

# BIORÓŻNORODNOŚĆ OBSZARÓW WIEJSKICH

## DOBRE PRAKTYKI ROLNICZE

BEATA FELEDYN-SZEWczyk, RENATA KAZIMIERCZAK,  
EWA REMBIAŁKOWSKA, MARIOLA STANIAK

WARSZAWA 2024



Fundacja  
Ziemia i Ludzie

# Iceland

## Liechtenstein

## Norway grants

Fundusze EOG reprezentują wkład Islandii, Liechtensteinu i Norwegii w tworzenie Europy zielonej, konkurencyjnej i sprzyjającej integracji społecznej.

Istnieją dwa cele ogólne: ograniczenie nierówności ekonomicznych i społecznych w Europie i wzmocnienie relacji dwustronnych pomiędzy państwami-darczyńcami, a 15 krajami UE z Europy Środkowej i Południowej i obszaru Morza Bałtyckiego.

Trzy Państwa-Darczyńcy ściśle współpracują z UE w ramach Porozumienia o Europejskim Obszarze Gospodarczym (EOG). Darczyńcy przekazali 3,3 miliarda euro w ramach kolejnych programów funduszy w latach 1994–2014. Fundusze EOG na lata 2014–2021 wynoszą 1,55 miliarda euro. Priorytety na ten okres to:

1. innowacje, badania naukowe, edukacja i konkurencyjność;
2. integracja społeczna, zatrudnienie młodzieży i ograniczenie ubóstwa;
3. środowisko, energia, zmiany klimatu i gospodarka niskoemisyjna;
4. kultura, społeczeństwo obywatelskie, dobre zarządzanie i podstawowe prawa;
5. sprawiedliwość i sprawy wewnętrzne.

Fundusze EOG są wspólnie finansowane przez Islandię, Liechtenstein i Norwegię, których wkład oparty jest na ich PKB.

Kwalifikowalność do funduszy wynika ze spełnienia kryteriów określonych w ramach Funduszu Spójności UE przeznaczonego dla państw członkowskich, w których dochód krajowy brutto na mieszkańca jest niższy niż 90% średniej unijnej.



Fundacja „Ziemia i Ludzie” realizuje ideę zrównoważonego rozwoju, zakładającego rozwój społeczny i ekonomiczny w powiązaniu z ochroną środowiska naturalnego, bez zagrożenia możliwości zaspokojenia potrzeb przyszłych pokoleń.

Obszary działań Fundacji to edukacja na rzecz zrównoważonego rozwoju – w tym edukacja ekologiczna, konsumencka i obywatelska, ochrona środowiska naturalnego, działalność społeczno-kulturowa, aktywizacja jednostek i grup zagrożonych marginalizacją oraz wykluczeniem, jak również angażowanie społeczne biznesu.

Mamy nadzieję stworzyć wokół Fundacji społeczność, zaangażowaną w realizację działań na rzecz zrównoważonego rozwoju. Chcemy wzbudzić poczucie wspólnoty, odpowiedzialności, a także wiarę, że można odnosić sukces dbając o środowisko naturalne i wspierając postawy obywatelskie.

# **Bioróżnorodność obszarów wiejskich – dobre praktyki rolnicze**

Beata Feledyn-Szewczyk,  
Renata Kazimierczak,  
Ewa Rembiałkowska,  
Mariola Staniak

Podręcznik dla rolników, doradców rolniczych, uczniów szkół rolniczych,  
urzędników jednostek samorządu terytorialnego



**Iceland**  
**Liechtenstein**  
**Norway grants**

**Autorzy:**

Beata Feledyn-Szewczyk  
Renata Kazimierczak  
Ewa Rembiałkowska  
Mariola Staniak

**Recenzent:**

Dr hab. Roman Krawczyk

**Redakcja merytoryczna i korekta:**

Danuta Zalewska

**Redakcja techniczna:**

Ewelina Skoczeń

**Fotografie:**

Beata Feledyn-Szewczyk, Fotolia

**Wydawca:**

Copyright© Fundacja „Ziemia i Ludzie”  
ul. Napoleona Bonaparte 47 B  
04-965 Warszawa  
[www.ziemiailudzie.pl](http://www.ziemiailudzie.pl)

Wydanie IV

Warszawa 2024

ISBN 978-83-943202-2-5



# Spis treści

1. Wstęp – działalność rolnicza a środowisko .....	5
2. Jak rolnik może chronić bioróżnorodność w swoim gospodarstwie? .....	11
3. Instrumenty Wspólnej Polityki Rolnej (WPR), Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich (PROW) i Planu Strategicznego (PS) wspierające zrównoważone rolnictwo i ochronę środowiska na obszarach wiejskich .....	51
4. Działania rolno-środowiskowo-klimatyczne jako narzędzia ochrony środowiska i bioróżnorodności na obszarach wiejskich .....	57
5. Rolnictwo ekologiczne – produkcja żywności wysokiej jakości i ochrona środowiska .....	75
6. Czy żywność produkowana metodami ekologicznymi jest lepsza od konwencjonalnej? .....	87
7. Podsumowanie .....	103
8. Literatura .....	106





# 1. Wstęp

## – działalność rolnicza a środowisko

„Człowiek ma naturalne skłonności, by obcować przyjaźnie z przyrodą, by przyrodę szanować i znajdować w niej chwile odprężenia czy napięć swoistych dla obcowania z żywiołami. Wrodzona, spontaniczna wydaje się postawa chronienia, opieki nad otoczeniem naturalnym. Jednocześnie występują tendencje sprzeczne, jak chęć nadużywania przyrody, eksploataowania, traktowania jako przeciwnika, wroga ....” (Gołaszewski 1987).

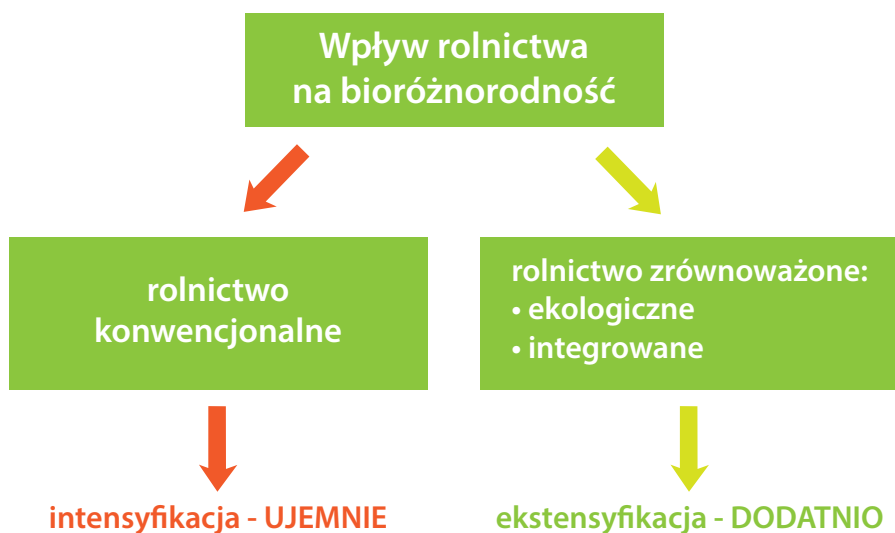
Celem współczesnego rolnictwa i nowoczesnego rolnika powinno być nie tylko wytwarzanie płodów rolnych o wysokiej jakości, ale także ochrona zasobów środowiska, w tym różnorodności biologicznej.

*Różnorodność biologiczna (w skrócie: bioróżnorodność) to zespół organizmów (roślin, zwierząt, grzybów) występujących na Ziemi, między innymi na polach uprawnych i użytkach zielonych.*

Działalność rolnicza, w zależności od stopnia intensywności gospodarowania, może sprzyjać utrzymywaniu lub nawet zwiększaniu bioróżnorodności bądź wpływać ograniczająco na bogactwo gatunkowe i liczebność różnych organizmów występujących na polach uprawnych i użytkach zielonych (rys. 1).

Rolnictwo konwencjonalne (intensywne), w którym stosuje się uproszczone zmiarowanie roślin oraz wykorzystuje duże ilości nawozów





Rys. 1. Schemat oddziaływania różnych systemów produkcji rolnej na środowisko (źródło: opracowanie własne).

mineralnych i chemicznych środków ochrony roślin, przyczynia się do zmniejszenia bioróżnorodności organizmów występujących na polach uprawnych, m.in.: roślin dzikich (potocznie zwanych chwastami), bezkręgowców, w tym owadów zapylających i innych pożytecznych owadów – wrogów szkodników oraz kręgowców. Rolnictwo konwencjonalne rozpowszechniło się w wielu krajach w II połowie XX wieku i spowodowało wiele niekorzystnych zmian w środowisku: uproszczenia krajobrazu, wprowadzenie odmian i ras wysokowydajnych, niszczenie naturalnych i półnaturalnych siedlisk, nasilenie występowania obcych gatunków, w tym inwazyjnych, co przyczyniło się do zmniejszenia bioróżnorodności rodzimych gatunków roślin i zwierząt. Działalność rolnicza spowodowała, że wyginęło 1,7% rodzimej flory, a prawie dwukrotnie więcej jest zagrożonych wyginięciem. Między rokiem 1950 a 1978 wymarło 145 gatunków roślin (Grosch i Schuster 1993, za Tyburski 2013).

Zmiany w bioróżnorodności roślin wpływają negatywnie na zwierzęta, które tracą swoje naturalne siedliska. Szacuje się, że obecnie około 50% gatunków owadów zagrożonych jest wymarciem (Tyburski 2013). Proces ten dotyczy także ptaków związanych z terenami rolniczymi (obserwowano m.in. spadek populacji rycyka i derkacza). (Veen 1996, za Tyburski 2013).



Wpływ intensyfikacji rolnictwa na różnorodność biologiczną można określić zależnością, że im intensywniejsze rolnictwo, tym większe zmiany w siedliskach i tym gorzej dla występujących tam półnaturalnych zbiorowisk roślinnych oraz przedstawicieli świata zwierząt.

*Rolnictwo konwencjonalne – sposób gospodarowania ukierunkowany na maksymalizację zysku, oparty na uproszczonym zmianowaniu roślin oraz technologiach zużywających duże ilości przemysłowych środków produkcji (nawozów i chemicznych środków ochrony roślin).*

Od czasu wejścia Polski do Unii Europejskiej w 2004 r. polscy rolnicy zobowiązani są do przestrzegania przepisów Wspólnej Polityki Rolnej (WPR) Unii Europejskiej, które obejmują m.in. ochronę środowiska rolniczego wykorzystywanego w procesie produkcji rolnej (więcej na ten temat w rozdziale 3). Jednym z działań WPR sprzyjających zachowaniu bioróżnorodności jest powiązanie dopłat bezpośrednich dla rolników z koniecznością przestrzegania pewnych wymogów i standardów ochrony środowiska w prowadzonej gospodarce rolnej, tzw. norm i wymogów wzajemnej zgodności - „cross-compliance”, obecnie dobra kultura rolna (DKR). Od 2014 r. polskich rolników obowiązują przepisy Dyrektywy o zrównoważonym stosowaniu pestycydów, które mają na celu ograniczanie ilości stosowanych chemicznych środków ochrony roślin oraz zwiększanie efektywności ich działania. Pozwala to zmniejszyć uciążliwy wpływ na środowisko zwłaszcza dużych gospodarstw prowadzących intensywną, konwencjonalną produkcję rolną oraz może przyczynić się do ochrony bioróżnorodności.

W trosce o utrzymanie i zwiększanie poziomu bioróżnorodności w ramach Unii Europejskiej obowiązkowym instrumentem Wspólnej Polityki Rolnej dla wszystkich krajów członkowskich jest program rolnośrodowiskowy, w Programie Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014-2020 zwany działaniem rolno-środowiskowo-klimatycznym. Zawiera on zestaw praktyk na rzecz ochrony środowiska i bioróżnorodności, które rolnik może realizować na obszarze swojego gospodarstwa (opisane w rozdziale 4). Program ten wspiera ekologiczny i zrównoważony sys-

tem gospodarowania, ochronę gleb i wód, ochronę cennych gatunków ptaków na obszarach Natura 2000 oraz cennych siedlisk przyrodniczych na obszarach Natura 2000 i poza nimi, zachowanie zagrożonych zasobów genetycznych roślin i zwierząt w rolnictwie oraz zachowanie ostoi bioróżnorodności.

Nowy Plan Strategiczny na lata 2023-2027 wnosi nowy katalog działań na rzecz ochrony bioróżnorodności i środowiska, w postaci ekoschematów (zobowiązania jednoroczne) i interwencji prośrodowiskowych (zobowiązania wieloletnie).

Do ochrony bioróżnorodności przyczyniają się systemy produkcji rolnej przyjazne dla środowiska, takie jak rolnictwo ekologiczne oraz w pewnym stopniu rolnictwo integrowane (rys. 1).

*Rolnictwo ekologiczne – system gospodarowania łączący produkcję roślinną i zwierzęcą, bazujący na środkach pochodzenia naturalnego, nieprzetworzonych technologicznie. W systemie tym wyklucza się stosowanie syntetycznych nawozów mineralnych, chemicznych środków ochrony roślin, regulatorów wzrostu i syntetycznych dodatków do pasz. Zasady rolnictwa ekologicznego są uregulowane odpowiednimi przepisami prawa (Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848 z dnia 30 maja 2018 r. w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych i uchylającego rozporządzenie Rady (WE) nr 834/2007). Więcej na ten temat w rozdziale 5.*

*Rolnictwo integrowane – system produkcji wykorzystujący w harmonijny sposób postęp techniczny i biologiczny w uprawie, nawożeniu i ochronie roślin, pozwalający uzyskać stabilną wydajność i odpowiedni dochód rolniczy w sposób nie zagrażający środowisku. Rolnictwo integrowane łączy w sobie najważniejsze elementy rolnictwa ekologicznego i konwencjonalnego, pozwala na harmonijną realizację celów ekonomicznych i ekologicznych. Potwierdzeniem wysokiej jakości plonów pochodzących z tego systemu produkcji rolnej jest certyfikat systemu jakości (np. IP, GLOBALGAP).*



Unia Europejska przywiązuje dużą wagę do ochrony bioróżnorodności, czego wyrazem są wprowadzone dyrektywy: tzw. ptasia (2009/147/WE) i siedliskowa (1992/43/EWG), które są podstawą do rozwijania sieci obszarów chronionych Natura 2000.

Z drugiej strony począwszy do od okresu przedakcesyjnego na nasze rolnictwo wywierany był silny nacisk w kierunku specjalizacji i zwiększenia skali produkcji w celu podniesienia konkurencyjności polskiego rolnictwa, co spowodowało w skali kraju wzrost zużycia syntetycznych nawozów i chemicznych środków ochrony roślin. Mimo że Polska jest postrzegana przez kraje Europy Zachodniej jako kraj o dużej bioróżnorodności, to można zaobserwować też pewne niekorzystne zjawiska, jakie zaszły w ostatnich kilkudziesięciu latach.

Tyburski (2013) zwraca uwagę, że straciliśmy bardzo wiele cennych siedlisk i zasobów genetycznych i że trzeba temu procesowi aktywnie i umiejętnie przeciwdziałać. Jeszcze 30 lat temu prawie w każdej polskiej zagrodzie spotykało się stado kur niosek utrzymywanych na zaopatrzenie rodziny rolnika w jajka oraz inne zwierzęta gospodarskie utrzymywane na mleko, mięso lub pierze. Prawie w każdym gospodarstwie była więc swego rodzaju „żywa spiżarnia”, którą zastąpiły obecnie „milczące podwórka”. Ponad połowa polskich gospodarstw nie utrzymuje żadnych zwierząt, także z przyczyn formalnych (trudne do spełnienia wymogi zootechniczne i dobrostanu zwierząt, zwłaszcza w małych gospodarstwach).

Następuje koncentracja i specjalizacja gospodarstw, co nie sprzyja ochronie bioróżnorodności. W efekcie tego produkcja z ferm przemysłowych wypiera żywność lokalną wysokiej jakości. W pewnym stopniu próbuje się przywrócić produkcję lokalnej żywności, wprowadzając odpowiednie przepisy i zachęty, umożliwiające rolnikowi także sprzedaż produktów w gospodarstwie. Działania te mają „przybliżyć” produkcję do konsumenta (m.in. w postaci produktów regionalnych i tradycyjnych) oraz promować żywność produkowaną w systemie integrowanym i ekologicznym. (Więcej na temat walorów żywności ekologicznej w rozdziale 6).

Każdy rolnik może i powinien chronić bioróżnorodność w swoim gospodarstwie, ponieważ czyni to produkcję rolną bardziej zrównoważoną i opłacalną. Może to robić w różny sposób, korzystając także ze wsparcia finansowego. Metody zwiększania bioróżnorodności powinny być dostosowane do specyfiki gospodarstwa i zostały opisane w niniejszej publikacji (w rozdziałach 2-5).







## 2. Jak rolnik może chronić bioróżnorodność w swoim gospodarstwie?

### Dlaczego bioróżnorodność na polach i łąkach jest ważna?

Rośliny i zwierzęta występujące na użytkach rolnych (polach uprawnych i użytkach zielonych) oraz przyroda nieożywiona (gleba, skały) tworzą ekosystemy rolnicze (agroekosystemy).

***Ekosystem** – zespół organizmów połączonych zależnościami pokarmowymi wraz ze środowiskiem przez nie zajmowanym.*

***Agroekosystem** – ekosystem na obszarach użytkowanych rolniczo, zespół organizmów roślinnych i zwierzęcych ukształtowany w wyniku działalności człowieka.*

Bioróżnorodność na polach uprawnych i użytkach zielonych spełnia szereg funkcji:

- » genetyczne – zachowanie puli genowej gatunków, zwłaszcza zagrożonych wyginięciem,

- » rolnicze – zwiększanie odporności agroekosystemów na stresy abiotyczne i biotyczne, zachowanie ich roli produkcyjnej,
- » ekologiczne – tworzenie siedlisk z różnymi gatunkami flory i fauny, które mają określone znaczenie w ekosystemach rolniczych (Clergue i in. 2005).

Bioróżnorodność w rolnictwie może być postrzegana w dwóch płaszczyznach: pierwszej, związanej z różnorodnością gatunków i odmian roślin uprawnych oraz gatunków i ras zwierząt hodowlanych oraz drugiej – jako bioróżnorodność roślin i zwierząt dzikich towarzyszących produkcji rolnej (Tyburski 2013).

*Na bioróżnorodność użytków rolnych składa się:*

- *różnorodność gatunków i odmian roślin uprawnych oraz gatunków i ras zwierząt,*
- *różnorodność dzikiej flory (zwanej potocznie chwastami) oraz fauny towarzyszącej roślinom uprawnym (bezkęgowce i inne zwierzęta).*

W utrzymywaniu obu typów bioróżnorodności na obszarach wiejskich decydującą rolę ma rolnik, który jest administratorem środowiska w swoim gospodarstwie. Aby ochrona bioróżnorodności była skuteczniejsza, rolnik powinien mieć świadomość korzyści, które odniesie on, ale także jego rodzina i całe społeczeństwo.

## Jakie korzyści ma rolnik z ochrony bioróżnorodności w swoim gospodarstwie?

Ekosystemy rolnicze dostarczają rolnikowi, a także całemu społeczeństwu wielu ważnych usług, zwanych usługami (albo świadczeniami) ekosystemowymi. Usługi ekosystemowe są definiowane jako zestaw wytworów i dóbr (np. drewno, owoce leśne, zwierzyna łowna) oraz funkcji ekosystemów (np. oczyszczanie wody i powietrza, produkcja tlenu, obieg materii i składników pokarmowych, miejsca rekreacji), z których korzysta człowiek (rys. 2).

*Usługi ekosystemowe – działalność lub funkcje ekosystemu, które są przydatne lub wręcz niezbędne dla ludzi.*

Populacja ludzka czerpie liczne korzyści ze środowiska naturalnego w postaci dóbr i usług, określanych nazwą usług ekosystemowych, które można podzielić na 4 grupy:



Rys. 2. Rodzaje usług ekosystemowych (źródło: opracowanie własne na podstawie Solon 2008).

Wiele spośród usług ekosystemowych, takich jak: regulacja klimatu, oczyszczanie powietrza, oczyszczanie wody, zapylenie jest niezbędna do przetrwania ludzkości, inne, z grupy kulturowych, podnoszą jakość życia.

Bioróżnorodność pełni kluczową rolę w dostarczaniu wielu usług ekosystemowych. Utrzymanie bioróżnorodności jest niezbędne dla prawi-



dłowego funkcjonowania ekosystemów rolniczych i czyni działania rolnika oraz produkcję rolną bardziej zrównoważoną i opłacalną.

Ochrona bioróżnorodności w gospodarstwie zapewnia rolnikowi następujące korzyści:

- » utrzymanie odpowiedniej struktury i żyzności gleby,
- » zapylenie upraw,
- » biologiczną ochronę roślin,
- » zapobieganie erozji gleby,
- » obieg składników pokarmowych,
- » kontrolę przepływu i dystrybucji wody.

### **Utrzymanie struktury i żyzności gleby oraz obieg składników pokarmowych**

Różnorodność roślin uprawnych, w tym uprawa roślin bobowatych wiążących azot i działających strukturotwórczo na glebę, pozwala wzbogacić ją w azot i materię organiczną oraz poprawić jej właściwości fizyczne. Pozwala to rolnikowi zaoszczędzić pieniądze poprzez ograniczenie nawożenia mineralnego oraz zmniejszenie liczby zabiegów uprawy roli i ich intensywności.



*Fot. 1. Rośliny bobowate (bobik i koniczyna czerwona) jako cenne elementy płodozmienu sprzyjające żyzności gleby i zwiększaniu bioróżnorodności*

Utrzymywanie dużej różnorodności gatunkowej roślin uprawnych i dzikich wpływa na zwiększenie różnorodności mikroorganizmów oraz mezofauny glebowej, w tym dżdżownic. Dżdżownice mają ogromne znaczenie w obiegu materii i składników pokarmowych, co przyczynia się do zwiększenia zawartości próchnicy w glebie oraz poprawy jej struktury i żyzności. Daje to rolnikowi kolejne oszczędności na syntetycznych nawozach mineralnych i zabiegach uprawowych. Ograniczenie liczby zabiegów uprawy roli oraz ich intensywności sprzyja magazynowaniu węgla w glebie i zmniejsza efekt cieplarniany, a przez to przeciwdziała zmianom klimatu.



Fot. 2. Uprawa koniczyny z trawami sprzyja występowaniu dżdżownic

Wśród różnorodnych mikroorganizmów glebowych występują również antagonistyczne w stosunku do patogenów roślin uprawnych, co wpływa pozytywnie na zdrowotność roślin. Dzięki temu rolnik może zmniejszyć lub wyeliminować nakłady na chemiczne środki ochrony roślin.

### Zapylenie upraw

Dzięki utrzymaniu dużej liczebności zapylaczy w krajobrazie rolniczym rolnik może uzyskać wyższe plony upraw. Około 20% roślin zapylanych jest przez wiatr, a 80% przez owady, najczęściej przez owady pszczołowe. W naszej strefie klimatycznej blisko 90% roślin zapylanych jest przez owady. Zapylenie kwiatów przez pszczoły jest ogromnie ważnym czynnikiem plonotwórczym, niestety przez wielu rolników i ogrodników niedocenianym. Warto wiedzieć, że owady zapylające przynoszą korzyści warte

ponad 100 mld dolarów rocznie na całym świecie (Rosin i in. 2011). Spadek różnorodności gatunkowej zapylaczy ma zatem ogromne znaczenie zarówno dla przyrody, jak i gospodarki człowieka.

Utrzymaniu i zwiększaniu liczebności zapylaczy w krajobrazie rolniczym sprzyja:

- » bogactwo upraw dostarczających pożytku, takich jak rzepak, gryka i rośliny bobowate (facelia, łubin, bobik, koniczyna),
- » utrzymanie miedz bogatych gatunkowo,
- » zakładanie pasów z kwitnącą roślinnością,
- » różnorodność flory segetalnej (chwastów) na polach (chaber bławatek, gorczyca polna, mak polny i inne) oraz gatunków roślin dzikich na przydrożach i nieużytkach (mniszek lekarski, nawłocie) jako źródło pożytku dla zapylaczy.

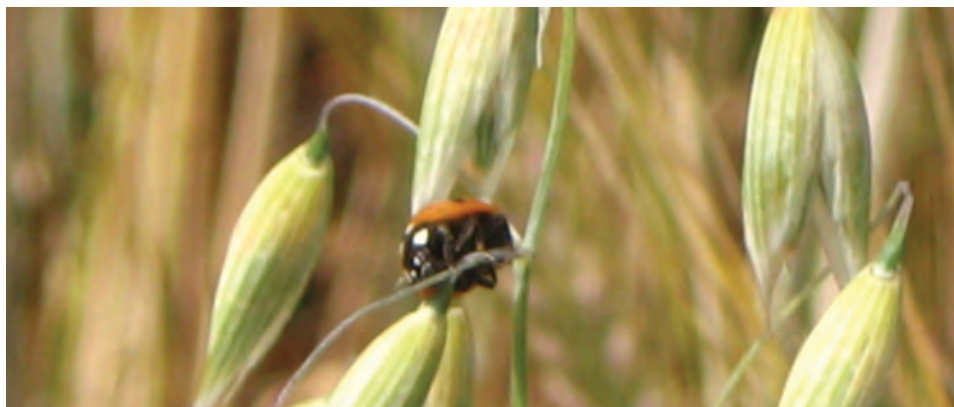


Fot. 3. Jedna z ważnych funkcji bioróżnorodności – zapylanie upraw

### **Biologiczna kontrola populacji szkodników**

Dzięki dbałości rolnika o utrzymanie bioróżnorodności roślin uprawnych i dzikich, w gospodarstwie zwiększa się liczebność owadów pożytecznych – wrogów szkodników, a tym samym zmniejsza się zagrożenie ze strony szkodników roślin uprawnych. Sprzyja temu utrzymywanie w gospodarstwie tzw. zielonej infrastruktury (obszarów proekologicz-

nych), takich jak: zakrzaczenia, zadrzewienia, miedze, oczka wodne, itp. Siedliska te stanowią miejsca bytowania, schronienia oraz pokarmu dla organizmów pożytecznych. Zachowanie ich w gospodarstwie może w pośredni sposób wpłynąć na ograniczenie lub wyeliminowanie zużycia chemicznych środków ochrony roślin (insektycydów).



Fot. 4. Biedronka na owsie

### **Zwiększanie i stabilizacja plonów upraw poprzez różne procesy związane z bioróżnorodnością**

Utrzymywanie dużej różnorodności gatunkowej chwastów przy małej ich liczebności (poniżej progu ekonomicznej szkodliwości) może wpływać pozytywnie na wzrost i plonowanie roślin uprawnych poprzez oddziaływania allelopatyczne.

Również zadrzewienia śródpolne i zakrzaczenia mogą wpływać pośrednio na zwiększenie plonu roślin uprawnych, poprzez ich funkcję wiatrochronną oraz retencję wody, a także tworzenie siedlisk dla pożytecznych organizmów.

*Dzięki utrzymywaniu dużej bioróżnorodności rolnik może uzyskiwać wyższe i bardziej stabilne plony, o lepszej jakości oraz ograniczyć lub wyeliminować zużycie pestycydów.*

Oprócz poprawy plonowania roślin, utrzymywanie dużej bioróżnorodności w gospodarstwie może przynosić rolnikowi także korzyści finansowe w postaci dopłat w ramach PROW na lata 2014-2020 oraz Planu Strategicznego na lata 2023-2027.



## Praktyki rolnicze o korzystnym wpływie na bioróżnorodność

### Stosowanie urozmaiconych płodozmianów z udziałem roślin bobowatych oraz międzyplonów

Jedną z metod zwiększania różnorodności biologicznej na gruntach ornych jest wielogatunkowy płodozmiian. Wpływa on pozytywnie na żyzność i urodzajność gleby. Ponadto rolnik, który uprawia gatunki roślin uprawnych z różnych grup (zboża, okopowe, pastewne, bobowate)



zmniejsza ryzyko masowego występowania patogenów, szkodników i chwastów (Feledyn-Szewczyk 2014). Na gruntach ornych wskazana jest też uprawa, w wymiarze gospodarczo uzasadnionym, mieszanek międzygatunkowych i międzyodmianowych.

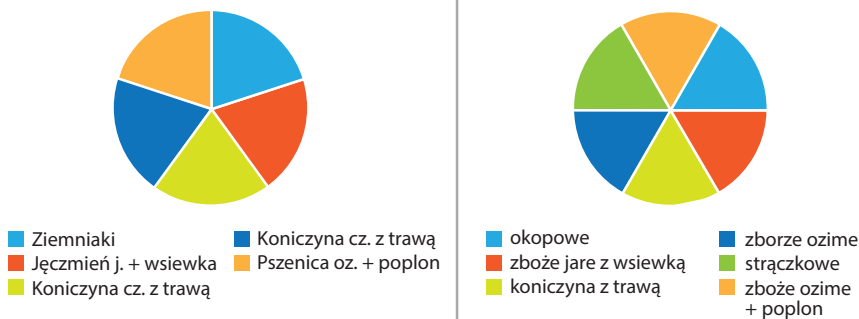
Płodozmiian sprzyjający bioróżnorodności powinien składać się przemiennie z roślin jarych i ozimych, jednorocznych i wieloletnich, uprawianych w zwartym łanie i szerokokorzędowych, odznaczać się

różnorodnością odmian, mieszaniną gatunków, wsiewkami i poplonami z uwzględnieniem właściwości allelopatycznych różnych gatunków roślin uprawnych i chwastów (rys. 3). Urozmaicone zmianowanie jest szczególnie ważne w gospodarstwach ekologicznych, które powinny stosować zmianowania o długich rotacjach, z udziałem roślin bobowatych i ich mieszanek z trawami. Znaczenie roślin bobowatych i ich mieszanek z trawami jest wielorakie. Dzięki dużej masie resztek poźniwnych wzbogacają glebę w materię organiczną (próchnicę), ponadto są źródłem azotu, a rozbudowany system korzeniowy działa spulchniająco.



Fot. 5. Zmianowanie upraw z udziałem roślin bobowatych korzystnie oddziałuje na glebę i bioróżnorodność.

Dobrze zaplanowane zmianowanie zwiększa efektywność innych zabiegów agrotechnicznych, m.in. regulacji zachwaszczenia, a w końcowym efekcie zmniejsza koszty produkcji. Pozwala rolnikowi zaoszczędzić pieniądze (mniej nakładów na ochronę roślin i nawożenie syntetycznymi nawozami mineralnymi).



Rys. 3. Przykłady zmianowań o długich rotacjach, z udziałem roślin bobowatych i ich mieszanek o korzystnym wpływie na glebę i bioróżnorodność.

Duże znaczenie dla zachowania bioróżnorodności ma także utrzymanie dużego pokrycia gleby roślinnością w okresie jesienno-zimowym. Można to uzyskać poprzez:

- » zwiększony udział zbóż ozimych i rzepaku ozimego w strukturze zasiewów,
- » uprawę międzyplonów ozimych i wsiewek poplonowych. Za to działanie rolnik gospodarujący na obszarach o niskiej zawartości

próchnicy, zagrożonych erozją wodną, lub narażonych na zanieczyszczenie azotanami pochodzenia rolniczego (tzw. obszary OSN) może uzyskać dodatkowo dofinansowanie za uczestnictwo w działaniu rolno-środowiskowo-klimatycznym w pakiecie „Ochrona gleb i wód”.

Rośliny poplonowe oddziałują na glebę, roślinę uprawną i agrofaga. Dla przykładu, wprowadzenie do płodozmianu jako roślin poplonowych gorczyca białej (odmiany Metex) lub rzodkwi oleistej (odmiany: Adagio, Pegletta, Resal) może ograniczyć populację szkodliwego nicienia – mątwika burakowego w glebie o 50-70% (Integrowana ochrona roślin... 2003).

## Odpowiedni dobór gatunków i odmian roślin uprawnych

Bioróżnorodność agroekosystemów można zwiększyć poprzez zróżnicowanie genetyczne odmian roślin uprawnych, uprawę obok współczesnych, wysokowydajnych odmian także dawnych genotypów. Polska jest szczególnym krajem w Europie, w którym dzięki rozdrobnionej gospodarce rolnej zachowały się do czasów współczesnych miejscowe formy roślin uprawnych oraz lokalne rasy zwierząt gospodarskich. Najważniejszą metodą ochrony zasobów genowych roślin użytkowych jest ich zachowanie *in situ*, w regionach ściśle związanych z ich pochodzeniem (Prognoza... 2006). W Polsce kultywowana jest tradycja uprawy starych i miejscowych odmian cebuli, ogórka, pomidora, buraka ćwikłowego, marchwi, czosnku, fasoli, pietruszki, sałaty, kopru, dyni, wyki oraz wielu innych roślin warzywnych, sadowniczych i rolniczych. Ponadto w niektórych regionach Polski uprawiane są „zapomniane”, reliktowe gatunki roślin, takie jak: Inicznik siewny, rzodkiew oleista, pszenica orkisz, płaskurka, samopsza, żyto kszycy, czy proso. Gatunkami obecnie rzadko uprawianymi, a kiedyś rozpowszechnionymi są m.in. szarłat, owies szorstki, Inianka siewna, soczewica, lędźwian, nostrzyk (Zachowanie zagrożonych zasobów... 2011). Za uprawę niektórych z tych rzadkich gatunków rolnik może uzyskać wsparcie finansowe z działania rolno-środowiskowo-klimatycznego (Pakiet 6. Zachowanie zagrożonych zasobów genetycznych roślin w rolnictwie).





Fot. 6. *Pszenica orkisz uprawiana w systemie ekologicznym.*

Dawne gatunki i odmiany roślin uprawnych wyróżniają się z reguły małymi wymaganiami technologicznymi, lepszym przystosowaniem do warunków środowiska, odpornością na choroby i szkodniki oraz małą zawodnością plonowania. Większość z nich może być z powodzeniem uprawiana w niskonakładowych systemach produkcji rolnej oraz w rolnictwie ekologicznym. Ponadto uprawa różnych gatunków roślin zmniejsza zagrożenie masowego wystąpienia chorób i szkodników, które mogłyby doprowadzić do dużego spadku plonu. Oprócz zwiększania bioróżnorodności rośliny te mogą służyć profilaktyce zdrowia człowieka.

#### *Miejscowe odmiany roślin uprawnych:*

- *Zwiększają różnorodność gatunkową i odmianową upraw, co zapobiega uproszczeniu płodozmianu i zapewnia zróżnicowanie siedlisk,*
- *Mają mniejsze wymaganie uprawowe, co pozwala na ograniczenie nawożenia i środków ochrony roślin,*
- *Niektóre z nich są szczególnie przydatne w systemach produkcji ekstensywnej (tradycyjnej, ekologicznej) oraz do utrzymywania na terenach marginalnych (źródło: Zachowanie zagrożonych zasobów... 2011).*



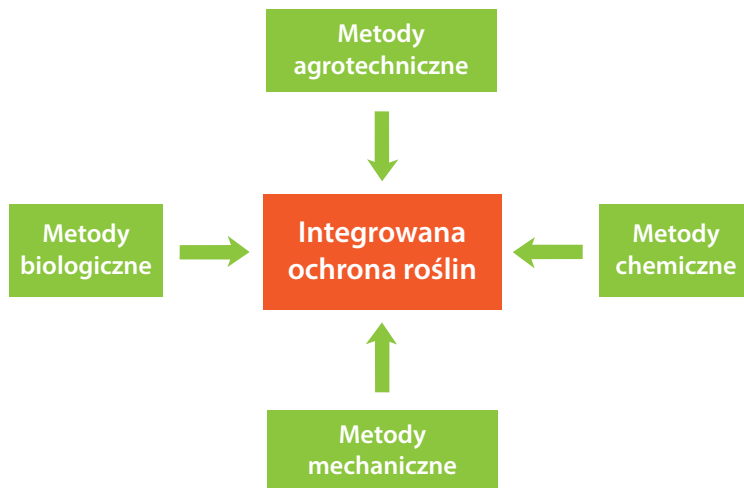
W ostatnich latach obserwuje się wzrost zainteresowania konsumentów bardziej zróżnicowaną, niekonwencjonalną dietą, która uważana jest za jeden z warunków zachowania dobrego zdrowia i ważny element profilaktyki zdrowotnej. Jednak postęp w rolnictwie doprowadził do tego, że w ciągu ostatnich 100 lat około 75% zasobów genowych roślin uprawnych zostało utraconych z powodu odejścia rolników od tradycyjnych, lokalnych odmian o mniejszej plenności i zastąpienia ich odmianami

intensywnymi. Co więcej, mimo iż na świecie występuje przynajmniej 12 tysięcy jadalnych gatunków roślin, ludzkość wykorzystuje jedynie od 150 do 200 z nich, a 75% produktów spożywczych na całym świecie produkowanych jest jedynie z 12 gatunków roślin i pięciu gatunków zwierząt. Trzy główne gatunki roślin – ryż, kukurydza i pszenica dostarczają około 60% energii konsumowanej przez ludzkość. Tak małe zróżnicowanie jest poważnym problemem bezpieczeństwa żywnościowego (Berbeć 2014).

Z punktu widzenia ochrony różnorodności gatunkowej oraz zdrowia człowieka powinno się promować stare i lokalne gatunki i odmiany roślin, uprawiane w przeszłości oraz dawne rasy zwierząt. W ostatnim czasie wzrasta zainteresowanie pszenicami oplewionymi: pszenicą samopszą, płaskurką, orkiszem oraz roślinami strączkowymi, np. soczewicą. Mogą one znaleźć odbiorców na coraz bardziej wymagającym rynku produktów spożywczych i służyć profilaktyce zdrowia człowieka.

## Integrowana ochrona roślin

Od 2014 r. polskich rolników obowiązują przepisy Dyrektywy o zrównoważonym stosowaniu pestycydów (Dyrektywa 2009/128/WE). Zgodnie z tymi przepisami w ochronie roślin należy stosować metody integrowane, polegające na łączeniu metod agrotechnicznych (o charakterze profilaktycznym) z metodami mechanicznymi, fizycznymi, biologicznymi oraz chemicznymi (rys. 4). W integrowanej ochronie roślin metody niechemiczne mają pierwszeństwo przed metodami chemicznymi. Metody chemiczne powinny być traktowane jako uzupełniające, a w doborze preparatów należy brać pod uwagę ochronę organizmów pożytecznych.



Rys. 4. Schemat łączenia różnych metod w integrowanej ochronie roślin (źródło: opracowanie własne).

Elementy integrowanej ochrony roślin:

- » Stosowanie właściwego następstwa roślin,
- » Dobór do uprawy gatunków i odmian roślin odpornych na choroby i szkodniki,
- » Przestrzeganie optymalnych terminów agrotechnicznych,
- » Stosowanie metod mechanicznej i biologicznej ochrony roślin przy jednoczesnym ograniczeniu stosowania preparatów chemicznych,
- » Stosowanie chemicznych środków ochrony roślin w uzasadnionych przypadkach, po przekroczeniu ekonomicznych progów szkodliwości,
- » Stwarzanie korzystnych warunków dla rozwoju naturalnych wrogów szkodników (dbałość o obszary proekologiczne: miedze, zakrzaczenia, zadrzewienia, itp.).

### Metody mechaniczne

Metody te są godne uwagi ze względu na ich prostotę i mogą być zalecane do zwalczania niektórych chorób i szkodników występujących ogólnie lub na małych powierzchniach. Przykładami mogą być:

- » Ręczny zbiór i zgniatanie (np. jaj i gąsienic bielinka kapustnika, pędraków, rolnic, ślimaków),

- » Siatki metalowe lub plastikowe do ochrony pni drzew przed gryzoniami,
- » Opaski lepowe,
- » Przynęty pułapkowe, (np. wychwytywanie i niszczenie drutowców umożliwiają pokrojone i zagrzebane w ziemi na głębokości 5-10 cm kawałki ziemniaków lub buraków; motyle rolnicy zbożówki, piętnówki kapustnicy i innych gatunków można odławiać za pomocą pułapek wypełnionych melasą),
- » Pułapki mechaniczne,
- » Rośliny pułapkowe (wykorzystuje się je jako międzyplony, w uprawie międzyrzędowej lub w pasach chwytnych usytuowanych na skraju zagrożonego pola; rośliny te są następnie usuwane lub przeorywane, zanim ze złożonych na nich jaj szkodników rozwiną się dojrzałe stadia agrofagów) (Integrowana ochrona roślin...2003).

### Metody fizyczne

Do zwalczania agrofagów wykorzystuje się między innymi:

- » Wysokie lub niskie temperatury np. wypalanie chwastów,
- » Ultradźwięki,
- » Polewanie wodą.

### Metody biologiczne

Polegają na wykorzystywaniu grzybów, wirusów, nicieni, owadów drapieżnych i pasożytniczych, ptaków owadożernych i innych zwierząt do zwalczania lub ograniczania występowania chorób, szkodników roślin i chwastów.

W ramach tej metody wyróżnia się dwojakię działania:

- » Wykorzystanie naturalnych procesów zachodzących na polach i w sadach (tworzenie sprzyjających warunków do rozwoju pożytecznych gatunków – dbałość o zieloną infrastrukturę w gospodarstwie),
- » Bezpośrednie wykorzystanie naturalnych wrogów w zwalczaniu szkodników, chorób i chwastów (np. środki biologiczne zawierające bakterie *Bacillus thuringiensis* do zwalczania larw stonki ziemniacza-

nej, wiele preparatów stosuje się do zwalczania gąsienic szkodników drzew owocowych, warzyw i roślin rolniczych (Integrowana ochrona roślin...2003, Zalecenia Ochrony Roślin ... 2016).

*Nie wolno wypalać wczesną wiosną zeschniętych traw i innej roślinności, bo w ten sposób niszczy się ogromne ilości pożytecznych owadów, roztoczy i innych zwierząt będących naturalnymi wrogami szkodników.*

Metody mechaniczne, fizyczne i biologiczne mają szczególne zastosowanie w rolnictwie ekologicznym.

W związku z obowiązującymi przepisami rolnik powinien akceptować, do poziomu progów szkodliwości, obecność innych organizmów towarzyszących, takich jak np. chwasty (opisane poniżej), ze względu na ich pozytywne funkcje w ekosystemach rolniczych.

### **Ograniczanie zachwaszczenia, a nie jego całkowita likwidacja**

Jednym z elementów różnorodności biologicznej na użytkach rolnych jest flora towarzysząca roślinom uprawnym, potocznie zwana chwastami. Chwasty polne są roślinami od wieków świadomie zwalczanymi przez rolników, ponieważ ich nadmierny rozwój może powodować obniżkę plonów. Jednak oprócz negatywnych aspektów występowania chwastów na polach spełniają one także pozytywne funkcje, do których należą (Feledyn-Szewczyk 2013 b):

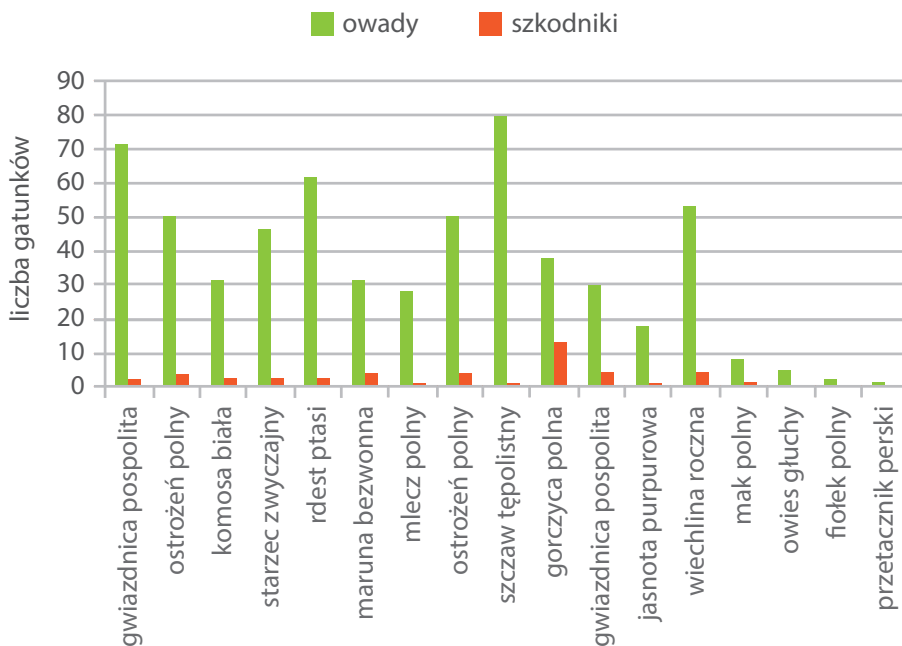
- » Siedlisko i pokarm dla pożytecznych owadów roślinożernych – szkodników roślin uprawnych. Przykładem mogą być biedronki żywiące się mszycami, które zwabia krwawnik, wrotycz i wyki.
- » Siedlisko i pokarm dla barwnych motyli z rodziny paziowatych czy rusałkowatych, takich jak rusałka pokrzywnik i rusałka pawik, które składają jaja na liściach pokrzywy, a pokarm czerpią np. z kwiatów ostrożeńca.



*Fot. 7. Kwiaty ostrożeńa polnego i gorczycy polnej jako źródło pokarmu dla motyli*

Niektóre gatunki chwastów są niezbędne owadom do zamknięcia cyklu życiowego. Przykładowo, z przetacznikiem perskim związanych jest kilka gatunków owadów, a z gwiazdnicą pospolitą – ponad 70 (rys. 5). Gatunkami chwastów ważnymi ze względu na występowanie pożytecznych bezkręgowców są zwłaszcza: komosa biała, ostrożeń polny, gwiazdnica pospolita, przytulia czepna, wiechlina roczna, rdest ptasi, szczaw tępolistny, starzec zwyczajny, gorczyca polna, mlecch zwyczajny, maruna bezwonna (rys. 5). Rutynowo zwalczane do tej pory chwasty mogą zatem okazać się ważnym czynnikiem podtrzymującym różnorodność bezkręgowców, a przez to także ptaków i ssaków.





Rys. 5. Liczba gatunków szkodników oraz pożytecznych owadów występujących na różnych gatunkach chwastów (źródło: Marshall i in. 2003).

Nasiona chwastów, takich jak gwiazdnica pospolita, komosa biała czy rdesty mają ogromne znaczenie dla ptaków ziarnojadów, szczególnie w okresie zimowym. Szczególnie duże znaczenie w odżywianiu ptaków mają chwasty z rodziny rdestowatych, komosowatych i wiechlinowatych, takie jak: komosa biała, rdest ptasi, chwastnica jednostronna, szczaw tępolistny oraz gwiazdnica pospolita.

Wiele gatunków chwastów to cenne siedliska dla zapylaczy (pszczoł, trzmieli i innych). Do roślin pyłko- i nektarodajnych należą m.in.: rumian polny, ostrożeń polny, chaber bławatek, komosa biała, ostróżeczka polna, mniszek lekarski, mak polny, mlecz polny. Rośliny te cechuje zwykle atrakcyjna barwa kwiatów, duża ilość produkowanego pyłku lub nektaru oraz rozciągnięty w czasie okres kwitnienia. Wartość pszczelarska chwastów jest zdecydowanie mniejsza w porównaniu do typowych roślin miododajnych, takich jak facelia, gryka, czy rzepak, jednak przy braku odpowiednich upraw mogą stanowić dodatkowe źródło nektaru i pyłku.





Fot. 8. Jedna z ważnych funkcji chwastów – pokarm dla zapylaczy.

Niektóre chwasty mogą być wykorzystywane w ochronie roślin uprawnych przed chorobami i szkodnikami upraw. Za gatunki przydatne w zwalczaniu i odstraszeniu szkodników upraw rolniczych i sadowniczych uważane są:

- » Ostróżeczka polna w stosunku do bielinka kapustnika, bielinka rzepnika, piętnówki kapustnicy, rumianek pospolity - mszyce, przędziorki, mniszek lekarski - mszyce, miodówkowate, roztocza,
- » Mięta i wrotycz odstrasza mrówki, bylica piołun – pchełki i ślimaki,
- » Komosa negatywnie wpływa na krety,
- » Czosnek, oprócz tego, że odstrasza nornice, ma także działanie grzybobójcze.

Niektóre gatunki chwastów są roślinami pułapkowymi dla szkodników np. komosa biała dla mszycy buraczanej. Chrzan pospolity, skrzyp polny, mięta polna oraz pokrzywa chronią uprawy przed patogenami, co znaj-

duże zastosowanie w rolnictwie ekologicznym, w którym nie stosuje się chemicznych środków ochrony roślin.

Znane są chwasty, które wydzielają substancje chemiczne o działaniu allelopatycznym, tzn. stymulującym bądź hamującym kiełkowanie określonych gatunków roślin uprawnych. Takie właściwości posiada m.in. perz właściwy, który pobudza kiełkowanie i początkowy wzrost zbóż, czy też kąkol, który hamuje wschody i wzrost żyta.

Pozytywny wpływ na rośliny uprawne poprzez oddziaływania allelopatyczne wywierają:

- » Komosa biała i pokrzywa zwyczajna na ziemniaka,
- » Lnica pospolita, rumianek, fiołek polny na żyto,
- » Chaber bławatek i rumianek pospolity na zboża.

Różnorodność gatunkowa chwastów wpływa na zwiększenie różnorodności mikroflory i mikrofauny glebowej, w tym antagonistycznej w stosunku do patogenów roślin uprawnych. Chwasty chronią wierzchnią warstwę gleby przed zaskorupieniem i erozją w okresach braku na polu rośliny uprawnej lub na polach odłogowanych. Niektóre gatunki chwastów, dzięki głębokiemu i rozbudowanemu systemowi korzeniowemu spulchniają glebę poniżej warstwy ornej.

Wiele pospolitych chwastów ma zastosowanie w medycynie, farmacji, ziołolecznictwie i kosmetologii (skrzyp polny, rumianek pospolity, mniszek lekarski, pokrzywa zwyczajna, fiołek trójbarwny, bylica piołun, żywokost lekarski i inne). Niektóre chwasty znalazły zastosowanie kulinarne, szczególnie w diecie wegetariańskiej czy żywności funkcjonalnej (zupy ze stokrotki, sałatki z mniszka lekarskiego czy pokrzywy zwyczajnej).

Chwasty są coraz częściej postrzegane jako cenny element krajobrazu rolniczego. Występowanie wielu gatunków chwastów na polach uprawnych zwiększa ich walory krajobrazowe oraz estetyczne (pola z kwitnącymi makami, chabrami czy rumianami cieszą oko i zwiększają atrakcyjność terenów rolniczych dla turystów).

Chwasty mają zatem liczne powiązania z innymi organizmami, co wpływa na funkcjonowanie agroekosystemu. Z rolniczego punktu widzenia istnieje konflikt między produktywnością roślin uprawnych a chwastami,

które konkurują z rośliną uprawną o ograniczone zasoby środowiska. Zgodnie z zasadami rolnictwa zrównoważonego liczebność chwastów powinna być ograniczana do poziomu niewpływającego w istotny sposób na plonowanie roślin uprawnych, a zarazem niezagrażającego wyginięciu rzadkich gatunków. Do osiągnięcia tego celu mogą być wykorzystywane instrumenty o charakterze długofalowym, jak: płodozmian, system uprawy roli, nawożenie organiczno-mineralne, odpowiedni dobór gatunków i odmian roślin uprawnych lub bezpośrednie metody ograniczania zachwaszczenia.



*Fot. 9. Nieliczne występowanie chwastów (poniżej progów szkodliwości) w zasiewach roślin uprawnych powinno być akceptowane przez rolnika*

Progi ekonomicznej szkodliwości powinny być ustalane indywidualnie dla każdego agrofaga, rośliny i pola, ponieważ mogą się one znacznie różnić w zależności od wieku rośliny, fazy rozwojowej, odmiany, żyzności gleby, stadium rozwojowego agrofaga itd. Dlatego przytoczone poniżej wartości ekonomicznych progów szkodliwości należy traktować jako wskaźniki orientacyjne, wymagające dostosowania do warunków panujących na konkretnym polu.

Tab. 1. Ekonomiczne progi szkodliwości dla pszenicy ozimej (źródło: Rola 1999).

Gatunek chwastu	Liczebność (roślin/m <sup>2</sup> )
Miotła zbożowa	10-20 (50 wiech)
Owies głuchy	5-15
Przytulia czepna	5-15
Rumianowate	5-15
Przetaczniki	11-25
Chaber bławatek	1-5

Tab. 2. Orientacyjne liczby chwastów powodujące istotne obniżenie plonu jęczmienia ozimego i jarego (próg szkodliwości na poziomie 5%) (źródło: Metodyka integrowanej ochrony... 2012).

Gatunek chwastu	Liczebność (roślin/m <sup>2</sup> )
Miotła zbożowa	10-15
Owies głuchy	5
Przetaczniki	10-15
Ostrożeń polny	0,1-2
Przytulia czepna	0,1-1,8
Maruna bezwonna	3-6
Gorczyca polna	2

Tab. 3. Progi szkodliwości chwastów w zbożach (źródło: [www.farmer.pl](http://www.farmer.pl))

Gatunek chwastu	Liczebność (roślin/m <sup>2</sup> )	Określenie obniżki plonu	Informacja
Gwiazdnica pospolita	40	Obniżenie plonu	Niemcy
	26	5%	Polska
Przytulia czepna	0,1-5	Próg szkodliwości	Polska
	1,8	5%	Niemcy
	0,1	Próg ekonomiczny	Niemcy
	0,5-1	Próg szkodliwości	Niemcy
Chaber bławatek	7-10	Próg szkodliwości	Polska
Fiołek polny	130-133	5%	Anglia, Francja, Niemcy
	ok. 25	Jęczmień, pszenica 5-15%	Polska
	ok. 50	20%	Polska
	ok. 80	25%	Polska
	> 100	20-30%	Polska
Rdest powojowy	16,5	Próg szkodliwości	Polska
Mak polny	10-25	Próg szkodliwości	Polska
Rumian polny	6	Próg szkodliwości	Niemcy
Maruna bezwonna	6	Próg szkodliwości	Polska
Chwasty rumianowate	22	5%	Niemcy
Miotła zbożowa	10-15 (20-40 wiech)	Próg iwości	Polska
	10-60 pędów	Próg szkodliwości	Polska
	10 wiech	Pszenica 10%	Niemcy
	30 wiech	Pszenica 25%	Niemcy
Dwuliścienne średniego wzrostu bez dominacji gatunku	30	Próg szkodliwości	Polska

*Obecnie zamiast „walki z chwastami” dąży się do ograniczania zachwaszczenia do takiego poziomu, by gatunki towarzyszące roślinom uprawnym nie powodowały istotnej obniżki plonu. Takie podejście jest zgodne z założeniami rolnictwa zrównoważonego i szczególnie podkreślane w rolnictwie ekologicznym.*

Koncepcja ochrony różnorodności chwastów towarzyszących roślinom uprawnym nie zawsze zyskuje zrozumienie i akceptację wśród rolników (Berbeć 2014). W dłuższej perspektywie czasowej ochrona różnorodności w agrocenozach może być opłacalna także z ekonomicznego punktu widzenia. Rośliny i zwierzęta korzystają z wzajemnych interakcji i współdziałań, gleba jest lepiej chroniona przed erozją i parowaniem, substancja organiczna wprowadzana do gleby może być szybciej rozkładana. Niektóre gatunki chwastów są cennym surowcem zielarskim (rumianek pospolity, skrzyp polny, chaber bławatek, a nawet perz) i mogą stanowić źródło dodatkowego dochodu gospodarstwa. Rozpatrując różne aspekty różnorodności na obszarach wiejskich należy pamiętać o różnorodności krajobrazowej, która jest szczególnie cenna dla gospodarstw ekologicznych prowadzących agroturystykę. W przypadku takich gospodarstw, podniesienie walorów ekologicznych i estetycznych okolicy (np. pola z kwitnącymi chabrami, makami), i dzięki temu podniesienie turystycznej atrakcyjności gospodarstwa może być ekonomicznie bardziej opłacalne niż straty plonu, wynikające ze zwiększonego zachwaszczenia. Dodatkowo zachętą mogą być instrumenty finansowe w ramach Wspólnej Polityki Rolnej, Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich i Planu Strategicznego (2023-2027) (patrz: rozdział 3).

Tab. 4. Progi ekonomicznej szkodliwości niektórych chorób i szkodników występujących na zbożach, określone na podstawie badań i obserwacji Instytutu Ochrony Roślin w Poznaniu (źródło: *Integrowana Ochrona Roślin ... 2003*).

Nazwa choroby lub szkodnika	Termin/faza rozwojowa rośliny	Próg ekonomicznej szkodliwości
Mszyce (czeremchowo-zbożowa i zbożowa)	Po wykłoszeniu	5-10 mszyc na 1 kłosie/na 100 kontrolowanych roślin
Skrzypionki zbożowe	Wykształcony liść flagowy	Zboża ozime: 1-1,5 jaj lub larw na liściu flagowym
		Zboża jare: 0,3 – 0,5 jaj lub larw na liściu flagowym
Łamliwość podstawy źdźbła	Od początku strzelania w źdźbło	20% roślin z przebarwieniami u podstawy źdźbła
Rdza brunatna	Koniec strzelania w źdźbło	Pszenica: 10% porażonej powierzchni liścia podflagowego
		Żyto: 20% porażonej powierzchni liścia podflagowego
Mączniak prawdziwy		Pszenica: 15% porażonej powierzchni liścia podflagowego
		Jęczmień: 10%
	Żyto: 20%	
Septorioza liści		20% porażonej powierzchni liścia podflagowego
Septorioza plew	Początek kłoszenia	5% porażonej powierzchni kłosów
Rdza karłowa	Koniec strzelania w źdźbło	10% pędów porażonych
Rynchosporioza liści		



## Kształtowanie krajobrazu i odpowiedniej infrastruktury ekologicznej w gospodarstwie

Bioróżnorodność obserwowana na polu zależy nie tylko od warunków siedliskowych i sposobu gospodarowania rolniczego, ale także stopnia zróżnicowania otaczającego krajobrazu. Utrzymywanie zróżnicowania krajobrazu jest jednym z instrumentów zwiększania bioróżnorodności obszarów wiejskich i gospodarstwa. Może to być realizowane poprzez zachowanie lub wprowadzanie w gospodarstwie odpowiedniej zielonej infrastruktury. Zaliczamy do nich: zadrzewienia śródpolne, aleje drzew, zarośla, żywopłoty, torfowiska, mokradła, oczka wodne, miedze, ekstensywne użytki zielone i inne obszary o dużych walorach ekologicznych (fot. 10). Siedliska te służą jako miejsce bytowania, rozwoju, schronienia oraz pozyskiwania pokarmu dla wielu pożytecznych gatunków zwierząt, w tym zapylaczy i naturalnych wrogów szkodników. Obszary proekologiczne są bardziej stabilną fitocenozą niż pola uprawne i dają schronienie wielu owadom. Podkreśla się bardzo duże znaczenie tych siedlisk w biologicznej ochronie upraw. Wraz ze wzrostem liczby i powierzchni tych siedlisk zwiększa się średnie zagęszczenie dzikich gatunków zapylaczy w krajobrazie rolniczym (Twardowski i Pastuszko 2008).



Fot. 10. Ostoje bioróżnorodności w gospodarstwie: użytki zielone (po lewej) oraz fragment pola nie opryskiwany herbicydami z zadrzewieniami śródpolnymi (po prawej)



Różnorodność krajobrazu rolniczego tworzą także otuliny obsadzone mieszkami traw i roślin bobowatych, które służą zachowaniu bogactwa ptaków związanych z terenami rolniczymi. Wyniki badań wskazują, że pozostawienie miedzy czy brzegów pola niepoddanych zabiegom zwalczania chwastów nie zwiększa zachwaszczenia pola w sposób, który miałby istotny wpływ na plon rośliny uprawnej, a stanowi cenne ostoje bioróżnorodności.

Rola infrastruktury ekologicznych w utrzymaniu bioróżnorodności:

- » Miejsce bytowania, rozwoju, schronienia oraz pozyskiwania pokarmu dla wielu pożytecznych gatunków zwierząt,
- » Biologiczna ochrona upraw,
- » Siedliska zapylaczy,
- » Ochrona rzadkich gatunków flory i fauny.

W krajobrazie rolniczym enklawą o dużej bioróżnorodności są trwałe użytki zielone (fot. 10). Fitocenoza łąk i pastwisk składa się często z kilkudziesięciu, do ponad stu gatunków, co decyduje też o różnorodności fauny. Zbiorowiskami o dużej liczbie gatunków flory i fauny w krajobrazie rolniczym są także nieużytki, ugory i odłogi. Do zwiększania bioróżnorodności agrofitecnoz przyczyniają się również międzyplony, które oprócz eliminowania niekorzystnych skutków nieprzestrzegania zasad

zmianowania w produkcji intensywnej, zwiększają także różnorodność mikrobiologiczną gleby oraz flory i fauny nadziemnej.

Efektywność różnych użytków ekologicznych, położonych na terenie gospodarstwa, w utrzymaniu i wzbogacaniu różnorodności flory i fauny zależy od ich ciągłości w czasie i przestrzeni oraz powiązania z innymi elementami infrastruktury ekologicznej zlokalizowanymi poza gospodarstwem. W Polsce i innych krajach Europy niektóre formy struktur ekologicznych i obszarów ekologicznej kompensacji są uwzględnione w programie rolnośrodowiskowym (zwanym obecnie działaniem rolno-środowiskowo-klimatycznym) i w działaniu zazielenienia.

## Sady tradycyjne

Duże znaczenie dla zachowania bioróżnorodności roślin użytkowych mają tradycyjne przydomowe sady, które stały się charakterystycznym elementem krajobrazu polskiej wsi. Dzięki długowieczności uprawianych w nich drzew przetrwały do dziś, niestety, zwykle w szczątkowej formie (Prognoza... 2006).

Za sad tradycyjny uważa się nasadzenie liczące od kilkunastu do kilkudziesięciu wysokopiennych drzew owocowych posadzonych w dużej rozstawie (8 x 8 m lub 8 x 10 m) na silnie rosnących podkładkach, w którym znajdują się różne odmiany jednego lub kilku gatunków (Hodun i Hodun 2013). Ponieważ sady tradycyjne często zakładano nieopodal domostw, nazywano je również przydomowymi.

Dzięki bogactwu zamieszkujących je organizmów żywych pozostających we wzajemnych zależnościach ze sobą, sad tradycyjny stanowi ekosystem o dużej wartości przyrodniczej. Tylko w sadzie przydomowym obok jabłoni i grusz, występujących najliczniej i najczęściej, spotyka się wiśnie, czereśnie i śliwy, a czasem także pojedyncze drzewa brzoskwini, moreli, leszczyny czy orzecha włoskiego.

Dawne odmiany wyróżniały się dużą wytrzymałością na mróz, dzięki czemu żywot sadu tradycyjnego był znacznie dłuższy, niż współczesnego (tab. 5). Długowieczność drzew wynikała także z ich małej podatności na choroby, co gwarantowało zbiór zdrowych, pozbawionych chemicznych pozostałości owoców, podobnych do dzisiejszych produktów ekologicznych.

Tab. 5. Dawne odmiany drzew owocowych najczęściej spotykane w sadach tradycyjnych (źródło: Hodun i Hodun 2013).

Jabłonie		
Ananas Berzeńicki	Grahama Jubileuszowe	Papierówka
Antonówka Półtorafuntowa	Grochówka	Pepina Linneusza
Aporta	Jakub Lebel	Pepina Ribstona
Boiken	Kantówka Gdańska	Piękna z Rept
Boskoop	Koksa Pomarańczowa	Reneta Baumana
Bukówka	Kosztela	Reneta Sudecka
Cesarz Wilhelm	Kronselska	Reneta Szara
Charłamowska	Krótkonóżka Królewska	Reneta Żłota
Glogierówka	Książęce	Żłotka Kwidzyńska
Grafsztynek Inflancki	Landsberska	Zorza
Grafsztynek Prawdziwy	Malinowa Oberlandzka	Żeleźniak
Grusze		
Bera Biała	Dobra Ludwika	Kongresówka
Bera Hardego	Dobra Szara	Krzywka
Bera Liońska	Dr. Jules Guyot	Paryżanka
Bergamota Złocista	Flamandka	Salisbury
Bojka	Józefinka	Szarneza
Cytrynówka	Klapsa	Żyfardka
Śliwy		
Biała Śliwa	Mirabelka z Nancy	Renkloda Zielona
Brzoskwiniowa	Mirabelka Flotowa	Węgierka Łowicka
Fryga	Renkloda Althana	Węgierka Zwykła

Odmiany dobierano w taki sposób, by świeże owoce dostępne były przez całe lato i jesień, a te, które dają się przechować, mogły dotrzeć w chłodnym miejscu nawet do wiosny. W sadzie tradycyjnym, w obrębie poszczególnych gatunków sadzono w związku z tym drzewa odmian wczesnych, średnio wczesnych, późnych i bardzo późnych.



Zaletą sadów przydomowych była dostępność owoców przeznaczonych do bezpośredniej konsumpcji oraz możliwość ich wykorzystania do celów domowego przetwórstwa (kompoty, susz, powidła, konfitury).

Wysokopienne drzewa rosnące w sadach tradycyjnych są siedliskiem życia wielu drobnych zwierząt, przez co sprzyjają zwiększaniu bioróżnorodności. W ich rozłożystych koronach, w krzewach i niższej roślinności znajdują schronienie liczne gatunki ptaków, takich jak dzięcioł duży i średni, kowalik, szpak, modraszka, bogatka, mazurek, szczygieł, zięba, kwiczoł, grzywacz, gąsiorek, potrzaszcz, trznadel. Gatunki ptaków żerujące w sadach to: jemiołuszka, gil, dzięcioł zielony, puszczyk, bażant, grubodziób. W sadzie tradycyjnym można także spotkać płazy: ropucha szara, rzekotka drzewna, gady: jaszczurka zwinka, zaskroniec zwyczajny oraz niewielkie ssaki: nornica ruda, łasica, jeż europejski.

W sadzie tradycyjnym bardzo licznie występują owady, zarówno pożyteczne dla rolnika, jak i nazywane szkodnikami. Jedna i druga grupa jest pożywnością owadożernych gatunków, np. sikory modrej. Jedna opiekująca się pisklętami para sikor w ciągu 18 dni karmienia „oczyszcza” z owadów szkodników około 40 drzew owocowych. W sadzie tradycyjnym dzięki zachowanej równowadze biologicznej niepotrzebna jest ochrona chemiczna, drzewa dobrze rosną i owocują bez oprysków środkami ochrony roślin, dając wysokiej jakości, zdrowe owoce.





*Fot. 11. Dawna odmiana jabłoni (Malinowa Oberlandzka) w sadzie przydomowym w gospodarstwie ekologicznym.*

Zachowaniu bioróżnorodności starych odmian roślin użytkowych służyć działania podejmowane m.in. w ramach Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich (2014-2020) i Planu Strategicznego na lata 2023-2027.

## **Ogrody przydomowe i ich znaczenie w ochronie bioróżnorodności**

Ogrody wiejskie w Polsce posiadają wielowiekową tradycję (Majtkowska 2013). Największy rozwój ogrodów nastąpił w na przełomie XVIII i XIX w., kiedy szczególnie popularne były ogródki przedokienne. Na niewielkich powierzchniach uprawiano wiele gatunków, a najpopularniejsze wśród roślin ozdobnych były: nagietek lekarski, groszek, rezeda wonna, lewkonia, maki, malwy, aksamitki, lwie paszcze i inne. Z czasem dołączyły do nich goździki, dalie, piwonie, rudbekie, irysy, ostróżki, aster, cynia, nasturcja. Do najpopularniejszych krzewów ozdobnych należały: kalina koralowa, lilak pospolity, bez czarny, jaśminowiec. Wraz z nowymi trendami zagospodarowania ogrodów przydomowych z krajobrazu wiejskiego bezpowrotnie znikają stare ogrody, bogate w gatunki i odmiany tradycyjnie w nich uprawiane, a w ich miejsce wchodzi nowe gatunki i odmiany roślin, w tym nierodzące. Powoduje to zmianę charakteru i formy ogrodów wiejskich oraz zanik charakterystycznych cech krajobrazu wiejskiego. W związku z tym duża część miejscowych form roślin uprawnych



z tradycyjnych ogrodów przydomowych jest zagrożona wyginięciem. Współczesne wiejskie ogrody przydomowe różnią się od tradycyjnych sposobem zagospodarowania oraz doбором gatunków roślin. W większości są one ubogie florystycznie, pojawiają się nowe, najczęściej obce gatunki, dominują drzewa iglaste oraz duże powierzchnie trawników.

Według Majtkowskiej (2013) na Lubelszczyźnie stwierdzono tylko 22-31% gatunków bylin, 25-31% drzew i krzewów oraz 25-60% gatunków roślin jednorocznych, typowych dla ogrodów wiejskich. Podobne badania prowadzone na Opolszczyźnie wykazały, że tylko około 20% badanych ogrodów nie uległo modyfikacjom. W jednej z gmin w woj. podkarpackim w 2009 r. dawniej uprawiane gatunki roślin kwiatowych występowały w 47% ogrodów. Zaprzestanie uprawy tradycyjnych gatunków i odmian prowadzi do nieodwracalnej utraty ich źródła. Bezpowrotnie giną lokalne populacje charakteryzujące się odpornością na niekorzystne warunki klimatyczno-glebowe, choroby i szkodniki. Gatunki o niewielkich populacjach należą do najbardziej zagrożonych.

Ogród jest częścią zagospodarowanego przez człowieka krajobrazu z istniejącymi w nim siedliskami flory i fauny. W ekosystemach o zachwianej równowadze ekologicznej ogrody o odpowiednich nasadzeniach gatunków rodzimych zapewniają schronienie oraz pokarm dla wielu gatunków zwierząt. Do ogrodów wiejskich poleca się rodzime gatunki roślin: drzewa, krzewy ozdobne i owocowe, łąki kwietne, zioła, nie powinno



w nich też zabraknąć miejsca dla roślin dzikich (chwastów), które są żywicielami dla zwierząt i spełniają szereg funkcji ekologicznych (o których więcej było w rozdziale 2). Dla istnienia wielu gatunków zwierząt niezbędne jest pozostawienie w ogrodzie dzikich zakątków z fragmentami martwego drewna, liści i kamieni, zbiornikiem wodnym. W ogrodach podobnie jak w sadach gnieźdzą się ptaki. Owoce drzew i krzewów stanowią dla nich pokarm. Rośliny nektarodajne przyciągają motyle, trzmiele i inne owady zapylające. Różnorodność owadów występująca w ogrodzie zapewnia też biologiczną ochronę np. biedronki i ich larwy oraz larwy bzygowatych żywią się mszycami, a larwy i postacie dorosłe ważek żywią się m.in. komarami.

## Ochrona zapylaczy

Najważniejszą rolę w zapylaniu odgrywa pszczoła miodna. Poza pszczołą miodną na świecie żyje około 25 tysięcy gatunków owadów należących do nadrodziny pszczół. W Polsce występuje ich około 450 gatunków. Zapylaniem zajmują się także: trzmiele, osy, muchy, chrząszcze, motyle dzienne i nocne, mrówki i inne, przy czym ich udział w zapylaniu nie został dotychczas dokładnie zbadany.

*Nie same pszczoły są odpowiedzialne za efekty zapylania. Ważną rolę odgrywają również inne owady, których znaczenia nie można pomijać.*

Badania wykazały, że kiedy kwiaty odwiedzane są przez owady, w 25-50% przypadków nie są to pszczoły. Ich udział w produkcji nasion i owoców, a przez to także w utrzymaniu różnorodności biologicznej był dotychczas mało doceniany. Pod względem usług związanych z zapylaniem roślin owady niebędące pszczołami są niejednokrotnie wydajne w podobnym stopniu, jak same pszczoły. Tym samym okazują się bardzo ważne dla światowej produkcji roślinnej i stabilności plonów.

W ostatnich latach wiele się mówi na temat kryzysu zaniku pszczół w skali całego świata. Masowe wymieranie pszczół stanowi zagadkę, na którą z coraz większym niepokojem spoglądają naukowcy. Wyginięcie pszczół zapylających większość roślin uprawnych może spowodować

katastrofalne skutki w produkcji żywności na świecie. Wciąż nie wiadomo, jaka jest przyczyna masowego wymierania pszczół. Może chodzić o kombinację szkodliwych czynników, w tym chorób i zanieczyszczeń: inwazja roztocza (*Varroa destructor*) i chrząszcza ulowego (*Aethina tumida*), choroby wirusowe oraz zatrucia środkami ochrony roślin. Jednak najnowszym i najgroźniejszym zagrożeniem jest CCD, czyli zespół masowego ginięcia rodzin pszczelich.



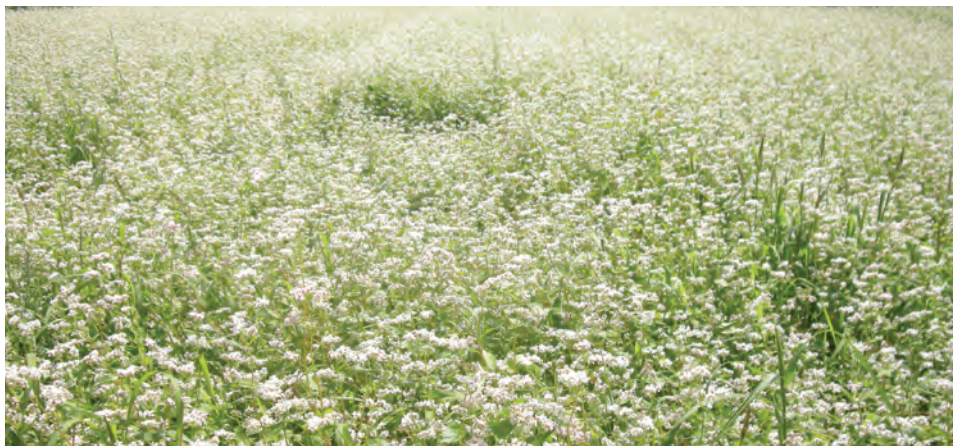
*„Kiedy pszczoła zniknie z powierzchni Ziemi, człowiekowi pozostaną już tylko cztery lata życia. Skoro nie będzie pszczół, nie będzie też zapylania. Zabraknie więc roślin, potem zwierząt, wreszcie przyjdzie kolej na człowieka”.*

*Karol Darwin*

Ponieważ wymieranie tych owadów może wiązać się z chemizacją w rolnictwie, rolnicy powinni podejmować w swoim gospodarstwie działania na rzecz ochrony i zwiększania liczebności owadów zapylających.

Ochronie zapylaczy sprzyjają:

- » Uprawa roślin miododajnych, np. rzepak, gryka, facelia i inne rośliny bobowate,
- » Zakładanie i utrzymanie miedz śródpolnych bogatych gatunkowo, przydroży i innych ostoi dzikich gatunków roślin,
- » Utrzymywanie sadów tradycyjnych i ogrodów przydomowych,
- » Tworzenie specjalnych uli dla dzikiej pszczoły murarki.



Fot. 12. Gryka jako roślina pożytkowa dla pszczoł i innych zapylaczy.

### Dzikie pszczoły – murarki ogrodowe

Murarki ogrodowe to kuzynki pszczoł miodnych. Podobnie jak one są bardzo aktywnymi i efektywnymi zapylaczami wielu kwiatów ogrodowych. Ponadto nie są agresywne wobec ludzi.

Murarka ogrodowa (*Osmia rufa*) jest często spotykana w przydomowych ogrodach, wyglądem przypomina pszczołę miodną. Tułów murarek i pierwsze 3 segmenty owłosionego odwłoka są rdzawe lub rudoczerwone, pozostałe segmenty i głowa są czarne. Murarki są wczesnowiosennymi pszczołami, ich loty trwają od pierwszych dni kwietnia do końca czerwca. To dzikie pszczoły samotnice i w odróżnieniu od pszczoł miodnych nie mają królowej i nie współpracują ze sobą.



Fot. 13. Pszczoła murarka.

Samice „murują” gniazdo w pustych łądogach tworząc ścianki z wilgotnej gliny zmieszanej ze śliną, stąd ich nazwa – murarki. W komorach skła-

dają jaja, a następnie gromadzą pyłek dla młodych osobników zapylając przy tym m.in. drzewa owocowe, porzeczki, maliny, jeżyny. Samica buduje od kilku do 15 nawet komórek w jednej rurce. W każdej z nich składa jajo i gromadzi zapas pyłku. Larwy żywią się pyłkiem i we wrześniu przepoczwarczają się w kokonie, następnie zimują w gnieździe. W kolejnym sezonie, od początku kwietnia, z kokonów wychodzą pierwsze dorosłe murarki.

### **Hodowla murarek w gospodarstwie**

Rolnik może stworzyć dla murarek specjalne domki – hotele w pustych łodygach roślin (np. trzciny), w otworach wygryzionych przez szkodniki drewna.



Fot. 14. Domki dla murarek.

Aby zbudować domek dla murarek można wykorzystać trzcinę pospolitą, łodygi roślin baldaszkowatych lub pędy bambusa. Rurki gniazdowe powinny mieć około 20 cm długości, a średnica otworów powinna mieć około 7-8 mm. Rurki gniazdowe najlepiej umieszczać w drewnianych, zamkniętych skrzynkach, aby nie zamokły. Na zimę warto je zabezpieczyć przed ptakami, gdyż zimujące w kokonach murarki są ptasim przysmakiem. W tym celu rurki zabezpiecza się siatką o drobnych oczkach.

Aby rozpocząć hodowlę murarek w ogrodzie można także kupić ich kokony (są coraz łatwiej dostępne w sprzedaży internetowej lub w sklepach zaopatrzenia sadowniczego), a następnie rozłożyć je wiosną obok wcześniej przygotowanych rurek gniazdowych.





Zasady prowadzenia ogrodu przyjaznego dla pszczół i innych zapylaczy:

- » Ogranicz stosowanie chemicznych środków ochrony roślin. Wybieraj jedynie preparaty bezpieczne dla pszczół (głównie IV klasy toksyczności) i stosuj je zgodnie z etykietą – instrukcją stosowania. Przestrzegaj okresów karencji dla pszczół, co zapobiega ich zatruciu.
- » Stosuj nawozy naturalne np. kompost lub obornik zamiast syntetycznych nawozów mineralnych. Nawozy naturalne są lepsze od syntetycznych nawozów mineralnych, ponieważ składniki pokarmowe w nich zawarte są we wzajemnej równowadze, uwalniają się powoli i trudniej przedawkować ten rodzaj nawozów.
- » Posadź w ogrodzie kwitnące rośliny miododajne. Zadbaj, aby w ogrodzie istniała mozaika różnych siedlisk roślinnych – drzewa, krzewy, rabata kwiatowa, skalnik, oczko wodne z płaskimi brzegami. Dzięki temu ogród będzie wyglądał pięknie i dostarczy owadom nektaru i pyłku.
- » Na skraju ogrodu pozostaw chwasty. Stwórz w swoim ogrodzie miejsce, gdzie ziemię przekopywać będziesz nie częściej niż raz na 3 - 4 lata, żeby nie naruszyć norek owadów i gryzoni (trzmiele bardzo chętnie zakładają gniazda w opuszczonych mysich norkach).
- » Posadź różne rośliny, tak aby kwitły przez cały sezon. Im dłużej mamy w ogrodzie kwitnące rośliny, tym lepiej dla zapylaczy.



Niektóre gatunki pszczół pojawiają się jedynie wiosną, inne latem, a jeszcze inne obecne są przez cały sezon. Dlatego ważne jest, aby w Twoim ogrodzie rosła mieszanka roślin kwitnących w różnych okresach.

- » Stwórz miejsca schronienia dla pszczół. Dobrym sposobem na zachęcenie do zamieszkania w ogrodzie dzikich pszczół są wszelkiego rodzaju wiązki słomy, trzciny lub bambusa, związane w pęczki i rozwieszane w różnych miejscach, np. na drzewach, budynkach, czy innych konstrukcjach.
- » Najbardziej znanym schronieniem dla pszczołowatych, który możemy sami wykonać, jest domek dla trzmiela. Powinien być zrobiony z nieheblowanych i nieimpregnowanych desek. Taki domek można po prostu postawić na ziemi, ewentualnie lekko wkopać, aby tylko jego część (z otworkiem wejściowym) wystawała na powierzchnię.
- » Pszczoły, poza nektarem z kwiatów, potrzebują do życia również wody. Doskonale będzie, jeśli w Twoim ogrodzie nie zabraknie na przykład wilgotnego mchu lub otoczonego roślinami oczka wodnego, z którego pszczoły mogą pić wodę. Ważne jest, abyś nie instalował w ogródku talerzyków i miseczek - pszczoły mogą się w nich utopić.

(Źródło: <http://www.zielonyogrodek.pl/murarki-ogrodowe-dzkie-pszczoly-w-ogrodzie>).

## Przyjazne dla bioróżnorodności gospodarowanie na użytkach zielonych

### **Na trwałych użytkach zielonych ochronie bioróżnorodności sprzyja:**

- » Ograniczenie liczby pokosów do najwyżej dwóch,
- » Ograniczenie nawożenia (zarówno w nawozach naturalnych, organicznych, jak i syntetycznych),
- » Opóźnione terminy koszenia i wypasów, co daje szansę zakwitnięcia i wydania nasion przez późno kwitnące gatunki roślin,
- » Koszenie od środka do zewnętrznej części działki, co daje szansę ucieczki różnym zwierzętom i wyprowadzenia młodych,
- » Utrzymywanie wypasu zwierząt, co przeciwdziała sukcesji i sprzyja zachowaniu cennych zbiorowisk roślinnych,
- » Zachowywanie naturalnych siedlisk roślin i zwierząt, to jest: miedze, śródpolne i śródleśne oczka wodne, zadrzewienia i zakrzaczenie, bagna, torfowiska, zadarnienia wzdłuż cieków wodnych, żywopłoty, itp.,
- » Pozostawianie korytarzy ekologicznych, w tym fragmentów nieskoszonej roślinności (m.in. celem zapewnienia schronienia ptakom).

Do praktyk rolniczych o korzystnym wpływie na bioróżnorodność należy także stosowanie przez rolnika systemów gospodarowania przyjaznych dla środowiska, takich jak system ekologiczny (czytaj w rozdziale 5) oraz działania realizowane w programie rolno-środowiskowo-klimatycznym (czytaj w rozdziale 4).





## Praktyki rolnicze o niekorzystnym wpływie na bioróżnorodność

Niekorzystny wpływ na różnorodność biologiczną ekosystemów rolniczych wywierają:

- » Stosowanie uproszczonych zmianowań, nawozów mineralnych oraz herbicydów przyczynia się do zmniejszania różnorodności gatunkowej i liczebności flory i fauny w agrocenozach (fot. 15).
- » Specjalizacja w kierunku określonych gatunków, a nawet odmian roślin ogranicza możliwość wysiewu mieszanek i tworzenie łąn wielogatunkowych.
- » Duży udział zbóż w strukturze zasiewów utrudnia przestrzeganie przyrodniczych podstaw zmianowania roślin, zwiększa zagrożenie jednoliściennymi gatunkami chwastów.
- » W uprawach intensywnych, monokulturowych, z wyeleminowanym zachwaszczeniem, często obserwuje się większe nasilenie występowania niektórych chorób przenoszonych przez szkodniki.
- » Zmiany w technice uprawy roli, polegające na uproszczeniach, zwłaszcza w połączeniu z uprawą zbóż w monokulturze, powodują ograniczenie różnorodności gatunkowej flory segetalnej.
- » Do istotnych zagrożeń należy upraszczanie krajobrazu, polegające m.in. na usuwaniu zadrzewień śródpolnych, nieużytków rolniczych, oczek wodnych oraz miedz, prowadzące do fragmentacji i degradacji siedlisk.

- » Zwiększanie powierzchni pól, upraszczanie płodozmianu oraz dominacja roślin zbożowych w zasiewach, przy zmniejszającej się powierzchni uprawy roślin motylkowatych, powoduje spadek liczebności zapylaczy w środowisku rolniczym.
- » Zaniechanie użytkowania rolniczego, porzucanie pól, co prowadzi do sukcesji i zaniku gatunków typowych dla pól uprawnych oraz zwiększa zagrożenie gatunkami inwazyjnymi, m.in. nawłocią.



*Fot. 15. Uproszczone zmianowania w intensywnych, specjalistycznych gospodarstwach o profilu produkcji roślinnej.*



### **3. Instrumenty Wspólnej Polityki Rolnej (WPR), Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich (PROW) i Planu Strategicznego (PS) wspierające zrównoważone rolnictwo i ochronę środowiska na obszarach wiejskich**

#### **Możliwości wsparcia działań rolnika na rzecz ochrony przyrody**

Wciąż zachowany dobry stan środowiska naturalnego i różnorodność biologiczna Polski wyróżnia się na tle innych krajów Europy. Jednakże i u nas można zaobserwować pewne niekorzystne dla przyrody zjawiska. Bogactwo przyrodnicze terenów wiejskich jest zagrożone wskutek intensyfikacji i nadmiernej chemizacji produkcji rolniczej, wypalania traw, a także porzucania użytków zielonych o niskich walorach paszowych, a cennych przyrodniczo.

W związku z tym funkcjonują instrumenty zachęty oraz wsparcia dla rolników, które sprzyjają zachowaniu i poprawie stanu siedlisk przyrodniczych i różnorodności gatunków na obszarach wiejskich.

Po wejściu Polski do UE w 2004 roku, polscy rolnicy mogą korzystać z różnych form wsparcia finansowego, w tym działań zapisanych w Programie Rozwoju Obszarów Wiejskich (PROW), najpierw na lata 2004-2006, 2007-2013, a obecnie na kolejne lata 2014-2020 z przedłużeniem do 2022 r. Obecnie przygotowany jest nowy Plan Strategiczny na lata 2023-2027, w którym przewidziano szereg działań na rzecz środowiska i klimatu, realizowanych jako jednoroczne ekoschematy i wieloletnie interwencje rolno-środowiskowo-klimatyczne.

Spośród 9 celów szczegółowych przyszłej WPR, następujące 3 dotyczą bezpośrednio środowiska i klimatu:

- » Cel 4: przyczynianie się do łagodzenia zmiany klimatu i przystosowywania się do niej, a także wykorzystanie zrównoważonej energii,
- » Cel 5: wspieranie zrównoważonego rozwoju i wydajnego gospodarowania zasobami naturalnymi, takimi jak woda, gleba i powietrze,
- » Cel 6: przyczynianie się do ochrony różnorodności.

Do poprawy stanu środowiska na obszarach wiejskich, w tym utrzymywania i zwiększania bioróżnorodności, przyczyniają się działania podejmowane od kilku lat przez rolników w ramach spełniania norm i wymogów wzajemnej zgodności („cross-compliance”) oraz realizacja niektórych działań PROW 2014-2020, takich jak działania rolno-środowiskowo-klimatyczne oraz zadań w ramach nowego Planu Strategicznego na lata 2023-2027. Działanie rolno-środowiskowo-klimatyczne promuje gospodarowanie metodami przyjaznymi dla środowiska i ochronę zagro-





zonych gatunków flory i fauny (pakiety: Rolnictwo zrównoważone, Cenne siedliska i zagrożone gatunki ptaków na obszarach Natura 2000 oraz Cenne siedliska poza obszarami Natura 2000, Zachowanie zagrożonych zasobów genetycznych roślin i zwierząt w rolnictwie). Do utrzymania i zwiększania bioróżnorodności mogą przyczynić się także inne działania PROW, jak Rolnictwo ekologiczne, Uczestnictwo rolników w systemach jakości żywności, jak również edukacja rolników i kształtowanie świadomości ekologicznej przez właściwie dobrane programy szkoleń.

*Instrumenty polityki rolnej wspierające bioróżnorodność:*

- *Strategia ochrony różnorodności biologicznej do 2030 r.*
- *Program ochrony i zrównoważonego użytkowania różnorodności biologicznej wraz z Planem działań na lata 2015-2020.*
- *Strategia zrównoważonego rozwoju Polski do 2025 r. (1999 r.).*
- *Dyrektywy Unii Europejskiej:*
  - » *Dyrektywa ptasia,*
  - » *Dyrektywa siedliskowa.*
- *Sieć obszarów Natura 2000.*
- *Wspólna Polityka Rolna:*
  - » *Normy dobrej kultury rolnej (DKR/GAEC).*
- *Program Rozwoju Obszarów Wiejskich (2014-2020-2022):*
  - » *Działanie rolno-środowisko-klimatyczne,*
  - » *Rolnictwo ekologiczne.*
- *Plan Strategiczny (2023-2027):*
  - » *Ekoschematy (jednoroczne),*
  - » *Interwencje rolno-środowiskowo-klimatyczne (wieloletnie).*



## Działania na rzecz ochrony bioróżnorodności w ramach Wspólnej Polityki Rolnej

Od 2009 roku warunkiem otrzymywania przez rolników płatności bezpośrednich jest przestrzeganie pewnych standardów środowiskowych, tzw. norm i wymogów wzajemnej zgodności („cross-compliance”), zwanych obecnie normami dobrej kultury rolnej (DKR/DAEC). Wynikają one z norm określonych w rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi w sprawie minimalnych norm (Rozporządzenie Ministra... 2010) oraz krajowego prawodawstwa w zakresie ochrony środowiska. Minimalne wymagania dotyczą następujących obszarów:

- » Ochrony środowiska przed zanieczyszczeniami wynikającymi z prowadzonej w gospodarstwie działalności.
- » Wytwarzania produktów rolniczych w sposób niezagrażający zdrowiu ludzi i zwierząt oraz zdrowotności roślin.
- » Zapewnienia warunków dobrostanu zwierząt.
- » Użytkowania gruntów w sposób nie pogarszający ich jakości.

Rolnicy powinni przestrzegać zasad prawidłowego stosowania i przechowywania środków ochrony roślin oraz innych substancji niebezpiecznych, takich jak produkty naftowe: oleje napędowe i opałowe, benzyna, smary, które mogą zanieczyszczać glebę i wodę. W celu ochrony wód przed zanieczyszczeniami powodowanymi przez azotany pochodzenia rolniczego, zgodnie z zasadami „cross-compliance” (dobrej kultury rolnej), wymaga się od rolnika odpowiedniego składowania nawozów naturalnych i kiszzonek oraz prawidłowego ich stosowania. Wymagania wzajemnej zgodności dotyczą także utrzymania gleby w dobrej kulturze rolnej, to znaczy utrzymania żyzności gleby, zapobiegania erozji, zachowania substancji organicznej gleby i jej struktury oraz minimalnego poziomu utrzymania gruntów. Obowiązuje zakaz wypalania łąk, pastwisk i ściernisk.

### **W zakresie minimalnych wymagań rolnik zobowiązany jest do:**

- » Zmianowania upraw, tzn. uprawiania jednego gatunku roślin na jednej działce nie dłużej niż 3 lata.





- » Zapobiegania erozji gleby przez uprawę roślin lub ugorowanie na gruntach ornych, koszenie lub wypas na łąkach i pastwiskach, odpowiednie zabiegi na gruntach o nachyleniu powyżej 20°.
- » Zakazu wypalania na gruntach rolnych.
- » Ochrony struktury gleby, tzn. uprawy sprzętem o małym nacisku na glebę w okresie wysycenia gleby wodą.
- » Zapewnienia minimalnego poziomu utrzymania oraz przeciwdziałania niszczeniu siedlisk naturalnych, czyli obiektów kompensacji ekologicznej przez zachowanie zadrzewień, zakrzaczeń, oczek wodnych, miedz.
- » Utrzymania czystości i porządku w gospodarstwie, co wiąże się z posiadaniem urządzeń do odpadów komunalnych.
- » Ochrony siedlisk i wypełniania obowiązków na obszarach objętych ochroną prawną.
- » Zapewnienia zdrowotności roślin i jednocześnie ochrony bioróżnorodności przez ewidencjonowanie zabiegów z zastosowaniem chemicznych środków ochrony, posiadanie dokumentacji uprawniającej wykonanie tych zabiegów, używanie atestowanego opryskiwacza, używanie środków ochrony roślin dopuszczonych do obrotu.

- » Odpowiedniego stosowania i przechowywania nawozów naturalnych i mineralnych, tzn. dawka azotu w czystym składniku pochodzenia naturalnego nieprzekraczająca 170 kg/ha, stosowanie nawozów mineralnych tylko dopuszczonych do obrotu.
- » Odpowiedniego wykorzystania ścieków i osadów ściekowych.

Spełnienie tych wymogów jest również warunkiem do otrzymywania płatności w ramach działania rolno-środowiskowo-klimatycznego, gospodarowania na obszarach górskich i innych obszarach o niekorzystnych warunkach gospodarowania (ONW) oraz obszarów Natura 2000.

## Możliwości dofinansowania działań na rzecz ochrony bioróżnorodności na obszarach wiejskich

- » Działanie rolno-środowiskowo-klimatyczne (2014-2020 z przedłużeniem do 2022) oraz Plan Strategiczny (2023-2027).
- » Działanie „Rolnictwo ekologiczne”.
- » Sieć obszarów Natura 2000.





## **4. Działania rolno-środowiskowo-klimatyczne jako narzędzia ochrony przyrody i bioróżnorodności na obszarach wiejskich**

### **Działanie rolno-środowiskowo-klimatyczne wspiera bioróżnorodność**

Obowiązkowym instrumentem Wspólnej Polityki Rolnej UE dla wszystkich krajów członkowskich jest program rolnośrodowiskowy, od 2014 r. zwany działaniem rolno-środowiskowo-klimatycznym. Zawiera on zestaw aktywności na rzecz ochrony środowiska i bioróżnorodności, które rolnik może realizować na obszarze swojego gospodarstwa. Istotą działania jest promowanie praktyk przyczyniających się do zrównoważonego gospodarowania, ochrony gleb, wód i powietrza, ochrony cennych siedlisk przyrodniczych i zagrożonych gatunków ptaków, różnorodności krajobrazu oraz ochrony zagrożonych zasobów genetycznych roślin uprawnych i zwierząt gospodarskich.

Program ten zakłada, że rolnik może chronić przyrodę na terenie własnego gospodarstwa i łączyć funkcję producenta rolnego z funkcją strażnika przyrody. Udział w działaniu rolno-środowiskowo-klimatycznym nie wymaga współfinansowania ze strony rolnika. Rolnik sam jest admini-

stratorem ochrony środowiska w swoim gospodarstwie, realizuje zabiegi, które są dostosowane do specyfiki gospodarstwa.

**W ramach działania rolno-środowiskowo-klimatycznego na lata 2014-2020, z okresem przejściowym do 2022 r., realizowane są następujące pakiety:**

1. Rolnictwo zrównoważone.
2. Ochrona gleb i wód (realizacja tylko na określonych terenach).
3. Zachowanie sadów tradycyjnych odmian drzew owocowych.
4. Cenne siedliska i zagrożone gatunki ptaków na obszarach Natura 2000.
5. Cenne siedliska poza obszarami Natura 2000.
6. Zachowanie zagrożonych zasobów genetycznych roślin w rolnictwie.
7. Zachowanie zagrożonych zasobów genetycznych zwierząt w rolnictwie.

Od 2022 r. jest możliwość realizacji 2 dodatkowych pakietów (podejmowanych na rok):

8. Ekstensywne użytkowanie łąk i pastwisk,
9. Retencjonowanie wody.

*Działanie rolno-środowiskowo-klimatyczne jako narzędzie ochrony różnorodności genetycznej, gatunkowej i ekosystemowej:*

- *promocja systemów produkcji rolniczej przyjaznych dla środowiska,*
- *zachowanie siedlisk o wysokich walorach przyrodniczych,*
- *zachowanie różnorodności biologicznej siedlisk półnaturalnych,*
- *zachowanie starych ras zwierząt hodowlanych i odmian roślin uprawnych,*
- *utrzymywanie zróżnicowania krajobrazu na obszarach użytkowanych rolniczo.*



Podstawą do wdrażania tego działania jest rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 marca 2015 r. w sprawie szczegółowych warunków i trybu przyznawania pomocy finansowej w ramach działania „Działanie rolno-środowiskowo-klimatyczne”, objętego Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014–2020 (Dz. U. z 24 marca 2015 r. poz. 415) oraz Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 8 marca 2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków i trybu przyznawania pomocy finansowej w ramach działania „Działanie rolnośrodowiskowo-klimatyczne” objętego Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014–2020 (Dz.U. z 14 marca 2022 r., poz. 585).

W przypadku działania rolno-środowiskowo-klimatycznego rolnik lub zarządca zobowiązany jest do przestrzegania w tym okresie wymogów określonych pakietów i wariantów oraz planu działalności rolnośrodowiskowej. Oprócz wymogów płatnych rolnik musi wypełniać także pewne niepłatne wymagania (minimalne normy i wymogi wzajemnej zgodności), związane z ochroną środowiska.

*Rolnik może ubiegać się o płatność rolno-środowiskowo-klimatyczną, jeżeli:*

- *zobowiąże się do realizacji programu rolnośrodowiskowego przez okres 1-5 lat (zmiany w 2021 roku), zgodnie z opracowanym dla gospodarstwa planem działalności rolnośrodowiskowej;*
- *zobowiąże się do przestrzegania podstawowych wymagań dobrej kultury rolnej na obszarze całego gospodarstwa rolnego;*
- *zobowiąże się do przestrzegania wymagań wynikających z poszczególnych pakietów rolnośrodowiskowych;*
- *zobowiąże się do zachowania wszystkich trwałych użytków zielonych i elementów krajobrazu nieużytkowanych rolniczo, stanowiących ostoje dzikiej przyrody.*

# Wymogi dla poszczególnych pakietów działania rolno-środowiskowo-klimatycznego objętego PROW na lata 2014-2020 (z przedłużeniem do 2022 r.)

## Pakiet 1. Rolnictwo zrównoważone

1. Zastosowanie co najmniej 4 upraw w plonie głównym w danym roku na gruntach ornych w gospodarstwie, przy czym udział:
  - a) uprawy, która zajmuje największą powierzchnię gruntów ornych w gospodarstwie, nie może przekraczać 65% powierzchni wszystkich gruntów ornych w gospodarstwie;
  - b) upraw zbóż nie może przekraczać 65% powierzchni wszystkich gruntów ornych w gospodarstwie;
  - c) każdej z czterech upraw nie może być mniejszy niż 10% powierzchni wszystkich gruntów ornych w gospodarstwie.
2. Dwukrotna chemiczna analiza gleby (pH, P, K, Mg i węgiel organiczny) – wykonana na gruntach ornych w pierwszym (lub poprzedzającym) i w piątym (lub poprzedzającym) roku realizacji pakietu.
3. Coroczne opracowanie dla gruntów ornych i przestrzeganie planu nawozowego, opartego na bilansie azotu oraz chemicznej analizie gleby, określającego dawki N, P, K, Mg i potrzeby wapnowania, przy czym





dopuszczalne jest stosowanie dawek nawozów niższych niż określone w planie nawozowym.

4. Zastosowanie na działce rolnej (w przypadku działek rolnych, na których są uprawiane rośliny inne niż wieloletnie):
  - a) w zmianowaniu minimum 3 grup upraw, w ciągu 5 lat zobowiązania;
  - b) w jednym roku realizacji zobowiązania rolno-środowiskowo-klimatycznego, lecz nie później niż w 4. roku realizacji tego zobowiązania, następującej praktyki dodatkowej – międzyplon (wysiewany w terminie do dnia 1 października, przy jednoczesnym zakazie wznawiania zabiegów agrotechnicznych przed dniem 15 lutego);
  - c) w innym niż określony w pkt (b) roku realizacji zobowiązania rolno-środowiskowo-klimatycznego, lecz nie później niż w 4. roku realizacji tego zobowiązania, jednej z poniższych praktyk dodatkowych:
    - międzyplon (wysiewany w terminie do dnia 1 października, przy jednoczesnym zakazie wznawiania zabiegów agrotechnicznych przed dniem 15 lutego),
    - przyoranie słomy,
    - przyoranie obornika.
5. Koszenie w terminie do dnia 31 lipca lub wypasanie w okresie wegetacyjnym na trwałych użytkach zielonych.
6. Zebranie i usunięcie skoszonej biomasy (w tym zakaz pozostawiania rozdrobnionej biomasy). W terminie do 2 tygodni po pokosie biomasa powinna zostać usunięta z działki rolnej lub ułożona w przyzmy, w tym przyzmy balotowe, stogi lub brogi.
7. W przypadku równoczesnej realizacji na tym samym obszarze pakietu 4 lub 5 – obowiązują wymogi określone w pakietach 4 i 5.
8. Niestosowanie komunalnych osadów ściekowych.

## **Pakiet 2. Ochrona gleb i wód**

Pakiet 2 będzie realizowany na terenach szczególnie zagrożonych erozją wodną (wyznaczone przez IUNG-PIB w Puławach), obszarach problemowych o niskiej zawartości próchnicy (wyznaczone przez IUNG-PIB

w Puławach) oraz obszarach narażonych na zanieczyszczenie azotanami (OSN), łącznie ok. 19% użytków rolnych w kraju.

1. Wymogi dla Wariantu 2.1. Międzyplony:
  - a) siew roślin międzyplonowych w terminie do dnia 15 września;
  - b) zakaz wznawiania zabiegów agrotechnicznych przed dniem 1 marca;
  - c) stosowanie jako międzyplon wyłącznie mieszanki złożonej z minimum 3 gatunków roślin, przy czym gatunek rośliny dominującej w mieszance lub gatunki zbóż wykorzystane w mieszance nie mogą przekroczyć 70% jej składu;
  - d) zakaz stosowania mieszanki składającej się wyłącznie z gatunków zbóż;
  - e) zakaz nawożenia międzyplonu;
  - f) zakaz stosowania pestycydów w międzyplonie;
  - g) niestosowanie komunalnych osadów ściekowych;
  - h) przyoranie biomasy międzyplonu, z wyłączeniem uprawy gleby w systemie bezorkowym;
  - i) zakaz uprawy w plonie głównym mieszanki tych samych roślin (w przypadku międzyplonu ozimego również form jarych);
  - j) dopuszczalny wypas mieszanek roślin jarych jesienią, a mieszanek roślin ozimych – wiosną, jeżeli doradca rolnośrodowiskowy dopuści taką możliwość;
  - k) utrzymywanie okrywy ochronnej gleby, wymaganej przepisami w sprawie norm w zakresie dobrej kultury rolnej zgodnej z ochroną środowiska, na posiadanych przez rolnika gruntach ornych, na których nie jest realizowany ten wariant, w przypadku gdy grunty te oraz grunty, na których jest realizowany ten wariant, znajdują się na obszarach zagrożonych erozją wodną, których wykaz jest określony w przepisach w sprawie norm w zakresie dobrej kultury rolnej zgodnej z ochroną środowiska.
2. Wymogi dla Wariantu 2.2. Pasy ochronne na stokach o nachyleniu powyżej 20%:
  - a) wysianie mieszanki traw do dnia 15 kwietnia lub w okresie od dnia 15 sierpnia do dnia 10 września;



- b) zakaz spasaniania trawy na pasie ochronnym w roku założenia pasa ochronnego;
- c) niestosowanie komunalnych osadów ściekowych;
- d) wypasanie pasów ochronnych w okresie od dnia 20 maja do dnia 1 października lub ich wykaszanie przynajmniej raz w roku w okresie od dnia 15 czerwca do dnia 30 września;
- e) zebranie i usunięcie skoszonej biomasy (w tym zakaz pozostawiania rozdrobnionej biomasy); w terminie do 2 tygodni po pokosie biomasa powinna zostać usunięta z pasa ochronnego lub ułożona w pryzmy, w tym pryzmy balotowe, stogi lub brogi.

### **Pakiet 3. Zachowanie sadów tradycyjnych odmian drzew owocowych**

1. Zachowanie sadu tradycyjnych odmian drzew owocowych, który obejmuje co najmniej 12 drzew:
  - a) rozmnażanych na silnie rosnących podkładkach,
  - b) prowadzonych jako pienne lub wysokopienne drzewa,
  - c) w wieku od 15 lat,
  - d) reprezentujących nie mniej niż 4 odmiany lub gatunki,
  - e) w rozstawie nie mniejszej niż 4 x 6 m i nie większej niż 10 x 10 m, a ich liczba w przeliczeniu na 1 ha powierzchni sadu jest nie mniej-



sza niż 90, przy czym istnieje możliwość uzupełnienia wypadków w sadzie w miejscach, gdzie nie ma zapewnionej ciągłości nasadzenia, po uzyskaniu pierwszej płatności rolno-środowiskowo-klimatycznej w ramach tego pakietu, do 40% obsady wszystkich drzew, odmianami określonymi w ust. 2 załącznika nr 4 do rozporządzenia lub odmianami drzew tradycyjnie uprawianych na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej przed 1950 r. Uzupełnienie wymaga zwiększenia liczby odmian lub gatunków o co najmniej trzy odmiany lub gatunki dla sadu, w którym dosadzane jest trzy lub więcej drzew. W przypadku dosadzenia jednego lub dwóch drzew, wystarczy uzupełnienie sadu odpowiednio o jedną lub dwie odmiany lub gatunki. Uzupełniania

dokonuje się drzewami rozmnażanymi na silnie rosnących podkładkach i prowadzonymi jako pienne lub wysokopienne drzewa.

2. Minimalna wysokość pnia powinna wynosić 1,20 m.
3. Zakaz stosowania herbicydów.
4. Wykonywanie, zgodnie ze wskazaniem doradcy rolnośrodowiskowego podstawowych zabiegów pielęgnacyjnych w sadzie:
  - a) cięcie formujące i sanitarne drzew oraz prześwietlające nadmierne zagęszczone korony;
  - b) usuwanie odrostów i samosiewów;
  - c) bielenie pni drzew starszych i zabezpieczanie pni młodych drzew przed ogryzaniem przez gryzonie i zająkocształtne.
5. Koszenie trawy co najmniej raz w sezonie wegetacyjnym lub wypasanie w okresie wegetacyjnym.
6. Zebranie i usunięcie skoszonej biomasy (w tym zakaz pozostawiania rozdrobnionej biomasy); w terminie do 2 tygodni po pokosie biomasa powinna zostać usunięta z działki rolnej lub ułożona w pryzmy, w tym pryzmy balotowe, stogi lub brogi.

## **Pakiet 4. Cenne siedliska i zagrożone gatunki ptaków na obszarach Natura 2000**

**oraz**

## **Pakiet 5. Cenne siedliska poza obszarami Natura 2000**

1. Wymogi dla wszystkich wariantów Pakietu 4 i Pakietu 5:
  - a) obowiązek posiadania dokumentacji przyrodniczej sporządzonej przez eksperta przyrodniczego (botanika/ornitologa), w roku przystąpienia do programu lub w roku poprzednim. Wyjątkiem jest wariant 4.7. Ekstensywne użytkowanie na obszarach specjalnej ochrony ptaków (OSO), gdzie nie ma potrzeby wykonania takiej dokumentacji;
  - b) Rolnik może ubiegać się o przyznanie kosztów transakcyjnych, czyli kosztów wykonania dokumentacji przyrodniczej;
  - c) zakaz: wałowania, stosowania komunalnych osadów ściekowych oraz stosowania podsiewu;
  - d) zakaz włókowania w okresie od dnia:
    - 1 kwietnia do dnia 1 września na obszarach nizinnych (poniżej 300 m n.p.m.);
    - 15 kwietnia do dnia 1 września na obszarach wyżynnych i górskich (powyżej 300 m n.p.m.);
  - e) zakaz stosowania środków ochrony roślin, z wyjątkiem selektywnego i miejscowego niszczenia uciążliwych gatunków inwazyjnych z zastosowaniem odpowiedniego sprzętu (np. mazaczy herbicydowych);
  - f) zakaz tworzenia nowych, rozbudowy i odtwarzania istniejących urządzeń melioracji wodnych szczegółowych, z wyjątkiem konstrukcji urządzeń mających na celu dostosowanie poziomu wód, wykorzystując istniejące urządzenia melioracji wodnych szczegółowych do wymogów siedliskowych gatunków lub siedlisk będących przedmiotem ochrony w danym pakiecie, jeżeli takie działania zostaną dopuszczone przez eksperta przyrodniczego, a w przypadku wariantu 4.7. – przez doradcę rolnośrodowiskowego;



- g) zakaz składowania biomasy wśród kęp drzew i zarośli, w rowach, jarach i innych obniżeniach terenu (położonych na działkach zadeklarowanych we wniosku o przyznanie płatności rolno-środowiskowo-klimatycznej).
2. Wymogi dla poszczególnych Wariantów 4.1.-4.11 i 5.1.-5.6 opisano szczegółowo w rozporządzeniach Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi.
- 4.1. i 5.1. Zmiennowilgotne łąki trzęślicowe.
- 4.2. i 5.2. Zalewowe łąki selernicowe i słonorośla.
- 4.3. i 5.3. Murawy.
- 4.4. i 5.4. Półnaturalne łąki wilgotne.
- 4.5. i 5.5. Półnaturalne łąki świeże (użytkowanie kośne, pastwiskowe albo naprzemienne).
- 4.6. i 5.6. Torfowiska
- 4.6.1. i 5.6.1. - Torfowiska – wymogi obowiązkowe.
- 4.6.2. i 5.6.2. - Torfowiska – wymogi obowiązkowe i uzupełniające.
- 4.7. Ekstensywne użytkowanie na obszarach specjalnej ochrony ptaków (OSO) (użytkowanie kośne, pastwiskowe albo kośno-pastwiskowe).
- 4.8. Ochrona siedlisk lęgowych ptaków: rycyka, kszycza, krwawodzioba lub czajki (użytkowanie kośne, pastwiskowe albo kośno-pastwiskowe).
- 4.9. Ochrona siedlisk lęgowych ptaków: wodniczki (użytkowanie kośne albo kośno-pastwiskowe).





4.10. Ochrona siedlisk lęgowych ptaków: dubelta lub kulika wielkiego (użytkowanie kośne, pastwiskowe albo kośno-pastwiskowe).

4.11. Ochrona siedlisk lęgowych ptaków: derkacza (użytkowanie kośne albo kośno-pastwiskowe).

## **Pakiet 6. Zachowanie zagrożonych zasobów genetycznych roślin w rolnictwie**

Pakiet ma na celu zachowanie ginących i cennych gatunków i odmian roślin uprawnych, dywersyfikację roślin uprawnych na obszarach wiejskich, wytwarzanie nasion gatunków zagrożonych wyginięciem (erozją genetyczną) spełniających minimalne wymagania jakościowe oraz produkcję materiału siewnego odmian regionalnych i amatorskich zarejestrowanych w krajowym rejestrze.

Wariant 6.1. Zachowanie zagrożonych zasobów genetycznych roślin w rolnictwie – w przypadku uprawy – uprawianie odmian regionalnych lub amatorskich zarejestrowanych w krajowym rejestrze z kwalifikowanego materiału siewnego w pierwszym i czwartym roku uprawy rośliny danej odmiany. W drugim, trzecim i piątym roku uprawy rośliny tej odmiany jest dopuszczalna uprawa z materiału lub nasion uzyskanych ze zbioru w poprzednim roku.

Rolnik ma możliwość wytwarzania nasion gatunków roślin zagrożonych erozją genetyczną:

- 1) pszenica płaskurka (*Triticum dicoccum* (Schrank) Schübl.);
- 2) pszenica samopsza (*Triticum monococcum* L.);
- 3) żyto krzyca (*Secale cereale* var. *multicaule* Metzg. ex Alef.) (roślina dwuletnia);
- 4) Inianka siewna (*Inicznik siewny*) (*Camelina sativa* (L.) Crantz);
- 5) nostrzyk biały (*Melilotus alba* Medik) (roślina roczna oraz roślina dwuletnia);
- 6) lędźwian siewny (*Lathyrus sativus* L.);
- 7) soczewica jadalna (*Lens culinaris* Medik.);
- 8) pasternak zwyczajny (*Pastinaca sativa* L.) (roślina dwuletnia);
- 9) przelot pospolity (*Anthylis vulneraria* L.) (roślina dwuletnia);
- 10) gryka zwyczajna (*Fagopyrum esculentum* Moench).

Wariant 6.2. Zachowanie zagrożonych zasobów genetycznych roślin w rolnictwie – w przypadku wytwarzania nasion lub materiału siewnego:

- 1) wytwarzanie materiału siewnego zarejestrowanych w krajowym rejestrze roślin odmian regionalnych lub amatorskich, zgodnie z przepisami o nasiennictwie (przy utrzymaniu czystości i tożsamości odmianowej, prowadzenie dokumentacji plantacji oraz wykonywanych zabiegów i uzyskanie świadectwa oceny laboratoryjnej),
- 2) wytwarzanie nasion roślin pozostałych gatunków roślin zagrożonych erozją genetyczną, spełniających minimalne wymagania jakościowe określone w rozporządzeniu oraz posiadanie wyników badań laboratoryjnych w tym zakresie.

W ramach wariantu 6.2. rolnikowi przysługują koszty transakcyjne, jako rekompensata kosztów wykonania oceny wytworzonych nasion.

## Pakiet 7. Zachowanie zagrożonych zasobów genetycznych zwierząt w rolnictwie obejmuje następujące warianty i gatunki zwierząt

Pakiet ma na celu ochronę szczególnie cennych ras wybranych gatunków zwierząt gospodarskich, w przypadku których niska lub malejąca liczebność zwierząt hodowlanych stwarza zagrożenie ich wyginięcia. Ochrona przyczyni się do zachowania różnorodności biologicznej. Upoważnionym do koordynacji działań w tym zakresie jest Instytut Zootechniki – Państwowy Instytut Badawczy.

Płatność jest przyznawana do samic. Wszystkie zwierzęta muszą być wpisane do ksiąg hodowlanych i objęte programem ochrony zasobów genetycznych.

Wariant	Rasa
7.1. Zachowanie lokalnych ras bydła	polska czerwona, biało-grzbieta, polska czerwono-biała, polska czarno-biała
7.2. Zachowanie lokalnych ras koni	koniki polskie, huculskie, małopolskie, śląskie, wielkopolskie, zimnokrwiste w typie sokólskim i sztumskim
7.3. Zachowanie lokalnych ras owiec	wrzosówka, świniarka, olkuska, polska owca górską odmiany barwnej, merynos odmiany barwnej, uhruska, wielkopolska, żelaźnieńska, korideil (corriedale), kamieniecka, pomorska, cakiel podhalański, merynos polski w starym typie, czarnogłówek, owca pogórza, polska owca górską i biało-głowa owca mięsna
7.4. Zachowanie lokalnych ras świń	puławska, złotnicka biała, złotnicka pstra
7.5. Zachowanie lokalnych ras kóz	koza karpacka, koza kazimierzowska i koza sandomierska

## Pakiet 8. Ekstensywne użytkowanie łąk i pastwisk

Celem jest promowanie ekstensywnego użytkowania łąk i pastwisk. Zobowiązania na trwałych użytkach zielonych położonych **poza obszarami Natura 2000**. Warunek to posiadanie co najmniej jednej sztuki zwierzęcia (od dnia 15 marca do dnia 30 września) z gatunków: bydło domowe, bawoły domowe, kozy, owce lub konie).

### Wymogi:

- » Zakaz tworzenia nowych, rozbudowy i odtwarzania istniejących urządzeń melioracji wodnych (z wyjątkiem przypadków dotyczących dostosowania tych urządzeń do potrzeb związanych z utrzymaniem lub poprawą wartości przyrodniczej trwałego użytku zielonego),
- » Nie będzie dozwolone m.in.: stosowanie komunalnych osadów ściekowych, przeorywanie i włókowanie, a także bronowanie w określonych terminach,
- » Ograniczenie nawożenia i stosowania środków ochrony roślin.

### Wymogi obowiązkowe przy użytkowaniu kośnym:

- » Częstotliwość koszenia - dwa pokosy w roku,
- » Termin koszenia – od 1 czerwca do 30 września,
- » Zebranie i usunięcie skoszonej biomasy (w tym zakaz pozostawiania rozdrobnionej biomasy),
- » Pozostawienie nieskoszonego fragmentu działki rolnej o powierzchni wynoszącej 5–10% powierzchni tej działki:
- » w obydwu stosowanych pokosach należy pozostawić te same fragmenty działki rolnej nieskoszone,
- » dopuszcza się niepozostawianie fragmentów nieskoszonych w przypadku działek rolnych nieprzekraczających powierzchni 1 ha.

### Wymogi obowiązkowe przy użytkowaniu kośno-pastwiskowym:

- » Częstotliwość koszenia: jeden pokos w roku,
- » Termin koszenia - od 1 czerwca do 30 września,



- » Zebranie i usunięcie skoszonej biomasy (w tym zakaz pozostawiania rozdrobnionej biomasy),
- » Pozostawienie nieskoszonego fragmentu działki rolnej o powierzchni wynoszącej 5–10% powierzchni tej działki; dopuszcza się niepozostawianie fragmentów nieskoszonych w przypadku działek rolnych nieprzekraczających powierzchni 1 ha,
- » Wypas – od 1 maja do 15 października na obszarach do 300 m n.p.m. lub od 20 maja do 1 października na obszarach powyżej 300 m n.p.m.,
- » Obsada zwierząt - od 0,3 DJP/ha do 1,5 DJP/ha gruntów objętych wsparciem.

### **Wymogi obowiązkowe przy użytkowaniu pastwiskowym:**

- » Minimalna obsada zwierząt - od 0,5 DJP/ha do 2 DJP/ha gruntów objętych wsparciem,
- » Termin wypasu - od 1 maja do 15 października na obszarach do 300 m n.p.m. lub od 20 maja do 1 października na obszarach powyżej 300 m n.p.m.,
- » Wykazanie niedojadów - raz w roku, do 31 października oraz zebranie i usunięcie skoszonej biomasy (w tym zakaz pozostawiania rozdrobnionej biomasy).

## **Pakiet 9. Retencjonowanie wody**

Celem jest promowanie retencjonowania wody (retencji glebowej/ krajobrazowej), a w efekcie poprawa gospodarki wodnej oraz zachowanie siedlisk hydrogeniczných. Płatność oparta jest na rezultatach tzw. „result-based” (odmiennie niż obecnie wdrażane pakiety oparte na zarządzaniu „management-based”). Pakiet realizowany jest na powierzchni, na której jednocześnie jest realizowane zobowiązanie w ramach **Pakietu 4**. Cenne siedliska i zagrożone gatunki ptaków na obszarach Natura 2000 (z wyjątkiem wariantu 4.3.), wybranych wariantów **Pakietu 5**. Cenne siedliska poza obszarami Natura 2000 (z wyjątkiem wariantu 5.3.) lub Pakietu 8. Ekstensywne użytkowanie łąk i pastwisk.

Płatność rolno-środowiskowo-klimatyczna jest przyznawana do powierzchni trwałych użytków zielonych lub obszarów przyrodniczych zalanej lub podtopionej, przy czym zalanie lub podtopienie rozumiane są jako stan wysycenia profilu glebowego wodą na poziomie przynajmniej 80% przez co najmniej **12 następujących po sobie dni w okresie od dnia 1 maja do dnia 30 września** – o zwartym obszarze w gospodarstwie rolnym wynoszącym co najmniej **0,1 ha**.

Warunek wystąpienia na danej powierzchni zalania lub podtopienia uznaje się za spełniony, jeżeli potwierdzą to dane udostępnione Agencji, na podstawie zawartego porozumienia, przez Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy do dnia 10 października.

Deklaracja rolnika/zarządcy dot. ubiegania się o przyznanie płatności w ramach Pakietu 9 realizuje się poprzez zaznaczanie pola „check-box” we wniosku w danym roku (rolnik nie deklaruje konkretnych działek rolnych do których ubiega się o przyznanie płatności).

W ramach Pakietu 9 beneficjent nie będzie obowiązany do posiadania planu działalności rolnośrodowiskowej, nieprzekształcania występujących w gospodarstwie rolnym TUZ, zachowania elementów krajobrazu stanowiących ostoje przyrody i prowadzenia rejestru działalności rolnośrodowiskowej.

**Wymogi te będą obowiązywały w związku z równoczesną realizacją Pakietów 4, 5 lub 8**, jednak skutki ich niespełnienia nie będą miały wpływu na wysokość płatności przyznanej w ramach Pakietu 9.

## Nowy Plan Strategiczny na lata 2023-2027

Nowy Plan Strategiczny na lata 2023-2027 zakłada realizację 5 tzw. **Ekoschematów** obszarowych (zobowiązań jednorocznych) z I filara WPR: **1. Rolnictwo węglowe i zarządzanie składnikami odżywczymi, który obejmuje 8 praktyk:**

- » ekstensywne użytkowanie TUZ z obsadą zwierząt,
- » międzyplony ozime/wsiewki śródplonowe,

- » opracowanie i przestrzeganie planu nawożenia – wariant podstawowy i wariant z wapnowaniem,
- » zróżnicowana struktura upraw,
- » wymieszanie obornika na gruntach ornych w ciągu 12 godzin od aplikacji,
- » stosowanie płynnych nawozów naturalnych innymi metodami niż rozbryzgowo,
- » uproszczone systemy uprawy,
- » wymieszanie słomy z glebą.

Ekoschemat Rolnictwo węglowe i zarządzanie składnikami odżywczymi realizowany będzie w oparciu o system punktowy (1 pkt odpowiada ok. 100 zł).

## 2. Obszary z roślinami miododajnymi,

## 3. Prowadzenie produkcji roślinnej w systemie Integrowanej Produkcji Roślin,

## 4. Biologiczna ochrona upraw,

## 5. Retencjonowanie wody na TUZ.

Z II filara WPR będą realizowane wieloletnie interwencje rolno-środowiskowo-klimatyczne, jak rolnictwo ekologiczne, zadrzewienia śródpolne, systemy rolno-leśne, zachowanie cennych siedlisk przyrodniczych oraz zagrożonych zasobów genetycznych zwierząt i roślin w rolnictwie i inne.

Ponadto Plan Strategiczny WPR 2023-2027 opracowany dla rolnictwa zawiera zmiany w zakresie **norm dobrej kultury rolnej** (DKR/GAEC), które będą stosowane w Polsce:

- » GAEC 7, poza wymogiem dywersyfikacji upraw, został dodany wymóg zmianowania upraw corocznie na powierzchni 40% gruntów ornych oraz wymóg nieprowadzenia dłużej niż 3 lata takiej samej uprawy w plonie głównym na wszystkich gruntach ornych w gospodarstwie. Zmieniliśmy też definicję „uprawy”, gdzie na potrzeby zmianowania i dywersyfikacji zrezygnowano z rozróżnienia formy jarej i ozimej.
- » GAEC 6, dotyczącej powierzchni objętej okrywą ochronną gleby, wymóg obowiązku utrzymania pod okrywą ochronną gleby w gospodarstwie w okresie jesienno-zimowym wynosił będzie 80% po-

wierzchni gruntów ornych. Dodano również wymogi dotyczące okrywy glebowej w uprawach trwałych (w sadach owocowych).

- » GAEC 5 Zarządzanie orką, przyczyniające się do zmniejszenia ryzyka degradacji i erozji gleby, w tym uwzględnianie nachylenia terenu – normą będą objęte grunty orne i uprawy trwałe (tj. sady – drzewa owocowe) położone na stokach o nachyleniu  $\geq 14\%$ .

Więcej informacji na temat Planu Strategicznego 2023-2027 oraz działań prośrodowiskowych i stawek płatności dla rolników można znaleźć w rozporządzeniach oraz na stronach Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi ([www.minrol.gov.pl](http://www.minrol.gov.pl)).

Program rolnośrodowiskowy służy zachęcaniu do stosowania lub kontynuacji praktyk rolniczych przyjaznych środowisku, zgodnej z wymogami ochrony środowiska i przyrody. Poza doraźnymi korzyściami finansowymi pochodzącymi z płatności rolnośrodowiskowych, dobrodziejstwem nie do pogardzenia może być piękny widok na łąkę ze storczykami czy przylatujące bociany. I nadzieja, że za rok też przylecą na naszą łąkę.



Fot. 16. Bocian biały jako jeden z symboli bogactwa przyrodniczego polskiej wsi.



## 5. Rolnictwo ekologiczne – produkcja żywności wysokiej jakości i ochrona środowiska

### Zasady gospodarowania w rolnictwie ekologicznym

Celem rolnictwa ekologicznego jest produkcja żywności wysokiej jakości i jednocześnie ochrona środowiska przyrodniczego. Produkcja ekologiczna polega na stosowaniu przyjaznych dla środowiska metod gospodarowania, wykorzystuje naturalne procesy zachodzące w ekosystemach, zapewnia właściwy dobrostan zwierząt oraz wspiera utrzymanie dużej różnorodności biologicznej.

*System ekologiczny różni się zasadniczo od innych systemów produkcji rolnej, ponieważ wyklucza stosowanie syntetycznych nawozów mineralnych, chemicznych środków ochrony roślin, regulatorów wzrostu i syntetycznych dodatków do pasz. Bazuje on na środkach pochodzenia naturalnego, nieprzetworzonych technologicznie (Kuś 1995).*





Szczegółowe wymagania dotyczące produkcji rolnej w tym systemie gospodarowania zawarte są w różnych aktach prawnych, z których najważniejsze jest Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848 z dnia 30 maja 2018 r. w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych i uchylającego rozporządzenie Rady (WE) nr 834/2007.

W ekologicznym systemie gospodarowania wykorzystuje się przyjazne dla środowiska metody produkcji, uwzględniające:

- » Urozmaicony płodozmian z dużym udziałem roślin bobowatych,
- » Nawozy naturalne (obornik) i organiczne (kompost),
- » Niechemiczne metody ochrony roślin (agrotechniczne, mechaniczne, fizyczne, biologiczne),
- » Dbalność o infrastrukturę ekologiczną w gospodarstwie.

Podstawowe zasady produkcji rolnej w systemie ekologicznym:

- » Równowaga paszowo-nawozowa.
- » Samozaopatrzenie gospodarstwa.
- » Urozmaicony płodozmian o długiej rotacji, z udziałem roślin bobowatych i międzyplonów.
- » Odpowiedni dobór gatunków i odmian roślin uprawnych.
- » Odpowiedni dobór ras zwierząt.
- » Nawozy naturalne (obornik, kompost), nawozy zielone.
- » Ochrona roślin bez środków chemicznych.
- » Troska o dobrostan zwierząt (Rolnictwo ekologiczne...2011).



Fot. 17. Różnorodność zasiewów w gospodarstwach ekologicznych.

W Polsce do 1998 r. rozwój rolnictwa ekologicznego był bardzo powolny, gdyż ten sposób gospodarowania nie korzystał z żadnego wsparcia finansowego ze strony państwa, a rynek produktów ekologicznych był słabo zorganizowany. Dynamiczny wzrost liczby gospodarstw ekologicznych, jak też powierzchni użytkowanych ekologicznie, obserwuje się od 2004 r., po wprowadzeniu płatności z PROW w ramach Krajowego Programu Rolnośrodowiskowego. Do 2013 r. rolnictwo ekologiczne było jednym z pakietów programu rolnośrodowiskowego, a od 2014 r. jest oddzielnym działaniem w ramach PROW 2014-2020. W nowym Planie Strategicznym 2023-2027 będzie miało rangę wieloletniego zobowiązania (interwencji) rolnośrodowiskowej. Obecnie udział powierzchni ekologicznej w Polsce stanowi około 3,5 % ogólnej powierzchni gospodarstw rolnych w kraju.

Rolnictwo ekologiczne jest perspektywicznym sposobem gospodarowania, wspieranym przez strategię UE: Europejski Zielony Ład czy Europejska Strategia Bioróżnorodności do 2030 r. .

Zainteresowanie rolnictwem ekologicznym wynika nie tylko z dotacji, ale także rosnącej świadomości konsumentów i ich wymagań w stosunku do jakości żywności. Coraz więcej konsumentów skłania się ku produktom ekologicznym i zazwyczaj płacą za nie wyższą cenę niż za produkty,

które zostały wytworzone metodami konwencjonalnymi. Zgodnie z tym podejściem system rolnictwa ekologicznego jest systemem rynkowym.

Gospodarstwo, które zdecyduje się prowadzić produkcję ekologiczną, musi przejść 2-letni okres przestawiania (3-letni dla użytków zielonych). Rolnik powinien zgłosić się do jednostki certyfikującej, która udzieli mu niezbędnych informacji oraz obejmie kontrolą w zarówno w okresie przestawiania, jak i po jego zakończeniu. W trakcie okresu przestawiania rolnik również otrzymuje dopłaty z tytułu możliwych trudności i straty plonu w okresie konwersji z produkcji konwencjonalnej na ekologiczną.

W ekologicznym systemie produkcji zagadnienie jakości żywności jest postrzegane znacznie szerzej niż w rolnictwie konwencjonalnym (więcej na ten temat w rozdziale 6). Produkty z certyfikatem rolnictwa ekologicznego rolnicy mogą sprzedawać po wyższej cenie, niż produkty konwencjonalne. Za rolę Polski jako producenta i eksportera żywności ekologicznej przemawiają: stosunkowo czyste środowisko na przeważającej części kraju, niski stopień chemizacji rolnictwa i duże zasoby siły roboczej. Problemem polskich gospodarstw ekologicznych są jednak: duże rozdrobnienie, nierównomierne rozlokowanie, mała produkcja na rynek, trudności w sprostaniu wymogom atestacji.

System rolnictwa ekologicznego może być alternatywą dla pewnej grupy gospodarstw, zwłaszcza na obszarach cennych przyrodniczo i powinien zająć trwałe miejsce w polskim rolnictwie.

## Bioróżnorodność w systemie ekologicznym

Wyniki badań wskazują, że ekologiczny sposób gospodarowania, w którym nie stosuje się syntetycznych nawozów mineralnych i chemicznych środków ochrony roślin, ma pozytywny wpływ na różnorodność flory i fauny na gruntach ornych i trwałych użytkach zielonych (tab. 6).

Tab. 6. Wpływ rolnictwa ekologicznego na środowisko w porównaniu do rolnictwa konwencjonalnego (źródło: Stolze i in. 2000).

Wskaźnik	++	+	0	-	--
EKOSYSTEM		X			
Różnorodność flory		X			
Różnorodność fauny		X			
Różnorodność siedlisk			X		
Krajobraz			X		
GLEBA		X			
Substancja organiczna		X			
Aktywność biologiczna	X				
Struktura			X		
Erozja		X			
WODY GRUNTOWE I POWIERZCHNIOWE		X			
Wymywanie azotanów		X			
Pestycydy	X				
JAKOŚĆ ŻYWNOŚCI		X			
Pozostałości pestycydów	X				
Azotany		X			
Mykotoksyny			X		
Metale ciężkie			X		
Substancje pożądane			X		
Ryzyko BSE		X			
Antybiotyki	X				

Rolnictwo ekologiczne oddziałuje: ++ dużo lepiej, + lepiej, 0 tak samo, - gorzej, -- dużo gorzej niż rolnictwo konwencjonalne

Z przeglądu literatury wynika, że różnorodność gatunkowa w systemie ekologicznym jest o 30% - 50% większa niż w systemie konwencjonalnym (van Elsen 2000, Hole i in. 2005, Feledyn-Szewczyk 2013 a). W gospodarstwach ekologicznych stwierdzano też większą liczbę gatunków rzadkich, zagrożonych wyginięciem, co oznacza, że gospodarstwa te są ich ostoją.



*Fot. 18. Kąkol polny – rzadki gatunek flory segetalnej, spotykany w gospodarstwach ekologicznych.*

W Stacji Doświadczalnej IUNG-PIB w Osinach przeprowadzono wieloletnie badania, których celem była ocena różnorodności flory segetalnej (chwastów) i bezkręgowców naziemnych w ekologicznym, integrowanym oraz konwencjonalnym systemie produkcji. W każdym z systemów realizowany jest odpowiedni płodozmian oraz zabiegi agrotechniczne dostosowane do specyfiki systemu (tab. 8). System konwencjonalny występuje w dwóch wariantach: oparty na zmianowaniu 3-polowym oraz monokultura pszenicy ozimej.



Tab. 7. Ważniejsze elementy agrotechniki roślin uprawianych w różnych systemach produkcji (1996-2011) (źródło: opracowanie własne na podstawie Feledyn-Szewczyk 2013 a).

Wyszczególnienie	Systemy produkcji			
	Ekologiczny	Integrowany	Konwencjonalny	Monokultura
Zmianowanie	Ziemniak Jęczmień j./ pszenica j. + wsiewka koni- czyzna + trawy I rok koniczy- na+trawy II rok Pszenica oz. + poplon	Ziemniak Jęczmień j./ pszenica j. Bobik Pszenica oz. + poplon	Rzepak oz. Pszenica oz. Jęczmień j./ pszenica j.	Pszenica oz.
Nawożenie	Organiczne (kompost)	Zrównoważo- ne mineralno- -organiczne	Nawożenie mineralne Przyorywanie słomy	
Ochrona roślin	Nie stosuje się chemicznych środków ochrony roślin	Integrowana ochrona roślin	Pełna chemiczna ochrona roślin	
Regulacja zachwaszczenia	Metody agrotechniczne + mechaniczne	Mechanicznie + herbicydy	Herbicydy	

System ekologiczny oparty był na zmianowaniu 5-polowym (tab. 8). Nie stosowano w nim syntetycznych nawozów mineralnych ani chemicznych środków ochrony roślin. Jeden raz w rotacji zmianowania, pod ziemniak stosowano kompost (30 t/ha). Ograniczanie zachwaszczenia polegało na oddziaływaniu całego zmianowania, stosowaniu wsiewki roślin motylkowatych z trawami w pszenicy jarej, kilkakrotnego bronowania pszenicy ozimej oraz jednorazowego ręcznego pielienia ziemniaka przed ostatnim obredlaniem.

W systemie integrowanym realizowano zmianowanie 4 – polowe i zrównoważone nawożenie mineralno-organiczne, dostosowane do potrzeb roślin i zasobności gleby, około 30% mniejsze niż w systemie

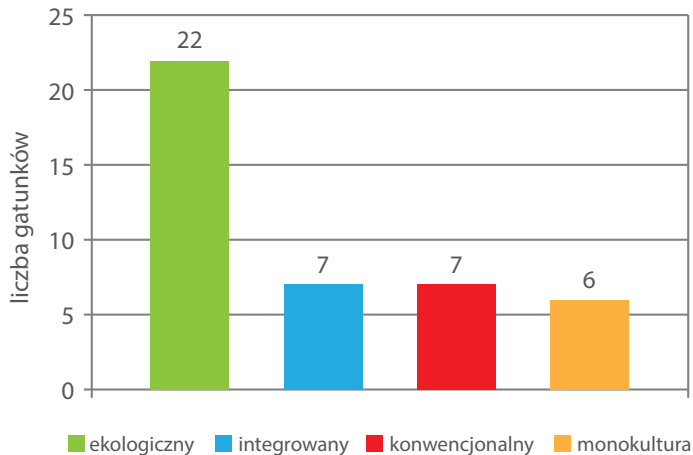


konwencjonalnym (tab. 8). Chemiczne zabiegi ochrony roślin przeprowadzono, w miarę możliwości, z uwzględnieniem progów szkodliwości agrofagów. Regulacja zachwaszczenia w systemie integrowanym polegała na ograniczaniu liczby zabiegów herbicydowych i zastępowaniu ich zabiegami mechanicznymi.

W systemie konwencjonalnym stosowano uproszczone zmianowanie, 3 – polowym, gdzie 66% stanowiły zboża, a 33% rzepak, roślina podobna technologicznie do zbóż. W tym systemie produkcji rośliny uprawiano według intensywnych technologii opracowanych w IUNG, tzn. stosowano wysokie nawożenie mineralne oraz pełną chemiczną ochronę roślin (tab. 8).

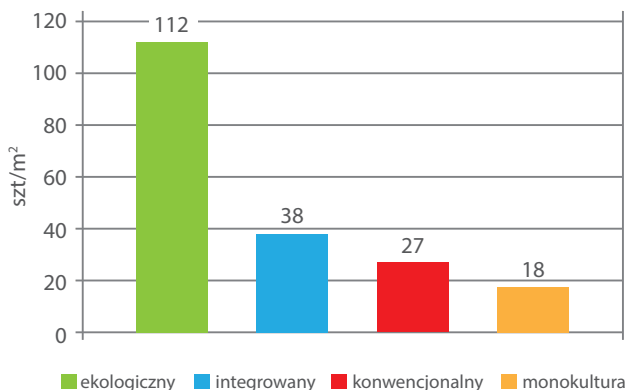
Ocenę bioróżnorodności flory segetalnej (chwastów) przeprowadzono określając skład gatunkowy i liczebność na polach pszenicy ozimej uprawianej we wszystkich porównywanych systemach produkcji, przed zbiorem, w fazie dojrzałości woskowej. Badania bioróżnorodności bezkręgowców wykonywano w okresie od maja do lipca 2011 r., a próby były pozyskiwane w sposób ciągły. W tym celu na każdym z pól założono po 10 pułapek Barbera, wypełnionych glikolem etylenowym. Próby były zbierane co 2-3 tygodnie. Materiał z każdej pułapki był przepłukiwany na sicie, a następnie ważony.

Wyniki badań wykazały, że największą różnorodnością gatunkową flory segetalnej cechowała się pszenica ozima uprawiana w systemie ekologicznym, gdzie występowały średnio 22 gatunki chwastów na polu (rys. 6). Prawie 3-krotnie mniej gatunków odnotowano w systemie integrowanym, konwencjonalnym i monokulturze pszenicy ozimej, w których stosowano chemiczne środki ochrony roślin (herbicydy) do ograniczania zachwaszczenia.



Rys. 6. Liczba gatunków chwastów w pszenicy ozimej uprawianej w różnych systemach gospodarowania (średnio z lat 1996-2011) (źródło: opracowanie własne, na podstawie Feledyn-Szewczyk 2013 a).

Liczebność chwastów była największa w systemie ekologicznym (średnio 112 szt./m<sup>2</sup>) (rys. 7). Trzykrotnie mniejsze zachwaszczenie (27-38 szt./m<sup>2</sup>) stwierdzono w systemie konwencjonalnym i monokulturze pszenicy ozimej, ale z dominacją 2 gatunków: fiołek polny i miotła zbożowa. Najmniejszą liczebność chwastów rejestrowano w systemie integrowanym (18 szt./m<sup>2</sup>) (rys. 7).

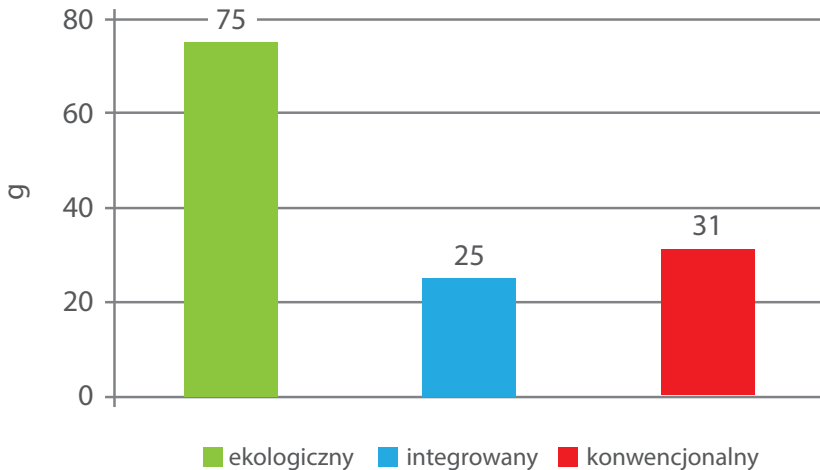


Rys. 7. Liczebność chwastów w pszenicy ozimej uprawianej w różnych systemach gospodarowania (średnio z lat 1996-2011) (źródło: opracowanie własne na podstawie Feledyn-Szewczyk 2013 a).



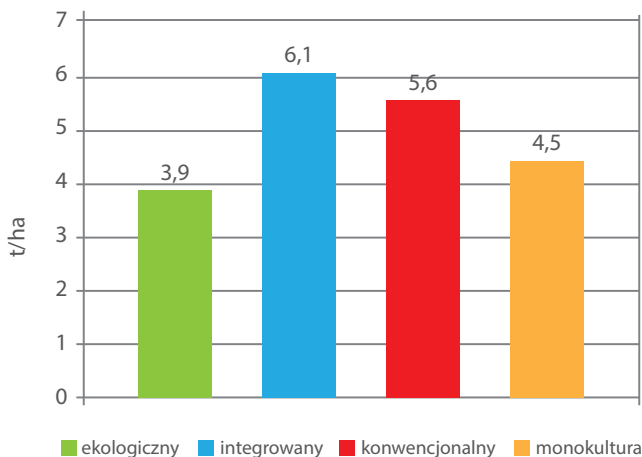
Fot. 19. Różnorodność chwastów w pszenicy ozimej w systemie ekologicznym.

Bezkęgowce naziemne również występowały najliczniej w roślinach uprawianych w systemie ekologicznym, co wskazuje, że ten system produkcji rolnej sprzyja utrzymaniu dużej różnorodności biologicznej agroekosystemów. Dla pszenicy ozimej uprawianej w systemie ekologicznym wskaźnik bogactwa bezkręgowców był 2,5-3 razy większy niż w systemie konwencjonalnym i integrowanym (rys. 8).



Rys. 8. Biomasa bezkręgowców naziemnych w pszenicy ozimej uprawianej w różnych systemach rolniczych w 2011 roku (suma z 4 terminów badań) (źródło: opracowanie własne).

Plony ziarna pszenicy ozimej w systemie ekologicznym wynosiły średnio 3,9 t/ha i były tylko o 0,6 t/ha mniejsze w porównaniu do monokultury pszenicy ozimej, gdzie stosowano duże ilości syntetycznych nawozów mineralnych i chemicznych środków ochrony roślin (tab. 7, rys. 9). Największe plony uzyskano w systemie konwencjonalnym i integrowanym (rys. 9), jednak te systemy produkcji rolnej bardzo niekorzystnie wpływały na bioróżnorodność (rys. 6-8).



Rys. 9. Plon ziarna pszenicy ozimej uprawianej w różnych systemach produkcji (średnia z lat 1999-2001): ekologiczny, integrowany, konwencjonalny, monokultura pszenicy ozimej (źródło: opracowanie własne).

Rolnictwo ekologiczne, które stosuje metody gospodarowania przyjazne dla środowiska, przyczynia się do zachowania ekosystemów o dużej różnorodności roślin i zwierząt, które mogą dostarczać wielu usług ekosystemowych (pokarm, utrzymywanie zapylaczy i innych pożytecznych owadów, biologiczna kontrola szkodników i patogenów). Niektórzy autorzy uważają, że wprowadzenie tego systemu gospodarowania na obszarach rolniczych może zniwelować niekorzystne trendy związane ze spadkiem bioróżnorodności na polach uprawnych na skutek intensyfikacji rolnictwa. Areal upraw ekologicznych jest jednak zbyt mały, aby mógł odegrać istotną rolę w ochronie bioróżnorodności. Dlatego bardzo ważne jest zrównoważone gospodarowanie, odpowiednie kształtowanie środowiska rolniczego poprzez podnoszenie świadomości ekologicznej rolników, upowszechnianie zasad dobrej praktyki rolniczej oraz wiedzy o znaczeniu elementów infrastruktury ekologicznej w gospodarstwie.







## 6. Czy żywność produkowana metodami ekologicznymi jest lepsza od konwencjonalnej?

### Czynniki kształtujące jakość żywności ekologicznej

Zainteresowanie problematyką jakości żywności jest procesem następującym wraz ze zmianami na rynku żywnościowym i wzrostem konkurencji oraz edukacji i świadomości żywieniowej konsumentów. Świadomość bezpośredniego wpływu spożywanej żywności na zdrowie, ograniczenie zaufania do masowo produkowanej żywności, związane z wykrywaniem groźnych dla konsumentów chorób, np. BSE czy świńskiej grypy, jak również zwiększające się ryzyko zakupu nieoznakowanej żywności modyfikowanej genetycznie (GMO) wpływają na wzrost zainteresowania żywnością ekologiczną. W dobie postępującej intensyfikacji produkcji żywności, rolnictwo ekologiczne zyskuje na znaczeniu, jako spełniające w znacznym stopniu jakościowe oczekiwania świadomych konsumentów. Jakość i bezpieczeństwo żywności ekologicznej są kształtowane przez wiele czynników, w tym:

- » Czynniki abiotyczne – obejmują jakość środowiska naturalnego – tylko nieskażone środowisko umożliwia wysoką jakość płodów rolnych;

- » Czynniki biotyczne – obejmują odmiany roślin i rasy zwierząt, a także występowanie chorób i szkodników;
- » Metody produkcji pierwotnej – w rolnictwie ekologicznym nie wolno stosować syntetycznych pestycydów ani nawozów mineralnych, a także modyfikacji genetycznych, antybiotyków i regulatorów wzrostu. Stosuje się tylko naturalne nawozy, takie jak obornik, kompost czy nawozy zielone oraz biologiczne metody ochrony roślin;
- » Metody przetwarzania żywności – w ekologicznym przetwórstwie spożywczym dozwolonych jest około 50 naturalnych substancji dodatkowych. Dlatego sytuacja przetwórców ekologicznych jest znacznie trudniejsza niż producentów konwencjonalnych, a jednocześnie cechy prozdrowotne produktów ekologicznych są wyższe niż konwencjonalnych;
- » Przestrzeganie regulacji prawnych zawierających wytyczne w zakresie ekologicznej produkcji roślinnej i zwierzęcej oraz ekologicznego przetwórstwa żywności;
- » Funkcjonowanie i sprawność systemów kontroli i certyfikacji – proces produkcji musi być zgodny z wymaganiami zawartymi w obowiązujących rozporządzeniach prawnych, a kontrola musi być bardzo ścisła. Jeżeli spełnione są wszystkie opisane warunki, można oczekiwać wysokiej jakości nieprzetworzonych i przetworzonych produktów ekologicznych (Załęcka i Rembiałkowska 2013).





## Nawożenie i ochrona roślin jako czynniki determinujące skład chemiczny płodów ekologicznych

Na tempo wzrostu i skład chemiczny surowców roślinnych w sposób zasadniczy wpływa stosowanie syntetycznych nawozów mineralnych i pestycydów. Różnice w podejściu do stosowania tych środków w uprawie pomiędzy ekologicznym i konwencjonalnym systemem produkcji przyczyniają się do różnic w składzie chemicznym surowców roślinnych pochodzących z tych systemów. Hipoteza wzrostu i różnicowania – GDBH (Growth Differentiation Balance Hypothesis) (Bloksma i in. 2007) mówi, że w środowisku bogatym w łatwo dostępny dla roślin azot, co ma miejsce w systemie konwencjonalnym, metabolizm roślin jest szczególnie ukierunkowany na wzrost i produkcję składników bogatych w azot, jak: białka, aminokwasy i metabolity wtórne zawierające azot (np. alkaloidy). Natomiast gdy dostępność łatwo przyswajalnego azotu jest ograniczona, co jest typowe dla systemu ekologicznego, rośliny ukierunkowują swój metabolizm na procesy różnicowania, czyli syntezę związków bioaktywnych, przede wszystkim zawierających węgiel, jak skrobia, celuloza i wtórne metabolity bezazotowe (np. terpenoidy, flawonoidy i kwasy fenolowe).

Podobny wpływ na produkcję metabolitów wtórnych ma ochrona roślin, ponieważ stosowanie syntetycznych pestycydów zmniejsza zawartość antyoksydantów w roślinach. Prawdopodobny mechanizm polega na tym, że rośliny uprawiane w systemie ekologicznym z uwagi na wyższy poziom stresu związanego z atakiem szkodników i występowaniem uszkodzeń chorobowych produkują więcej polifenoli jako substancji ochronnych przed patogenami (Young i in. 2005).



## Metody chowu zwierząt jako czynniki determinujące jakość ekologicznych produktów zwierzęcych

Ekologiczny chów zwierząt znacznie różni się od chowu konwencjonalnego – zwierzęta powinny mieć zapewnione odpowiednie warunki bytowe, gwarantujące im wysoki poziom dobrostanu. Po pierwsze konieczne jest stosowanie wypasu pastwiskowego, przede wszystkim dla przeżuwaczy, takich jak bydło, konie, owce i kozy. Jednocześnie wszystkim gatunkom zwierząt należy zapewnić codzienny dostęp do wybiegu na świeżym powietrzu – to gwarantuje regularny ruch i możliwość realizacji naturalnych zachowań i utrzymania hierarchii w stadzie. Ponadto wszystkie gatunki zwierząt muszą mieć zapewnioną warstwę naturalnej ściółki wewnątrz budynku. Pasza dla zwierząt musi być najwyższej jakości i pochodzić wyłącznie z produkcji ekologicznej, nie może zawierać żadnych syntetycznych składników oraz surowców zawierających organizmy transgeniczne (GMO) (Metera i Sakowski 2008).

W przypadku surowców ekologicznych pochodzenia zwierzęcego (mleko, jaja i mięso), głównym czynnikiem wpływającym na ich skład jest żywienie zwierząt oraz szeroki dostęp do wypasu pastwiskowego. Pasza dla zwierząt składająca się ze świeżych roślin łąkowych wpływa na zwiększoną zawartość przeciwutleniaczy i wielonienasyconych kwasów tłuszczowych w mleku i mięsie zwierząt z rolnictwa ekologicznego w porównaniu do ich konwencjonalnych odpowiedników. Zwierzęta w chowie konwencjonalnym mają znacznie mniejszy dostęp do otwartych pastwisk i są karmione w dużej mierze paszami przemysłowymi.



# Porównanie zawartości szkodliwych substancji w żywności pochodzącej z rolnictwa ekologicznego i konwencjonalnego

## Azotany(III) i azotany(V)

Nie ma wątpliwości, że zastosowanie syntetycznych nawozów azotowych w produkcji rolnej podnosi plony roślin. Występowanie pewnych ilości azotanów w surowcach roślinnych jest naturalnym efektem obiegu azotu w przyrodzie, jednak w sytuacji nadmiaru podaży tych związków, co ma miejsce w produkcji konwencjonalnej, dochodzi do ich kumulacji w tkankach roślin w postaci azotanów(V) i azotanów(III). W produkcji ekologicznej, gdzie są stosowane nawozy organiczne (kompost, obornik i nawóz zielony) azot jest mniej dostępny dla roślin. Nawóz organiczny w glebie jest najpierw rozkładany przez edafon (wszystkie żywe organizmy w wierzchniej warstwie gleby), co pozwala roślinom na pobieranie związków azotowych w odpowiednich ilościach i stopniowo.

W rezultacie średnio w płodach ekologicznych zawartość azotu ogólnego jest niższa o około 10%, natomiast azotanów(V) o 30% i azotanów(III) o 87% (Barański i in. 2014). Nadmiar azotanów w żywności jest groźny dla konsumentów z uwagi na przekształcanie się stosunkowo mało szkodliwej formy azotanów (V) do bardziej toksycznej formy azotanów(III). Efektem może być methemoglobinemia, polegająca na niezdolności do przenoszenia tlenu przez hemoglobinę. Jest ona szczególnie groźna dla niemowląt do 10 miesiąca życia, których krew znacznie łatwiej ulega utlenieniu. Z kolei azotany(III) mogą reagować z aminami tworząc nitrozoaminy trzeciorzędowe, które są rakotwórcze i mutagenne, powodują choroby przewodu pokarmowego i białaczki (Katan 2009). Pojawiają się jednak opinie na bazie nowych badań, że azotany(V) i (III) nie powodują raka żołądka (Bryan i in. 2012). Kwestia ta wymaga dalszych uważnych analiz.



## Pestycydy

Pestycydy to substancje chemiczne powszechnie stosowane w rolnictwie konwencjonalnym do zwalczania szkodników, chorób i chwastów, z których wiele ma jednocześnie negatywne oddziaływanie na organizmy ludzi i zwierząt, wykazuje także zdolność kumulacji w łańcuchach troficznych. Niektóre z nich mogą wykazywać działanie mutagenne, teratogenne i kancerogenne, jak również neurotoksyczne i zaburzające funkcjonowanie układu hormonalnego i rozrodczego (Grosicka-Maciąg 2011). Brakuje badań dotyczących skutków spożywania różnorodnych pestycydów, na które człowiek jest narażony podczas całego życia. Możliwe jest synergiczne działanie mieszaniny tych związków. Najpewniejszym sposobem na zmniejszenie ryzyka dla zdrowia ze strony pestycydów jest unikanie narażenia na te związki, co jest możliwe dzięki spożywaniu żywności z produkcji ekologicznej. Zalecenie to powinno być przestrzegane szczególnie przez kobiety w ciąży, matki karmiące i dzieci do lat 3.

Urzędowe badania płodów rolnych z upraw ekologicznych prowadzone przez Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy (IOR – PIB) w latach 2006-2010, wykazały pozostałości niedozwolonych środków ochrony roślin zaledwie w 6,4% badanych próbek (Gnusowski i in. 2011). Najnowsza metaanaliza porównująca jakość produktów roślinnych z systemu ekologicznego i konwencjonalnego wykazała, że pozostałości pestycydów stwierdzono w 75% owoców i 40% warzyw z produkcji konwencjonalnej, jednocześnie w surowcach ekologicznych ich pozostałości wykryto tylko w 10% próbek (Barański i in. 2014).

Stwierdzono, że w moczu dzieci spożywających produkty konwencjonalne, pozostałości pestycydów fosforoorganicznych były do sześciu razy wyższe niż w przypadku dzieci karmionych żywnością ekologiczną (Curl i in. 2003). Prezentowane dane wskazują, że spożywanie produktów ekologicznych jest skutecznym sposobem, aby zmniejszyć narażenie na pestycydy.



## Mykotoksyny

Mykotoksyny są to produkty metabolizmu wtórnego grzybów pleśniowych, należących do rodzajów: *Alternaria*, *Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium* i *Rhizopus*. Występują przede wszystkim w surowcach i w produktach pochodzenia roślinnego, ale można je spotkać również w żywności pochodzenia zwierzęcego. Mykotoksyny mogą stanowić



poważne zagrożenie dla zdrowia konsumentów, wywołując zaburzenia funkcjonowania układu odpornościowego oraz działanie rakotwórcze, teratogenne i mutagenne. Występowanie mykotoksyn zależy od wielu czynników, w tym klimatycznych, uprawowych i przetwórczych. Mykotoksyny są odporne na wiele czynników fizycznych i chemicznych, co wpływa na trudności w ich usuwaniu (Pittet, 1998).

Wyniki badań porównujących zawartości mykotoksyn w produktach ekologicznych i konwencjonalnych są rozbieżne. Niektóre badania wykazują niższe zanieczyszczenia mykotoksynami produktów ekologicznych w porównaniu do produktów konwencjonalnych (np. Pussemier i in. 2006). Według innych produkty ekologiczne są bardziej zanieczyszczone mykotoksynami niż konwencjonalne (np. Rubert i in. 2013). Zazwyczaj jednak różnice w poziomie mykotoksyn pomiędzy surowcami i produktami z produkcji ekologicznej i konwencjonalnej są niewielkie (Kozielska 2015). Ponieważ w produkcji ekologicznej nie jest dozwolone stosowanie fungicydów, wydaje się, że istnieje tu większe ryzyko zanieczyszczenia żywności i pasz mykotoksynami. Z drugiej jednak strony technologia produkcji ekologicznej minimalizuje powstawanie mykotoksyn w płodach rolnych. Kładzie się bowiem duży nacisk na zabiegi uprawowe zgodne z wymogami obowiązującego obecnie Kodeksu Dobrej Praktyki Rolniczej (2004), stosując odpowiednią rotację upraw i wykorzystanie odmian odpornych na grzyby wytwarzające toksyny (Pussemier i in. 2006).

Biorąc pod uwagę dużą toksyczność mykotoksyn należy regularnie kontrolować ich poziom w trafiającej na rynek żywności ekologicznej i konwencjonalnej oraz optymalizować technologię produkcji rolniczej.



## Porównanie zawartości składników odżywczych w roślinach z upraw ekologicznych i konwencjonalnych

### Witamina C

Warzywa są bardzo bogatym źródłem witaminy C, która należy do związków przeciwutleniających. Witamina C bierze udział w wielu przemianach metabolicznych w organizmie człowieka. Pobudza układ odpornościowy, odtruwa organizm, hamuje początkowe etapy kancerogenezy, a także pomaga w walce z chorobami serca, alergiami i cukrzycą (Di Renzo i in. 2007). Na podstawie najnowszej metaanalizy (Barański i in. 2014) stwierdzono, że produkty ekologiczne zawierały średnio o 6% (od 3,15 do 95%) więcej witaminy C w porównaniu do konwencjonalnych odpowiedników, jednak różnice te nie były istotne statystycznie. Inna praca przeglądowa (Hunter i in. 2011) wykazała w oparciu o 43 różne publikacje, że surowce ekologiczne zawierały o 10,4% więcej witaminy C i była to różnica istotna statystycznie.

## Wtórne metabolity roślinne

Metabolity wtórne są wytwarzane przez rośliny w odpowiedzi na bodźce zewnętrzne, jak na przykład atak szkodników lub inne warunki stresowe. Pełnią one rolę regulatorów zmian fizjologicznych zachodzących w roślinie, jednocześnie mają ogromne znaczenie dla zdrowia człowieka. Hamują infekcje i rozwój nowotworów, zapobiegają miażdżycy i udarowi mózgu oraz wspomagają system immunologiczny (Chirumbolo 2012).

Jak wcześniej opisano, ekologiczne metody produkcji wpływają na wyższą zawartość wtórnych metabolitów w roślinach. Z metaanalizy Barańskiego i in. (2014) wynika, że zawartość polifenoli w produktach ekologicznych jest o 19–60% wyższa niż w produktach konwencjonalnych. W przypadku karotenoidów analiza wykazała istotnie wyższą ich zawartość w owocach ekologicznych w porównaniu z konwencjonalnymi. W przypadku warzyw i zbóż różnice nie były istotne statystycznie. Wiele badań, w tym papryki i pomidorów wskazuje, że poziom luteiny i beta-karotenu jest zazwyczaj wyższy w surowcach ekologicznych niż w konwencjonalnych, podczas gdy wyniki dotyczące likopenu są często odwrotne (m.in. Hallmann i Rembiałkowska 2008).

## Składniki mineralne

Pierwsza praca przeglądowa (Worthington 2001), dotycząca zawartości składników mineralnych w warzywach ekologicznych i konwencjonalnych wykazała, że rośliny z systemu ekologicznego zawierały wyższy poziom pierwiastków śladowych, takich jak żelazo, magnez i fosfor, niż z systemu konwencjonalnego. Może to być spowodowane faktem, że gleba uprawiana zgodnie z zasadami rolnictwa ekologicznego zawiera więcej mikroorganizmów, które mogą przyczynić się do zwiększenia dostępności związków mineralnych dla roślin. W publikacji Hunter i in. (2011) stwierdzono, że ekologiczne owoce i warzywa zawierają średnio o 5,5% więcej składników mineralnych niż surowce konwencjonalne. W cytowanej wcześniej metaanalizie (Barański i in. 2014) stwierdzono, że poziom składników mineralnych nie różni się istotnie pomiędzy ekologicznymi i konwencjonalnymi roślinami. Wykazano natomiast, że ekologiczne surowce zawierały istotnie mniej toksycznego kadmu w porównaniu do surowców konwencjonalnych.





## Węglowodany, sucha masa, trwałość przechowalnicza oraz białka

Liczne badania wykazują wyższą zawartość cukrów ogółem i redukujących w płodach rolnych z upraw ekologicznych niż z konwencjonalnych. Według najnowszej metaanalizy (Barański i in. 2014) ekologiczne surowce i produkty roślinne zawierają więcej suchej masy, cukrów ogółem i cukrów redukujących, natomiast istotnie mniej białka, aminokwasów i błonnika.

Niższa zawartość suchej masy w roślinach z systemu konwencjonalnego wynika z intensywnego nawożenia i pobierania wody wraz z nawozami mineralnymi (Heaton 2001). Wyższa zawartość suchej masy oznacza wyższą gęstość odżywczą surowców ekologicznych oraz ich mniejszą podatność na procesy rozkładu. Z przeglądu ponad 50 różnych badań wynika, że straty przechowalnicze w ciągu zimy były w surowcach ekologicznych o 10% niższe niż w przypadku surowców konwencjonalnych (Bulling 1987).

Większość badań wskazuje, że zawartość białka ogólnego jest mniejsza w roślinach ekologicznych niż w konwencjonalnych. Badania Barańskiego i in. (2014) również potwierdziły tę różnicę. Jednak według Worthington (2001) białka roślin ekologicznych mają wyższą wartość biologiczną w porównaniu do roślin konwencjonalnych. Różnice te wynikają ze stosowania mineralnego nawożenia azotowego.

## **Jakość sensoryczna produktów roślinnych**

Wiele badań wskazuje, że warzywa i owoce z produkcji ekologicznej (marchew, ziemniaki, pomidory, papryka, jabłka, czarne porzeczki, winogrona, truskawki) są przez konsumentów lepiej oceniane pod względem sensorycznym (czuciowym, wrażeniowym) niż płody konwencjonalne.

Ponadto testy preferencji pokarmowych (m.in. Velimirov 2001) wykazały, że szczury mając możliwość wyboru paszy pochodzenia ekologicznego i konwencjonalnego wyraźnie chętniej wybierały paszę ekologiczną: pszenicę, jabłka, buraki czy marchew. Wyniki te są prawdopodobnie związane z większą koncentracją smaku i aromatu surowców ekologicznych w porównaniu do pochodzących z upraw konwencjonalnych, jak również z większą zawartością cukrów i korzystniejszym stosunkiem cukrów do kwasów organicznych w płodach ekologicznych.



## Porównanie jakości produktów zwierzęcych z produkcji ekologicznej i konwencjonalnej

### Mleko

Mleko i produkty nabiałowe ze względu na wysoką wartość odżywczą odgrywają bardzo ważną rolę w żywieniu człowieka. Skład mleka zależy przede wszystkim od składu paszy i systemu utrzymania zwierząt.

Najnowsza metaanaliza (Średnicka-Tober i in. 2016 a) obejmująca 196 publikacji porównujących mleko z systemu ekologicznego i konwencjonalnego wykazała, że ekologiczne mleko zawiera o blisko 50 proc. więcej korzystnych kwasów tłuszczowych omega-3 niż wytwarzane konwencjonalnie. Mleko ekologiczne jest również lepsze pod względem zawartości niektórych składników mineralnych i przeciwutleniaczy, m.in. niezbędnego do funkcjonowania naszego organizmu żelaza, a także karotenoidów i naturalnych izomerów witaminy E chroniących organizm przed stresem oksydacyjnym i nowotworami. Ponadto w ekologicznym mleku stwierdzono o blisko 40 proc. więcej prozdrowotnych kwasów CLA. Są to sprzężone dieny kwasu linolenowego, które uznawane są za składniki mleka o wysokim potencjale antynowotworowym, zapobiegającym chorobom układu krążenia i stymulującym działanie układu odpornościowego; szczególnie silnymi właściwościami w tym zakresie odznacza się kwas rumenowy.

Z badań tych wynika jednocześnie, że mleko konwencjonalne zawiera o 74% więcej jodu, a także nieznacznie więcej selenu od mleka ekologicznego. Naukowcy zwracają uwagę, że zastąpienie konwencjonalnego mleka i nabiału w codziennej diecie produktami ekologicznymi wiąże się ze zwiększeniem spożycia wielu ważnych dla zdrowia składników odżywczych.

Można stwierdzić, że wartość biologiczna mleka w największym stopniu jest uzależniona od sposobu karmienia zwierząt. Lepsze właściwości wykazuje mleko zwierząt wypasanych na pastwiskach i karmionych świeżą zieloną paszą. W związku z tym należy podkreślić wyraźną zaletę chowu ekologicznego, który wymaga wypasu pastwiskowego i niestosowania koncentratów paszowych. Należy pamiętać, że różnice w wartości odżywczej mleka z różnych systemów produkcji są znacznie mniej wyraźne zimą, kiedy korzystanie z pastwisk jest niemożliwe (Butler i in. 2008).

## Mięso

Podobnie jak w przypadku mleka głównymi czynnikami mającymi wpływ na jakość mięsa są również skład paszy i dostęp zwierząt do otwartych pastwisk. Wartość odżywcza mięsa zwierząt z ekologicznego chowu uwarunkowana jest także zapewnieniem codziennego dostępu do wybiegów, żywieniem paszami ekologicznymi, zakazem stosowania



syntetycznych dodatków paszowych oraz antybiotyków (z wyjątkiem ratowania życia zwierzęcia i przy braku innych środków leczniczych), hormonów, organizmów zmodyfikowanych genetycznie i ich produktów. Ponadto na jakość mięsa wpływają takie czynniki jak: rasa, wiek i płeć zwierząt, jak również postępowanie poubojowe (Kerry i in. 2000).

Metaanaliza obejmująca 67 publikacji dotyczących mięsa zwierząt z chowu ekologicznego i konwencjonalnego (Średnicka-Tober i in. 2016 b) ujawniła, że ekologiczne mięso ma bardziej pożądany profil kwasów tłuszczowych niż mięso produkowane konwencjonalnie oraz wykazała wyraźne różnice, szczególnie pod względem zawartości kwasów tłuszczowych, a także niektórych składników mineralnych i przeciwutleniaczy. Uzyskane dane wskazują, że mięso ekologiczne zawiera o około 50% więcej dobroczynnych kwasów omega-3 w porównaniu do produktów konwencjonalnych oraz charakteryzuje się nieco mniejszą zawartością dwóch nasyconych kwasów tłuszczowych (mirystynowego i palmitynowego), których spożywanie wiąże się ze zwiększonym ryzykiem zachorowania na choroby układu sercowo-naczyniowego.

Negatywną stroną ekologicznego chowu zwierząt jest fakt, że uzyskuje się niższą całkowitą masę tusz (niższy przyrost masy ciała), co oznacza mniejszą rentowność prowadzenia takiej produkcji. Co więcej, mięso i produkty mięsne ze zwierząt ekologicznych mają wyższe zawartości substancji reagujących z kwasem tiobarbiturowym (TBARS) oraz charakteryzują się szybszym tempem procesów utleniania lipidów, co przekłada się na skrócenie okresu przydatności do spożycia. Niektórzy konsumenci mają zastrzeżenia dotyczące niższej kruchości w przypadku wieprzowiny ekologicznej w porównaniu do mięsa konwencjonalnego (Matt i in. 2011).





## Jaja

Skład jaj jest silnie skorelowany ze sposobem żywienia kur niosek, ale także z systemem utrzymania kur (na wolnym wybiegu lub w pomieszczeniach). Większość badań w tym zakresie wskazuje, że jaja kur karmionych ekologicznie i mających zapewniony wolny wybieg mają więcej karotenoidów w żółtku. Wynika to z dostępu do trawy i ziół bogatych w barwniki karotenoidowe (Dvorak i in. 2010). Według Grashorn i Egerer (2007) jaja ekologiczne zawierały więcej kwasów tłuszczowych omega 3 i korzystniejszy stosunek n-6 / n-3. Podobne wyniki uzyskali Mugnai i in. (2014). Van Ruth i in. (2011) stwierdzili, że profil karotenoidów w jajach ekologicznych jest zupełnie inny niż w jajach z wolnego wybiegu i ściółkowych. Jest on tak charakterystyczny, że można na jego podstawie weryfikować, czy jaja pochodzą z produkcji ekologicznej. Jednak np. Hidalgo i in. (2008) stwierdzili analizując ekologiczne jaja obecne na włoskim rynku, że nie różnią się one jakościowo od jaj z chowu ściółkowego czy też z wolnego wybiegu i wobec tego nieuzasadnione są różne ceny wymienionych typów jaj.

Z uwagi na opisane rozbieżności niezbędne są dalsze badania mające na celu wyjaśnienie, jakie czynniki w największym stopniu wpływają na jakość jaj i czy jaja z chowu ekologicznego charakteryzują się lepszą jakością w porównaniu do jaj konwencjonalnych.

Z przedstawionego tu przeglądu literatury wynika, że żywność ekologiczną cechuje relatywnie niska zawartość szkodliwych zanieczyszczeń, przede wszystkim pozostałości pestycydów, jak również wysoka zawartość witaminy C, karotenoidów i związków fenolowych, posiadających silne właściwości antyoksydacyjne. Ponadto surowce ekologiczne zawierają stosunkowo sporo cukrów i suchej masy, mają więc lepszą jakość technologiczną, a jednocześnie bardziej intensywny smak niż surowce konwencjonalne.



Badania naukowe wskazują także, że poziom mykotoksyn oraz bakterii chorobotwórczych w surowcach ekologicznych i konwencjonalnych jest podobny. Dlatego spożywanie produktów ekologicznych nie stanowi zwiększonego ryzyka dla zdrowia konsumentów w porównaniu z produktami konwencjonalnymi.

Opisane cechy jakościowe żywności ekologicznej stanowią dobrą podstawę do sformułowania hipotezy, że regularne spożywanie żywności ekologicznej powinno pozytywnie wpływać na zdrowie konsumentów. Wstępne wyniki badań na zwierzętach doświadczalnych sugerują korzystniejsze parametry płodności i przeżywalności zwierząt karmionych paszą ekologiczną w porównaniu do tych, które karmione były paszą konwencjonalną. Ponadto badania z udziałem ludzi sugerują, że regularne spożywanie ekologicznego mleka i produktów mlecznych przez matki karmiące było dodatnio skorelowane z mniejszą częstością występowania chorób atopowych wśród ich dzieci. Wstępne badania na dużych grupach konsumentów wskazują ponadto, że osoby spożywające głównie produkty ekologiczne lepiej oceniały swój stan zdrowia niż konsumenci, których dieta oparta była na żywności konwencjonalnej.

Przytoczone wyniki zdają się potwierdzać hipotezy dotyczące pozytywnego wpływu żywności ekologicznej na zdrowie konsumentów, jednakże niezbędna jest kontynuacja tego typu badań w celu potwierdzenia wstępnych wyników i zrozumienia mechanizmów wpływu diety ekologicznej na zdrowie ludzi i zwierząt.



## 7. Podsumowanie

Współczesne rolnictwo stoi przed koniecznością pogodzenia celów produkcyjnych i ekologicznych. Jako że dalsze zwiększanie zużycia chemicznych środków ochrony roślin w celu podniesienia plonów jest coraz bardziej krytykowane, światowe rolnictwo poszukuje innych metod, przyjaznych dla środowiska (biologicznych i agrotechnicznych). Metody te w dużej mierze korzystają z usług ekosystemowych dostarczanych przez bioróżnorodność (obieg pierwiastków, sekwestracja węgla, zapylanie, itp.). Zachowanie zróżnicowania biologicznego w agroekosystemach i krajobrazie rolniczym jest ważnym zadaniem współczesnego rolnictwa. Realizacji tego zadania sprzyja kontynuowanie tradycyjnych, ekstensywnych gospodarstw w krajobrazie rolniczym, przekształcanie gospodarstw intensywnych w bardziej zrównoważone, rozwój integrowanych systemów produkcji rolnej oraz rolnictwa ekologicznego.

Różnorodność biologiczna obszarów wiejskich w Polsce jest jedną z największych w Europie. W wielu rejonach kraju, głównie w Polsce południowej i wschodniej jest ona widoczna gołym okiem. Tworzy ją bogactwo płodozmianu, obszarów proekologicznych, pojedyncze chwasty występujące w łąkach zbóż czy innych uprawach. Do dziś zachowały się tradycyjne gospodarstwa, w których rolnicy prowadzą ekstensywną gospodarkę rolną, która sprzyja ochronie bioróżnorodności. Stosunkowo duża liczba dobrze zachowanych gatunków oraz siedlisk przyrodniczych, które w Europie uznano za zagrożone, zobowiązuje Polskę do szczegól-



nej odpowiedzialności za ich ochronę. W ostatnim czasie coraz częściej podkreśla się funkcję rolnika jako administratora środowiska w gospodarstwie. Za działania na rzecz ochrony środowiska i bioróżnorodności rolnik może uzyskać dofinansowanie w ramach Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich (2014-2020 z przedłużeniem do 2022 r.) i nowego Planu Strategicznego (2023-2027) (działania rolno-środowiskowo-klimatyczne, „Rolnictwo ekologiczne”).

Utrzymanie bioróżnorodności roślin i zwierząt oraz zróżnicowania krajobrazu, zwłaszcza na obszarach szczególnie cennych przyrodniczo, jest konieczne ze względów ekonomicznych, przyrodniczych, estetycznych i kulturowych, aby przekazać Polskę następnym pokoleniom z całym bogactwem i pięknem przyrody.



*Produkcja rolna a bioróżnorodność:*

*Troska o zachowanie bioróżnorodności powinna towarzyszyć działaniom rolnika. Utrzymywanie wysokiej bioróżnorodności czyni produkcję rolną i związane z nią działania bardziej zrównoważonymi i opłacalnymi. Ochrona bioróżnorodności jest jednym z elementów zrównoważonego rozwoju rolnictwa i gospodarstwa. Musi być dostosowana do warunków przyrodniczych i organizacyjno-ekonomicznych. Powinny istnieć instrumenty wsparcia praktyk rolniczych przyjaznych dla środowiska, m.in. programy rolno-środowiskowo-klimatyczne.*



## 8. Literatura

1. Barański M., Średnicka-Tober D., Volakakis N., Seal Ch., Sanderson R., Stewart G.B., Benbrook Ch., Biavati B., Markellou E., Giotis Ch., Gromadzka-Ostrowska J., Rembiałkowska E., Skwarło-Sońta K., Tahvonon R., Janovská D., Niggli U., Nicot F., Leifert C.: Higher antioxidant and lower cadmium concentrations and lower incidence of pesticide residues in organically grown crops: a systematic literature review and meta-analyses. *British Journal of Nutrition*. 2014, 112 (5), 794-811.
2. Berbeć A.: Bioróżnorodność i usługi ekosystemowe w rolnictwie. *Wiś Jutra* 2014, 2(179): 1-4.
3. Bloksma J., Northolt M., Huber M., van der Burgt G.J., van de Vijver L.: A new food quality concept based on life processes. In: Cooper J., Niggli U., Leifert C. (eds.) *Handbook of organic food safety* CRC Press. 2007, 53-73.
4. Bryan N.S., Alexander D.D., Coughlin J.R., Milkowski A.L., Boffetta P.: Ingested nitrate and nitrite and stomach cancer risk: An updated review quality. *Food and Chemical Toxicology*. 2012, 50, 3646-3665.
5. Bulling W.: *Qualitätsvergleich von "biologisch" und "konventionell" erzeugten Feldfruchten*. Regierungspräsidium, Stuttgart, 1987.
6. Butler G., Nielsen J.H., Slots T., Seal Ch., Eyre M.D., Sanderson R., Leifert C.: Fatty acid and fat-soluble antioxidant concentrations in milk from high- and low-input conventional and organic systems: seasonal variation. *J. Sci. Food Agric*. 2008, 88, 1431-1441.
7. Chirumbolo S.: Plant phytochemicals as new potential drugs for immune disorders and cancer therapy: really a promising path? *J. Sci. Food Agric*. 2012, 92, 1573-1577.
8. Clergue B., Amiaud B., Pervanchon F., Lasserre-Joulin F., Plantureux S.: Biodiversity: function and assessment in agricultural areas. A review. *Agron. Sustain. Dev.*, 2005: 25(1): 1-15.
9. Curl C.L., Fenske R.A., Elgethun K.: Organophosphorus pesticide exposure of urban and suburban preschool children with organic and conventional diets. *Environ Health Perspect*. 2003, 111: 377-82.
10. Di Renzo L., Di Pierro D., Bigioni M., Sodi V., Galvano F., Cianci R.: Is antioxidant plasma status in humans a consequence of the antioxidant food content influence? *European review for medical and pharmacological Sciences*. 2007, 185-192.
11. Dvorak P., Suchy P., Strakova E., Doležalova A.: Variation in egg yolk colour in different systems of rearing laying hens. *Acta Vet. Brno*. 2010, 79, 13-19.
12. 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 24.11.2009, L 309/71).
13. Feledyn-Szewczyk B.: Bioróżnorodność roślin jako element zrównoważonego rozwoju rolnictwa. *Studia i Raporty IUNG-PIB 40 (14)*, Wyd. IUNG-PIB, Puławy, 2014: 163-177.

14. Feledyn-Szewczyk B.: Wpływ sposobu użytkowania gruntów na różnorodność gatunkową flory segetalnej. Monografie i rozprawy naukowe 2013 a, 36, ss. 184.
15. Feledyn-Szewczyk B.: Rola chwastów we wzbogacaniu bioróżnorodności ekosystemów rolnych. W: Biologiczna różnorodność ekosystemów rolnych oraz możliwości jej ochrony w gospodarstwach ekologicznych (red. J. Tyburski, M.K. Kostrzewska), Wyd. UWM w Olsztynie, 2013 b : 289-302.
16. Gnusowski B., Nowacka A., Łozowicka B., Szpyrka E., Walorczyk S.: Pozostałości środków chemicznej ochrony roślin w roślinnej produkcji ekologicznej. J. Res. Appl. Agr. Eng. 2011, 56 (3), 102-107.
17. Gołaszewski T.: Sozologia w oczach pedagoga. Ekologiczna wrażliwość młodzieży. „Aura” 1987, nr 3.
18. Grashorn M.A., Egerer U.: Integrated assessment of quality of chicken organic eggs by measurement of dark luminescence. Pol. J. Food Nutr. Sci. 2007, Vol. 57, No. 4 (A), 191-194.
19. Grosicka-Maciąg E.: Biologiczne skutki stresu oksydacyjnego wywołanego działaniem pestycydów. Postępy Hig. Med. Dośw. 2011, (online), 65, 357-366.
20. Hallmann E., Rembiałkowska E.: Ocena wartości odżywczej i sensorycznej pomidorów oraz soku pomidorowego z produkcji ekologicznej i konwencjonalnej. Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering. 2008, 53, 88-95.
21. Heaton, S.: Organic farming, food quality and human health. A review of the evidence. Soil Association. 2001. <http://www.soilassociation.org/Whyorganic/Health/Reports/tabid/388/Default.aspx>.
22. Hidalgo A., Rossi M., Clerici F., Ratti S.: A market study on the quality characteristics of eggs from different housing systems. Food Chemistry. 2008, 106, 1031–1038.
23. Hodun M., Hodun G.: Tradycyjne sady i bioróżnorodność. W: Biologiczna różnorodność ekosystemów rolnych oraz możliwości jej ochrony w gospodarstwach ekologicznych. (red. J. Tyburski, M.K. Kostrzewska), Wyd. UWM w Olsztynie, 2013: 75 -92.
24. Hole D.G., Perkins A.J., Wilson J.D., Alexander I.H., Grice P.V., Evans A.D.: Does organic farming benefit biodiversity? Biol. Conserv., 2005, 122: 113-130.
25. Hunter D., Foster M., Mc Arthur J.O., Ojha R., Petocz P., Samman S.: Evaluation of the Micronutrient Composition of Plant Foods produced by Organic and Conventional Agricultural Methods. Critical Reviews In Food Science and Nutrition. 2011, 51, 571–582.
26. Integrowana Ochrona Roślin czyli jak skutecznie, bezpiecznie i ekonomicznie radzić sobie ze sprawcami chorób, szkodnikami i chwastami. Opracował: Wolny S., Biblioteczka Krajowego Programu Rolnośrodowiskowego, MRiRW Warszawa 2003, ss. 24.
27. Katan M.B.: Nitrate in foods: harmful or healthy? Am J Clin Nutr. 2009, 90 (1), 11–12.
28. Kerry J.P., Buckley D.J., Morrissey P.A.: Improvement of oxidative stability of beef and lamb with vitamin E. In: Decker E., Faustman C., Lopez-Bote C.J. (eds): Antioxidants in Muscle Foods, Nutritional Strategies to Improve Quality. John Wiley & Sons, New York. 2000, 229–261.

29. Kodeks Dobrej Praktyki Rolniczej, Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Ministerstwo Środowiska Warszawa, 2004
30. Kozielska N.: Ocena porównawcza bezpieczeństwa żywności ekologicznej i konwencjonalnej pod względem zawartości mykotozyn. Praca magisterska na Wydziale Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji SGGW w Warszawie, 2015.
31. Kuś J.: Systemy gospodarowania w rolnictwie. Rolnictwo ekologiczne. Mat. Szkol. 45/95, IUNG Puławy, 1995, ss. 62.
32. Majtkowska G.: Znaczenie ogrodów przydomowych w ochronie bioróżnorodności. W: Biologiczna różnorodność ekosystemów rolnych oraz możliwości jej ochrony w gospodarstwach ekologicznych. (red. J. Tyburski, M.K. Kostrzewska), Wyd. UWM w Olsztynie, 2013: 93 - 107.
33. Marshall E.J.P., Brown V.K., Boatman N.D., Lutman P.J.W., Squire G.R., Ward L.K.: The role of weeds in supporting biological diversity within crop fields. *Weed Research* 2003, 43: 77-89.
34. Matt D., Rembiałkowska E., Luik A., Peetsmann E., Pehme S.: Quality of organic vs. conventional food and effects on health. Report. Estonian University of Life Sciences. 2011, [http://orgprints.org/19504/1/Report\\_2011\\_%281%29.pdf](http://orgprints.org/19504/1/Report_2011_%281%29.pdf).
35. Metera D., Sakowski T. Podręcznik rolnictwa ekologicznego. Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie Oddział w Radomiu, Radom, 2008.
36. Metodyka integrowanej ochrony jęczmienia ozimego i jarego dla producentów. Wyd. IOR-PIB Poznań 2012, ss. 70.
37. Mugnai C., Sossidou E.N., Dal Bosco A., Ruggeri S., Mattiolic S., Castellini C.: The effects of husbandry system on the grass intake and egg nutritive characteristics of laying hens. *J. Sci. Food Agric.* 2014, 94: 459–467.
38. Pittet A.: Natural occurrence of mycotoxins in foods and feeds – an updated review. *Rev. Med. Vet.* 1998, 149, 6, 479-492.
39. Prognoza oddziaływania na środowisko projektu PROW na lata 2007-2013. Konsorcjum: Agrotec Polska Sp. z o.o., Agrotec S.p.A., Instytut na Rzecz Ekorozwoju, Warszawa 2006, ss. 143.
40. Pussemier L., Pierard J.Y., Anselme M., Tangni E. K., Motte J.C., Larondelle Y.: Development and application of analytical methods for the determination of mycotoxins in organic and conventional wheat. *Food Additives and Contaminants.* 2006, 23 (11), 1208–1218.
41. Rola H. Regulacja zachwaszczenia upraw polowych w warunkach integrowanego rolnictwa. *Biuletyn IUNG* 1999, Nr 10: 18-21.
42. Rolnictwo ekologiczne programu rolnośrodowiskowego 2007-2013. Opracował: Motyka T., Biblioteczka Krajowego Programu Rolnośrodowiskowego, MRiRW Warszawa 2011, ss. 28.
43. Rosin Z.M., Takacs V., Báldi A., Banaszak-Cibicka W., Dajdok Z., Dolata P. T., Kwieciński Z., Łangowska A., Moroń D., Skórka P., Tobółka M., Tryjanowski P., Wuczyński A. Koncepcja świadczeń ekosystemowych i jej znaczenie w ochronie przyrody krajobrazu rolniczego. *Chrońmy Przyr. Ojcz.*, 2011, 67(1): 3-20.

44. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 11 marca 2010 r. w sprawie minimalnych norm. Dz. U. nr 39, poz. 211.
45. Rubert J., Soriano J.M., Mañes J., Soler C.: Occurrence of fumonisins in organic and conventional cereal – based products commercialized in France, Germany and Spain. *Food and Chemical Toxicology*. 2013, 56, 387–391.
46. Solon J.: Koncepcja „Ecosystem services” i jej zastosowania w badaniach ekologiczno-krajobrazowych, W: T.J. Chmielewski (red.) *Struktura i funkcjonowanie systemów krajobrazowych: meta – analizy, modele, teorie i ich zastosowania*. *Problemy Ekologii Krajobrazu* 2008, 21: 25-44.
47. Stolze M., Piorr A., Häring A., Dabbert S.: The Environmental Impact of Organic Farming in Europe. *Organic Farming in Europe: Economics and Policy*, Stuttgart, University of Hohenheim 2000, vol. 6: 23-90.
48. Średnicka-Tober D., Barański M., Seal Ch.J., Sanderson R. Benbrook Ch., Steinshamn H., Gromadzka-Ostrowska J., Rembiałkowska E., Skwarło-Sońta K., Eyre M., Cozzi G., Larsen M.K., Jordon T., Niggli U., Sakowski T., Calder P.C., Burdge G.C., Sotiraki S., Stefanakis A., Stergiadis S., Yolcu H., Chatzidimitriou E., Butler G., Stewart G., Leifert C.: Higher PUFA and n-3 PUFA, conjugated linoleic acid,  $\alpha$ -tocopherol and iron, but lower iodine and selenium concentrations in organic milk: a systematic literature review and meta- and redundancy analyses. *British Journal of Nutrition*. 2016 a, 115, 1043-1060.
49. Średnicka-Tober D., Barański M., Seal Ch.J., Sanderson R. Benbrook Ch., Steinshamn H., Gromadzka-Ostrowska J., Rembiałkowska E., Skwarło-Sońta K., Eyre M., Cozzi G., Larsen M.K., Jordon T., Niggli U., Sakowski T., Calder P.C., Burdge G.C., Sotiraki S., Stefanakis A., Yolcu H., Stergiadis S., Chatzidimitriou E., Butler G., Stewart G., Leifert C.: Composition differences between organic and conventional meat: a systematic literature review and meta-analysis. *British Journal of Nutrition*. 2016 b, 115, 994-1011.
50. Twardowski J., Pastuszko K.: Siedliska brzeżne w agrocenozie pszenicy ozimej jako rezerwuary pożytecznych biegaczowatych (col. Carabidae). *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering* 2008, vol. 53 (4): 123-127.
51. Tyburski J.: Dzika bioróżnorodność ekosystemów rolnych i metody jej ochrony. W: *Biologiczna różnorodność ekosystemów rolnych oraz możliwości jej ochrony w gospodarstwach ekologicznych*. (red. J. Tyburski, M.K. Kostrzewska), Wyd. UWM w Olsztynie, 2013: 279 - 291.
52. van Elsen T.: Species diversity as a task for organic agriculture in Europe. *Agric. Ecosyst. Environ.*, 2000, 77: 101-109.
53. van Ruth S., Alewijn M., Rogers K., Newton-Smith E., Tena N., Bollen M., Koot A.: Authentication of organic and conventional eggs by carotenoid profiling. *Food Chemistry*. 2011, 126, 1299–1305.
54. Velimirov A.: Ratten bevorzugt Biofutter. *Ökologie & Landbau*. 2001, 117, 19-21.
55. Worthington V.: Nutritional quality of organic versus conventional fruits, vegetables, and grains. *The J. Alt and Compl. Med.* 2001, 7/2, 161–173.
56. [www.farmer.pl](http://www.farmer.pl)
57. [www.minrol.gov.pl](http://www.minrol.gov.pl)

58. [www.zielonyogrodek.pl/murarki-ogrodowe-dzkie-pszczoły-w-ogrodzie](http://www.zielonyogrodek.pl/murarki-ogrodowe-dzkie-pszczoły-w-ogrodzie)
59. Young, J. E., Zhao, X., Carey, E. E., Welti, R., Yang, S. S., and Wang, W. Q.: Phytochemical phenolics in organically grown vegetables. *Mol. Nutr. Food Res.* 2005, 49, 1136–1142.
60. Zachowanie zagrożonych zasobów genetycznych roślin w rolnictwie. Opracowali: Hodun G., Podyma W., Biblioteczka Krajowego Programu Rolnośrodowiskowego, MRiRW Warszawa 2011, ss. 32.
61. Zalecenia ochrony roślin na lata 2016/17. Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, 2016, Poznań.
62. Załęcka A., Rembiałkowska E.: Koncepcje jakości żywności ekologicznej oraz perspektywy rozwoju rolnictwa ekologicznego w XXI wieku. W: *Nauka o żywieniu człowieka: osiągnięcia i wyzwania* (oprac. red. Dominika Guzek i Dominika Głąbska). Warszawa, Wydawnictwo SGGW. 2013, S. 593-603.







**Dr hab. Beata Feledyn-Szewczyk, prof. nadzw.**

Biolog-ekolog, profesor nadzwyczajny w Instytucie Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowym Instytucie Badawczym w Puławach, kierownik studiów doktoranckich, autorka wielu publikacji naukowych i popularno-naukowych na temat bioróżnorodności w ekosystemach rolniczych, koordynator projektów oraz ekspert z zakresu rolnictwa ekologicznego i działania rolno-środowiskowo-klimatycznego.

**Dr inż. Renata Kazimierczak**

Ogrodnik i żywieniowiec, adiunkt w Katedrze Żywności Funkcjonalnej, Ekologicznej i Towaroznawstwa na Wydziale Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji SGGW. Autorka wielu publikacji naukowych na temat wartości odżywczej i sensorycznej surowców roślinnych z produkcji ekologicznej oraz na temat rolnictwa ekologicznego. Współwykonawca wielu projektów naukowych i wdrożeniowych w zakresie rolnictwa ekologicznego i rozwoju obszarów wiejskich. Sekretarz Stowarzyszenia Forum Rolnictwa Ekologicznego im. M. Górnego.

**Prof. dr hab. Ewa Rembiałkowska**

Ekolog i żywieniowiec, kierownik Katedry Żywności Funkcjonalnej, Ekologicznej i Towaroznawstwa na Wydziale Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji SGGW. Autorka ponad 300 publikacji naukowych na temat wartości odżywczej i sensorycznej surowców roślinnych z produkcji ekologicznej oraz ich wpływu na zdrowie ludzi i zwierząt. Koordynator wielu krajowych i zagranicznych projektów naukowych oraz wdrożeniowych w zakresie żywności ekologicznej, rolnictwa ekologicznego i rozwoju obszarów wiejskich. Prezes Stowarzyszenia Forum Rolnictwa Ekologicznego im. M. Górnego, członek Rady ds. Rolnictwa Ekologicznego przy Ministrze Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

**Dr hab. Mariola Staniak, prof. nadzw.**

Agronom, kierownik Zakładu Uprawy Roślin Pastewnych w Instytucie Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowym Instytucie Badawczym w Puławach. Autorka blisko 190 publikacji naukowych i popularnonaukowych na temat agrotechniki oraz fizjologii roślin pastewnych, rolnictwa ekologicznego, różnorodności biologicznej flory w uprawach rolniczych, zrównoważonego rozwoju obszarów wiejskich. Współwykonawca wielu projektów naukowych z zakresu m.in. rolnictwa ekologicznego, badań flory na gruntach ornych. Członek dwóch kadencji Rady Naukowej IUNG-PIB, przewodnicząca Zarządu Puławskiego Oddziału Polskiego Towarzystwa Agronomicznego.

Iceland  
Liechtenstein  
Norway grants

Wspólnie działamy na rzecz Europy, **zielonej konkurencyjnej** i **sprzyjającej integracji społecznej**

ISBN 978-83-943202-2-5



#### PARTNERZY MERYTORYCZNI



Uniwersyteckie Centrum Badań  
nad Środowiskiem Przyrodniczym  
i Zrównoważonym Rozwojem



Szkoła Główna Gospodarstwa  
Wiejskiego w Warszawie  
Wydział Żywności Ekologicznej



Instytut Uprawy  
Nawożenia i Gleboznawstwa  
Państwowy Instytut Badawczy



IOŚ-PIB  
Instytut Ochrony Środowiska  
Państwowy Instytut Badawczy



Projekt „Bioróżnorodność - bogactwo polskiej wsi” korzysta z dofinansowania o wartości 207 414,88 euro otrzymanego od Islandii, Liechtensteinu i Norwegii w ramach Funduszy EOG. Celem projektu jest wzrost świadomości ekologicznej odbiorców na temat bioróżnorodności obszarów wiejskich i konieczności jej ochrony.