkład resztek poźniwnych jest szybszy, z czym wiąże się szereg korzyści. Po pierwsze, słoma jest ogromnym rezerwuarem cennych składników pokarmowych, które szybciej są udostępniane roślinom następczym. Po drugie, szybsza mineralizacja resztek organicznych oznacza także ograniczenie miejsca bytowania dla patogenów chorobotwórczych oraz przywrócenie właściwej równowagi mikrobiologicznej.

5. Solubilizacja fosforu

Jednym z globalnych wyzwań są kurczące się zasoby wykorzystywane do produkcji nawozów sztucznych. Mowa tu o fosforytach, z których produkuje się mineralne nawozy fosforowe. Szacuje się, że globalne wydobycie tych minerałów w 90% wykorzystywane jest w przemyśle nawozowym, a ich zasoby wystarczą, przy optymistycznym scenariuszu, na około 70 lat. Pytanie – co dalej?

W tym przypadku biotechnologia również może stanowić odpowiedź na narastający problem. Wyselekcjonowane szczepy bakterii PSB (*Phosphorus solubilizing bacteria*) wytwarzają kwasy organiczne i enzymy, które efektywnie przekształcają uwstecznione w glebie formy fosforu do form łatwo przyswajalnych, pobieranych przez rośliny. Warto podkreślić, że niedostępnych form fosforu w glebowych zasobach organicznych i nieorganicznych jest zdecydowanie więcej niż form dostępnych dla roślin. Ponadto szacuje się, że po zastosowaniu nawozów fosforowych jedynie 20–25% składnika pokarmowego jest przyswajane przez rośliny w pierwszym roku po aplikacji, a w ciągu trzech kolejnych lat efektywność ta sięga raptem 60% przyswojenia

Biotechnologia odpowiedzią na Europejski Zielony Ład?

składnika pokarmowego. Oznacza to, że 40% wprowadzanego fosforu do gleby wraz z nawozami fosforowymi nigdy nie została pobrana przez rośliny, ponieważ uległa uwstecznieniu. W obecnych czasach producentów rolnych zwyczajnie nie stać na takie straty. Doglebowa aplikacja bakterii PSB pozwala na udostępnienie roślinom uprawnym nawet 45 kg P_2O_5 na hektar, co odpowiada zawartości składnika w 100 kg superfosfatu potrójnego i pokrywa zapotrzebowanie na wyprodukowanie 4,5 tony ziarna pszenicy oraz dwóch ton nasion rzepaku.

6. Biostymulacja oraz poprawa zdrowotności roślin uprawnych

Nowoczesne rozwiązania biotechnologiczne oparte na mikroorganizmach znajdują swoje miejsce w technologiach uprawy, wpływając na stymulację wzrostu i rozwoju roślin. Taki efekt uzyskiwany jest przez liczne metabolity, m.in. fitohormony, wydzielane w trakcie życia komórki bakteryjnej. W obliczu postępujących zmian klimatycznych element ten ogranicza straty plonowania powodowane czynnikami stresowymi. W praktyce rozwiązania tego typu można wykorzystać w postaci zapraw nasiennych, które korzystnie wpływają na zdolność kiełkowania nasion, wschody oraz początkowy wigor roślin. Drugą opcję stanowi oprysk nalistny jako prewencja przed wystąpieniem niekorzystnych warunków środowiska, w późniejszym momencie wegetacji.

Mikroorganizmy dają również możliwość wsparcia ochrony fungicydowej roślin uprawnych. Pożyteczne bakterie zawarte w preparatach, dzięki kolonizacji powierzchni roślin i powstaniu efektu „zajętego miejsca”, tworzą naturalną barierę mikrobiologiczną redukującą straty związane z występowaniem chorób roślin uprawnych powodowanych przez patogeny grzybowe. Połączenie aplikacji bakterii z opryskiem fungicydowym (rozwiązanie hybrydowe) pozwala na obniżenie dawki chemicznego środka ochrony roślin nawet o 50% bez strat w plonowaniu.

Rozwiązania mikrobiologiczne stanowią nie tylko doskonały przykład wyjścia naprzeciw wymaganiom strategii „od pola do stołu”, ale również tym stawianym przez dynamiczne zmiany klimatu.

7. Podsumowanie

Działanie mikroorganizmów z pewnością nie stanowi rozwiązania wszelkich problemów, z którymi aktualnie zmagają się producenci rolni. Trzeba jednak uczciwie stwierdzić, że dzięki osiągnięciom współczesnej biotechnologii możliwe jest obniżenie dawek wspomnianych wyżej środków produkcji bez strat w wielkości i jakości plonu, co jest ogromną zaletą w związku ze zmianami, które tak szybko się zbliżają. Warto podkreślić, że biotechnologia cały czas dynamicznie się rozwija i w przyszłości może stanowić coraz ważniejszy element uprawy roślin w skali globalnej.





Pozostałości pestycydów a jakość i bezpieczeństwo żywności

1. Wstęp

Każdy środek ochrony roślin (ś.o.r.) ulega rozkładowi pod wpływem słońca lub biodegradacji i jest metabolizowany przez rośliny. Jeżeli zbiór plonów nastąpi, zanim ś.o.r. rozłoży się całkowicie, w produktach mogą być obecne śladowe ilości ś.o.r., czyli tzw. pozostałości pestycydów.

2. Rola środków ochrony roślin w produkcji żywności

Pestycydy dopuszczone do stosowania w ochronie roślin nazywane są środkami ochrony roślin. Są to ważne narzędzia w pracy rolnika, pozwalające na ograniczanie strat w plonach i produkowanie żywności wysokiej jakości, bezpiecznej dla konsumentów i w przystępnych cenach.

W przypadku wielu roślin uprawnych uzyskanie handlowego plonu bez odpowiedniej ochrony nie jest możliwe (Kleffmann Group 2016), dlatego zakładane w ramach Europejskiego Zielonego Ładu ograniczenie ś.o.r. nie musi oznaczać ograniczenia ilości pozostałości. Ostateczny efekt będzie zależał od tego, w jaki sposób uzyska się to ograniczenie. Przykładowo wycofanie zapraw neonicotynoidowych zwiększyło kilkukrotnie liczbę oprysków w rzepaku. Dodatkowo, zwalczając choroby grzybowe roślin, dba się nie tylko o plon, ale również zapobiega się powstawaniu szkodliwych dla ludzi i zwierząt substancji produkowanych przez grzyby – mikotoksyn. Warto więc zaznaczyć, że o ile stosowanie ś.o.r. wpływa na jakość plonu, o tyle kwestia obecności pozostałości pestycydów w żywności oferowanej konsumentom odnosi się jedynie do bezpieczeństwa, a nie jakości żywności.

3. Stosowanie pod kontrolą

180 Środki ochrony roślin to obok lekarstw najbardziej kontrolowana i uregulowana prawnie gałąź przemysłu chemicznego. Klient kupujący ś.o.r. znajduje na nim etykietę z zaleceniami producenta dotyczącymi prawidłowego i bezpiecznego stosowania. Zalecenia te są wynikiem badań skuteczności i bezpieczeństwa, a przede wszystkim stanowią dla użytkownika zobowiązanie prawne.



Pozostałości pestycydów a jakość i bezpieczeństwo żywności

Nadzór nad prawidłowym stosowaniem ś.o.r. przez rolników sprawuje Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa (PIORiN), która bada m.in. sprawność techniczną opryskiwaczy i obecność pozostałości środków ochrony roślin jeszcze na polu – na etapie uprawy. Z kolei Państwowa Inspekcja Sanitarna (Sanepid) kontroluje dostępne na rynku produkty spożywcze i publikuje ostrzeżenia dotyczące żywności. Kwestiami dotyczącymi ś.o.r. zajmuje się także Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny (NIZP-PZH), którego działania obejmują m.in. monitorowanie biologicznych, chemicznych i fizycznych czynników ryzyka w żywności, a także w wodzie i powietrzu.

4. Pestycydy a bezpieczeństwo żywności

Zgodnie z prawem pozostałości pestycydów mogą znajdować się w żywności, ale w ściśle określonych normach. Regulacje te, określane jako najwyższe dopuszczalne poziomy pozostałości – NDP (*Maximum Residue Level* – MRL), ustalone zostały według zasady ALARA, czyli „tak nisko, jak to racjonalnie możliwe” (*as low as reasonably achievable*).

Ustalając NDP, bierze się pod uwagę przede wszystkim toksyczność substancji, realne poziomy pozostałości wykrywane w plonach przy prawidłowo wykonywanych opryskach oraz zwyczaje żywieniowe. Uwzględnia się tutaj „scenariusz najgorszego przypadku”, czyli bardzo wysokie, ale realistyczne spożycie danego produktu. W praktyce NDP są co najmniej sto razy mniejsze niż dawka bezpieczna dla człowieka. Różnicę pomiędzy NDP a granicą bezpieczeństwa toksykologicznego przedstawiono na rysunku 1. Jak widać, przekroczenie dopuszczalnych poziomów pozostałości nie oznacza jednoznacznie, że produkt staje się niebezpieczny. Niemniej przekroczenia NDP świadczą o tym, że określony ś.o.r. lub inny pestycyd został zastosowany nieprawidłowo, a takie sytuacje nie powinny mieć miejsca. Jeśli dojdzie do przekroczenia NDP, przeprowadzona zostaje ocena ryzyka i w razie potrzeby produkt jest wycofywany z rynku. Do takich sytuacji dochodzi jednak niezwykle rzadko.



Rys. 1. Poziomy pozostałości a bezpieczeństwo żywności

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Europejskie Stowarzyszenie Ochrony Roślin 2016.

Warto mieć na uwadze, że pozostałości pestycydów nie są jedynym czynnikiem wpływającym na bezpieczeństwo żywności. Zatem twierdzenie, że żywność ekologiczna jest bezpieczniejsza, bo zawiera mniej pozostałości, nie ma podstaw, ponieważ w żywności ekologicznej mogą występować inne zagrożenia, a zakażenia mikrobiologiczne (*E. coli*), ze względu na stosowanie nawozów naturalnych mogą występować częściej w żywności ekologicznej niż konwencjonalnej.

5. Wyniki monitoringu żywności pod kątem pozostałości

W najnowszym raporcie Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności (EFSA) (Carrasco i in. 2023) przeanalizował wyniki kontroli 87 863 próbek żywności pobranych w 2021 r. w Unii Europejskiej. Ustalono, że 96,1% próbek zawierało pozostałości poniżej NDP. EFSA przeprowadził

Pozostałości pestycydów a jakość i bezpieczeństwo żywności

analizę danych ze wszystkich otrzymanych wyników kontroli, aby oszacować ryzyko dla konsumentów, jakie niesie ze sobą spożywanie produktów zawierających pozostałości pestycydów. Analiza wykazała, że jest mało prawdopodobne, aby wykrywane w znajdującej się na europejskim rynku żywności poziomy pozostałości stanowiły zagrożenie dla zdrowia konsumentów.

Literatura

- Carrasco Cabrera L., Di Piazza G., Dujardin B., Medina Pastor P. (2023). The 2021 European Union Report on Pesticide Residues in Food. *EFSA Journal*, 21 (4): 7939.
- Europejskie Stowarzyszenie Ochrony Roślin (2016). *Stosowanie środków ochrony roślin a bezpieczeństwo żywności* [Broszura], grudzień.
- Kleffmann Group (2016). *Skutki potencjalnego wycofania wybranych substancji czynnych dla upraw polowych i sadowniczych w Polsce* [Ekspertyza]. Warszawa: Polskie Stowarzyszenie Ochrony Roślin.



Fundacja na rzecz Rozwoju Polskiego Rolnictwa (FDPA) jest organizacją pozarządową z trzydziestopięcioletnią tradycją. Naszą misją jest wspieranie zrównoważonego rozwoju obszarów wiejskich, a w szczególności przedsiębiorczości, tworzenia pozarolniczych miejsc pracy oraz zapewnienie równych szans kobietom, osobom bezrobotnym i młodzieży. Realizujemy ją poprzez działalność pożyczkową oraz usługi wspomagające tworzenie i rozwój małych przedsiębiorstw na terenach wiejskich. Jesteśmy jednym z największych i najbardziej aktywnych funduszy pożyczkowych w Polsce. Angażujemy się w programy rozwoju lokalnego, inicjatywy środowiskowe oraz działania informacyjne i edukacyjne. Jesteśmy wydawcą uznanych opracowań i specjalistycznych raportów. Publikujemy co dwa lata renomowany raport o stanie wsi (ostatnia edycja: „Polska wieś 2022. Raport o stanie wsi”). Wydajemy liczne publikacje promujące zrównoważony rozwój obszarów wiejskich, w tym poruszające kwestie adaptacji do zmian klimatu i efektywnej gospodarki zasobami. Od 2009 roku organizujemy konkurs „Polska wieś – dziedzictwo i przyszłość”, w którym nagradzamy prace naukowe i popularnonaukowe o tematyce związanej z wsią i rolnictwem oraz promujące historię i dziedzictwo kulturowe wsi. Z naszej inicjatywy odbywają się debaty w ramach cyklicznego konwersatorium „Polska wieś w XXI wieku”. Ponadto zrealizowaliśmy kilkadziesiąt projektów międzynarodowych, krajowych i lokalnych. Ich odbiorcami są mieszkańcy wsi i rolnicy, samorządy lokalne, sektor doradztwa rolniczego, instytucje publiczne oraz sektor małych i średnich przedsiębiorstw.



*Fundacja na rzecz Rozwoju
Polskiego Rolnictwa*

Fundacja na rzecz Rozwoju Polskiego Rolnictwa

www.fdpa.org.pl

www.facebook.com/Fundacja.FDPA

Monografia doskonale wpisuje się w społeczne dyskusje na temat założeń Europejskiego Zielonego Ładu, a przede wszystkim strategii „od pola do stołu”, której jednym z celów jest stworzenie sprawiedliwego, zdrowego i przyjaznego dla środowiska systemu żywnościowego. W opracowaniu w sposób wielostronny przedstawiono główne zagrożenia dla zdrowia ludzi, zwierząt i środowiska wynikające z produkcji zwierzęcej oraz roślinnej. Za wyjątkowe należy uznać rozważania dotyczące dylematów bioetycznych, jakie pojawiają się w nowoczesnej produkcji rolniczej i produkcji żywności.

prof. dr hab. Bożena Kordan

Monografia stanowi ważne i aktualne studium problematyki biobezpieczeństwa w pierwotnej produkcji żywności, a w związku z działaniami podjętymi w ramach Europejskiego Zielonego Ładu w zakresie rolnictwa, tematyka niniejszego opracowania wydaje się wartościowa i użyteczna dla szerokiego grona odbiorców, m.in. może być cennym źródłem informacji dla producentów rolnych.

prof. dr hab. Dorota Witkowska

Monografia jest trzecim tomem z serii pięciu publikacji przygotowanych w ramach projektu „Europejski Zielony Ład – wyzwania i szanse dla polskiego rolnictwa” realizowanego przez Fundację na rzecz Rozwoju Polskiego Rolnictwa. Opracowania służą nie tylko upowszechnieniu założeń nowego konceptu UE, ale również wypracowaniu wspólnych wytycznych umożliwiających przełożenie zapisów EZŁ na praktykę rolniczą i wykorzystanie jego elementów jako szansy rozwoju polskiego rolnictwa.



ISBN 978-83-67450-46-1



9 788367 450461