BIOLOGIZACJA

– klucz do zrównoważonego rolnictwa
Katalog dobrych praktyk biologizacyjnych

BIOLOGIZACJA

– klucz do zrównoważonego rolnictwa
Katalog dobrych praktyk biologizacyjnych

Anna Rosa • Michał Dudek • Paweł Siemiński • Arkadiusz Sadowski
Sebastian Bartosik • Paweł Kaczmarek • Kacper Łata
Marcin Markowicz • Jurij Petrovic • Iain Dykes

IRWIR PAN Polska Akademia Nauk Instytut Rozwoju Wsi i Rolnictwa

Warszawa 2022

BIOLOGIZACJA
– klucz do zrównoważonego rolnictwa
Katalog dobrych praktyk biologizacyjnych

Erasmus+

Publikacja sfinansowana z funduszy Komisji Europejskiej w ramach programu Erasmus+ (KA2 – Współpraca na rzecz innowacji i wymiany dobrych praktyk). Publikacja została zrealizowana przy wsparciu finansowym Komisji Europejskiej. Publikacja odzwierciedla jedynie stanowisko jej autorów i Komisja Europejska oraz Narodowa Agencja Programu Erasmus+ nie ponoszą odpowiedzialności za jej zawartość merytoryczną. Publikacja bezpłatna.

Rosa, A., Dudek, M., Siemiński, P., Sadowski, A., Bartosik, S., Kaczmarek, P., Łata, K., Markowicz, M., Petrovic, J., Dykes, I. (2022). *Biologizacja – klucz do zrównoważonego rolnictwa. Katalog dobrych praktyk biologizacyjnych*. Warszawa: Instytut Rozwoju Wsi i Rolnictwa Polskiej Akademii Nauk.

Autorzy: Anna Rosa, Michał Dudek – pracownicy Instytutu Rozwoju Wsi i Rolnictwa Polskiej Akademii Nauk
Paweł Siemiński, Arkadiusz Sadowski – pracownicy Wydziału Ekonomicznego Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu
Sebastian Bartosik, Paweł Kaczmarek, Kacper Łata, Marcin Markowicz, Jurij Petrovic, Iain Dykes – pracownicy Spearhead International

Współpraca: Adam Baucza, Fundacja Terra Nostra

Recenzent: prof. dr hab. Walenty Poczta, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Redakcja i korekta: Ewa Mackiewicz
Opracowanie graficzne i skład: IlustraDorka Dorota Domagała

© Copyright by Instytut Rozwoju Wsi i Rolnictwa Polskiej Akademii Nauk, Warszawa 2022
© Copyright by Authors 2022

ISBN (online) 978-83-89900-66-1
DOI 10.53098/978-83-89900-66-1

Wydawca:
Instytut Rozwoju Wsi i Rolnictwa PAN
ul. Nowy Świat 72, 00-330 Warszawa
www.irwirpan.waw.pl

Spis treści

1. Wprowadzenie 6

2. Zrównoważony rozwój rolnictwa 11

2.1. Zrównoważony rozwój – definicja 12
2.2. Zrównoważony rozwój – możliwe konflikty 12
2.3. Wdrożenie zasad zrównoważonego rozwoju – kluczowe warunki 14
2.4. Rolnictwo i jego rola w realizacji koncepcji zrównoważonego rozwoju 14
2.5. Potrzeba ochrony środowiska i wyżywieniowa funkcja rolnictwa 17

3. Rolnictwo a bezpieczeństwo żywnościowe i środowiskowe 21

4. Idea biologizacji 25

4.1. Biologizacja jako unikatowe podejście do gleby 26
4.2. Kodeks 5C – praktyki partnerów projektu 26

5. Gleba – fundament biologizacji rolnictwa 29

5.1. Gleba – skomplikowany ekosystem 30
5.2. Doświadczenia przodków azymutem dla rolników 32
5.3. Gleba i jej utrzymanie w dobrej kulturze rolnej 33

6. Dobre praktyki biologizacyjne 39

6.1. Przeprowadzanie pogłębionych analiz gleby 40
6.2. Kształtowanie odpowiedniego poziomu wapnia w glebie 42
6.3. Kształtowanie odpowiedniego poziomu mikroelementów w glebie 46
6.4. Zwiększanie ilości materii organicznej i węgla w glebie 48
6.5. Zwiększanie różnorodności uprawianych gatunków roślin poprzez stosowanie szerokiego płodozmianu 50
6.6. Zwiększanie różnorodności uprawianych gatunków roślin poprzez stosowanie poplonów 53
6.7. Uprawa uproszczona, minimalna, zerowa, bezorkowa 58
6.8. Kultura 61
6.9. Rolnictwo precyzyjne 63

7. Wnioski i rekomendacje 66

7.1. Rekomendacje dla polityki rolnej i doradców rolnych 67
7.2. Rekomendacje dla rolników 68
7.3. Rekomendacje dla nauki i badań 70
7.4. Rekomendacja dla społeczeństwa i samorządów 71

8. Partnerzy projektu 72

Źródła informacji 79

1

Źródło: Anna Rosa.

Wprowadzenie

1. Wprowadzenie

Oddajemy w Państwa ręce **Katalog dobrych praktyk biologizacyjnych**, będący efektem pracy zespołu zaangażowanego w projekt **„Biologizacja – klucz do zrównoważonego rolnictwa”**, finansowany przez Narodową Agencję Programu Erasmus+: Fundację Rozwoju Systemu Edukacji. Projekt został zrealizowany w ramach programu ERASMUS+, Akcja 2: Partnerstwa strategiczne.

Opracowanie jest efektem zarówno teoretycznych rozważań, jak i praktycznych doświadczeń uczestników projektu, które partnerzy projektu nabyli podczas wizyt w gospodarstwach rolnych. Wspólne uczenie się partnerów – wymiana wiedzy i doświadczeń, konfrontacja stosowanych praktyk i metod, a także porównanie technik wykorzystywanych w uprawie ziemi, pozwoliło na wypracowanie katalogu dobrych praktyk w zakresie biologizacji. Przy czym dobra praktyka rozumiana jest jako pewien sposób postępowania, w odniesieniu do którego zostało sprawdzone, że prowadzi do pożądanych rezultatów.

W związku z rozwojem cywilizacji Ziemia podlega coraz większej presji ze strony człowieka. Degradacja i dewastacja środowiska przyrodniczego obejmują atmosferę, zasoby wód i glebę. **A GLEBA JAKO PODSTAWOWY ZASÓB WYKORZYSTYWANY PRZY PRODUKCJI ŻYWNOŚCI STANOWI DLA CZŁOWIEKA KLUCZOWĄ WARTOŚĆ.**

Około połowa gruntów w Unii Europejskiej to ziemie uprawiane przez rolników, dlatego w dobie zmian klimatycznych i nasilenia ich niekorzystnych skutków oraz częstych kryzysów żywnościowych (np. wywołanych pandemią COVID-19), niezwykle ważnym, a wręcz koniecznym, jest rozpowszechnianie idei rolnictwa, które ma na celu promowanie zrównoważonego i odpornego systemu gospodarowania (Dudek, Śpiewak, 2022). Polega on na racjonalnym wykorzystaniu zasobów przyrody oraz angażowaniu najnowszych rozwiązań technologicznych, umożliwiających ograniczanie używania nawozów sztucznych i środków ochrony roślin (Kalinowski, Komorowski, Rosa, 2021). Praktyki rolne, przyjazne dla środowiska i klimatu, nie tylko zapobiegają ubytkowi materii organicznej w glebie, ale wpływają na zmiany wolumenu produkcji i wysokość ponoszonych kosztów.

Tematyka biologizacji rolnictwa wpisuje się w aktualnie trwającą dyskusję o Europejskim Zielonym Ładzie (EZŁ) – nowej strategii na rzecz zrównoważonego rozwoju. Jest to idea neutralnej klimatycznie gospodarki UE, która ma zostać osiągnięta do 2050 r. Dotyczy wszystkich dziedzin gospodarki m.in.: energetyki, transportu, przemysłu, rolnictwa. Z perspektywy rolnictwa dla realizacji EZŁ największe znaczenie będą miały dwie strategie:

- **„od pola do stołu”** – strategia ukierunkowana na stworzenie sprawiedliwego, zdrowego i przyjaznego środowisku systemu żywnościowego, zakładająca redukcję zużycia pestycydów, antybiotyków i nawozów oraz zwiększenie znaczenia rolnictwa ekologicznego.
- **„na rzecz bioróżnorodności”** – strategia zakładająca ochronę i odbudowę ekosystemów oraz bioróżnorodności w rolnictwie, leśnictwie i środowisku wodnym (Komisja Europejska, 2020).

W świetle tego dokumentu stosowane praktyki rolnicze powinny przeciwdziałać zmianom klimatu, chronić środowisko przyrodnicze i nie zmniejszać bioróżnorodności (Heinrich Böll Stiftung, 2020).

Gleba stanowi podstawowy czynnik produkcji w rolnictwie, jednak należy do tych zasobów przyrody, które łatwo ulegają degradacji. Partnerzy projektu „Biologizacja – klucz do zrównoważonego rolnictwa" skupili się na tym elemencie środowiska przyrodniczego z uwagi na jego ogromną rolę. Celem opracowania jest scharakteryzowanie wybranych dobrych praktyk dotyczących gleby i ich rozpowszechnienie wśród interesariuszy rolnictwa (ewentualnie różnych grup związanych z rolnictwem) jako użytecznych wzorów do naśladowania.

W przekonaniu autorów opracowania, zaprezentowany katalog oczywiście nie wyczerpuje wszystkich przyjaznych glebie i konsumentom żywności rozwiązań, ale jest drogowskazem oraz zaproszeniem do dyskusji i wykorzystywania zebranych doświadczeń w praktyce. Czytelnik znajdzie tu dobre praktyki, które może, a nawet powinien modyfikować, udoskonalać, ale przede wszystkim – dostosowywać do specyfiki swojego gospodarstwa rolnego.

Katalog składa się z sześciu części, wprowadzenia oraz charakterystyki partnerów biorących udział w projekcie. W pierwszej kolejności przybliżona została idea zrównoważonego rozwoju ze szczególnym odniesieniem do rolnictwa. Następny fragment publikacji dotyczy znaczenia tego sektora w zachowaniu i zwiększaniu poziomu bezpieczeństwa żywnościowego i środowiskowo-klimatycznego. Dalsza część opracowania ma wymiar bardziej praktyczny – przedstawiono w niej oryginalny i wypracowany w firmie Top Farms Kodeks 5C biologizacji rolnictwa, dokonano charakterystyki gleby jako fundamentu biologizacji oraz przybliżono wybrane praktyki biologizacyjne. W końcowej części zaprezentowano rekomendacje (będące jednym z efektów realizacji projektu) skierowane do różnych grup odbiorców: podmiotów realizujących politykę rolną, doradców rolnych, rolników, sektora naukowo-badawczego i wreszcie – do samorządów lokalnych i społeczeństwa. Katalog zamyka krótka prezentacja partnerów projektu „Biologizacja – klucz do zrównoważonego rolnictwa".

W działania projektowe zaangażowani byli pracownicy jednostek naukowo-badawczych, zajmujący się problematyką rozwoju rolnictwa i obszarów wiejskich. Byli to specjaliści z zakresu ekonomii, socjologii i agronomii. W projekcie uczestniczyli również praktycy życia gospodarczego – pracownicy wielkotowarowych gospodarstw rolnych z trzech krajów – Polski, Czech i Słowacji, odpowiadający za zarządzanie przedsiębiorstwem i zasobami ludzkimi, łańcuch dostaw, produkcję roślinną, agronomowie i specjaliści w dziedzinie mechanizacji rolnictwa. Pracownicy naukowi, biorący udział w projekcie, to osoby zatrudnione w Instytucie Rozwoju Wsi i Rolnictwa Polskiej Akademii Nauk oraz na Uniwersytecie Przyrodniczym w Poznaniu. Natomiast praktycy biologizacji to pracownicy Grupy Top Farms.

Taki skład partnerów projektu umożliwił osiągnięcie zakładanych efektów, czyli opracowanie katalogu dobrych praktyk biologizacji rolnictwa i upowszechnienia tej idei oraz związanych z nią doświadczeń wśród szerokiego grona potencjalnych odbiorców zarówno w Polsce, Czechach, Słowacji oraz w innych państwach UE.

Autorzy Katalogu pragną serdeczne podziękować wszystkim osobom zaangażowanym w projekt „Biologizacja – klucz do zrównoważonego rolnictwa", a w szczególności uczestnikom międzynarodowych spotkań, którzy poświęcili swój czas i okazali życzliwość w trakcie zbierania informacji, niezbędnych do powstania tego opracowania. Słowa podziękowania kierujemy również do prof. dr. hab. Walentego Poczty za recenzję publikacji i cenne uwagi.

Źródło: Anna Rosa.

Źródło: Anna Rosa.

2

Źródło: Anna Rosa.

Zrównoważony rozwój rolnictwa

2. Zrównoważony rozwój rolnictwa

2.1. Zrównoważony rozwój – definicja

Pojęcie zrównoważonego rozwoju wywodzi się z polityki międzynarodowej i po raz pierwszy zostało użyte w roku 1987 w raporcie Światowej Komisji ds. Środowiska i Rozwoju ONZ pt. „Nasza Wspólna Przyszłość" (Komisja Brundtland). Zdefiniowano je jako „rozwój, który zaspokaja obecne potrzeby bez naruszania zdolności przyszłych pokoleń do zaspokajania ich własnych potrzeb". Koncepcja ta stopniowo zyskiwała coraz większą popularność, za czym szły kolejne definicje, coraz bardziej rozbudowane. Podczas Szczytu Ziemi w Rio de Janeiro w 1992 r. zrównoważony rozwój określony został jako „połączenie zachowania zasobów przyrodniczych dla przyszłych pokoleń z koniecznością wzrostu jakości życia, która wynika między innymi z ogromnej i rosnącej biedy w krajach tzw. Trzeciego Świata i w obszarach nędzy w krajach wysoko rozwiniętych oraz z ciągłego przyrostu liczby ludności na Ziemi". Inni autorzy wskazują, że jest to „taki przebieg nieuchronnego rozwoju gospodarczego, który nie naruszałby w sposób istotny i nieodwracalny życia człowieka, nie doprowadziłby do degradacji biosfery, który godziłby prawa przyrody, ekonomiki i kultury" lub „integracja społecznych, gospodarczych i przyrodniczych aspektów działań ludzi w celu zapewnienia lepszych standardów życia".

Z przytoczonych (wybranych) definicji wynika, że zrównoważony rozwój rozpatrywać można w dwóch zasadniczych wymiarach:

- **czasowym** – przejawiającym się w solidarności międzypokoleniowej oraz długiej perspektywie,
- **tzw. ładów – ekonomicznego, społecznego i środowiskowego** – rozumianych przede wszystkim jako potrzeba ich wzajemnej integracji.

2.2. Zrównoważony rozwój – możliwe konflikty

Co do zasady należy uznać słuszność obu podejść, aczkolwiek aby zrównoważony rozwój nie pozostał wyłącznie teoretycznym konceptem, lecz mógł być skutecznie realizowany, niezbędne jest uświadomienie sobie możliwych konfliktów, które występują, ale są do częściowego przynajmniej zażegnania.

Należy zauważyć, że trudno jest obecnie trafnie ocenić potrzeby przyszłych pokoleń. Gwałtowny rozwój nauki i techniki stawia przed kolejnymi generacjami nowe szanse, możliwości i wyzwania, nieznane przeszłym pokoleniom i nieraz niemożliwe do przewidzenia. Osoby z powojennego wyżu, dojrzewające w latach 60. XX wieku i osiągające pełnię aktywności zawodowej w latach 70., nie były w stanie przewidzieć szans i zagrożeń, wynikających z masowego użycia Internetu, telefonii komórkowej czy nawigacji satelitarnej. Można założyć, że dla normalnego rozwoju obecnie i w przyszłości niezbędne będą aspekty: stabilność polityczna i gospodarcza, akceptowalna dla żywych organizmów jakość środowiska, właściwe stosunki społeczne.

Stąd podejmowanie działań idących w kierunku np. mniejszej energochłonności gospodarki, ograniczenia emisji szkodliwych substancji, przy jednoczesnym kreowaniu nowych miejsc pracy, wydaje się kwestią oczywistą.

Podobnie też w przypadku integracji trzech podstawowych ładów należy liczyć się z możliwymi konfliktami, powstającymi na ich styku. Nie wyczerpując tematu, można wskazać kilka podstawowych:

- **środowisko i biznes** – przedsiębiorstwa dążą do maksymalizacji zysków, a działania na rzecz ochrony środowiska często wymagają nakładów kapitałowych, generując koszty i obniżając zyski,
- **biznes i społeczeństwo** – naturalne dążenie firm do maksymalizowania efektów ekonomicznych stoi w sprzeczności z równie naturalną potrzebą pracowników do otrzymywania maksymalnie wysokich zarobków,
- **środowisko i społeczeństwo** – współczesna cywilizacja (w coraz większym stopniu „miejska") korzysta z dobrodziejstw „sztucznego" środowiska w postaci mieszkań, infrastruktury publicznej i pozostałych atrybutów nowoczesności; wiele z nich wymaga znacznych przestrzeni, ograniczając tym samym możliwości swobodnego funkcjonowania dzikiej przyrody.

Wymienione konflikty i dylematy (a także wiele innych niewymienionych) muszą jednak być zażegnane, a co najmniej złagodzone. Jak zostało wcześniej wspomniane, ludzka egzystencja (w rozumieniu indywidualnym i społecznym) wymaga odpowiednich (akceptowalnych na co najmniej minimalnym poziomie) parametrów środowiskowych, społecznych i ekonomicznych. Człowiek jest jednocześnie istotą i biologiczną, i społeczną.

W tym miejscu należy zastanowić się nad znaczeniem instrumentów politycznych oraz ekonomicznych w rozwiązywaniu konfliktów, występujących na linii gospodarka – społeczeństwo – środowisko. Naturalne (i z punktu widzenia rozwoju gospodarczego oraz cywilizacyjnego – zdrowe) dążenie przedsiębiorstw do maksymalizacji efektów ekonomicznych nie pozwala im na dobrowolne podejmowanie niektórych działań na rzecz środowiska i społeczeństwa. Tu interwencja instytucji publicznych (polityki) jest niezbędna. Rzecz wiąże się bowiem z występowaniem tzw. kosztów zewnętrznych, czyli ponoszonych przez podmiot niebiorący udziału w transakcji kupna i sprzedaży. Na przykład, gdy w pobliżu hotelu wybudowane zostanie wysypisko śmieci, znacząco obniży to przychody hotelu, mimo że hotel nie będzie partycypował w zyskach generowanych przez wysypisko. Podobna sytuacja może mieć miejsce, gdy szkodliwe substancje, emitowane przez zakład przemysłowy, spowodują choroby okolicznej ludności (a co za tym idzie – wygenerują koszty leczenia i absencji chorobowej), mimo że ci ludzie nie będą w tym zakładzie zatrudnieni i nie będą uzyskiwać z tego tytułu żadnych ekonomicznych korzyści. W obu przedstawionych przykładach swoistym „pasem transmisyjnym" kosztów zewnętrznych jest środowisko. Zjawiska te wskazują na oczywistą niesprawiedliwość, jednak wymienione podmioty wręcz nie mogą samodzielnie podejmować działań na rzecz zmiany sytuacji. Dobrowolne działania przyczyniłyby się bowiem do wzrostu kosztów wytwarzania i – co za tym idzie – do spadku konkurencyjności, a w finale – do bankructwa. Ostatecznie więc na rynku pozostałyby podmioty niedążące dobrowolnie do sprawiedliwości. Stąd ingerencja instytucji publicznych w postaci ujednoliconych dla wszystkich norm postępowania jest niezbędna.

Istnieją jednak obszary, gdzie naturalna aktywność biznesu jest zbieżna zarówno z interesami społecznymi, jak i potrzebami środowiskowymi. Występują wówczas, gdy określone działania przyczyniają się do obniżania kosztów wewnętrznych przedsiębiorstwa. W takich sytuacjach zyski przedsiębiorstwa rosną, a nie maleją.

Jedną z bardzo prawdopodobnych bolączek, przed jaką staną przyszłe pokolenia, może być wyczerpywanie się nieodnawialnych surowców energetycznych. Bez względu bowiem na ich rzeczywiste zasoby, z definicji ich ilość jest ograniczona. Redukcja energochłonności produkcji (podobnie jak

i materiałochłonności) leży jednak w mikroekonomicznym interesie przedsiębiorstw. Poza tym kapitalizm ściśle związany jest z generowaniem licznych innowacji, a duże globalne przedsiębiorstwa posiadają odpowiedni potencjał badawczo-rozwojowy, aby sukcesywnie zwiększać efektywność energetyczną używanych w gospodarce maszyn i urządzeń. W tym wypadku ingerencja władz publicznych jest albo zbędna, albo powinna ograniczać się do kształcenia kadr dla przedsiębiorstw oraz finansowania i wspierania badań podstawowych.

2.3. Wdrożenie zasad zrównoważonego rozwoju – kluczowe warunki

Na podstawie dotychczasowych rozważań można wskazać kilka kluczowych warunków, niezbędnych dla rzeczywistego wdrożenia zasad zrównoważonego rozwoju:

- **rozwój ekonomiczny oraz postęp naukowo-techniczny** – zapewnienie indywidualnych i społecznych potrzeb w stopniu podstawowym (np. bezpieczeństwa żywnościowego) oraz opracowanie technicznych instrumentów ochrony środowiska,
- **stabilność polityczna** – niezbędna dla efektywnej realizacji trzech ładów, a więc zapewnienia bezpieczeństwa ekonomicznego, stabilności społecznej oraz prawa ochrony środowiska,
- **akceptacja społeczna** – wymagana szczególnie w przypadku realizacji ładu środowiskowego (świadomość ekologiczna).

Zrównoważony rozwój stanowi w swoich założeniach koncepcję globalną, rozumianą jako podejmowanie rzeczywistych działań, oraz koncepcję naukową. Niemniej jednak może on obejmować zarówno poszczególne kraje czy regiony, jak i sektory gospodarki.

2.4. Rolnictwo i jego rola w realizacji koncepcji zrównoważonego rozwoju

Rolnictwo odgrywa szczególną rolę w realizacji koncepcji zrównoważonego rozwoju. Po pierwsze, dostarcza podstawowych i strategicznych produktów żywnościowych, niezbędnych dla funkcjonowania pojedynczych osób oraz całych społeczeństw. Po drugie, dostarcza dochodów znacznej grupie – rolnikom czy pracownikom przedsiębiorstw powiązanych z rolnictwem (w tym głównie przetwórstwa rolno-spożywczego, zaopatrzenia rolnictwa oraz jego obsługi instytucjonalnej i biznesowej). Po trzecie, produkcja rolnicza odbywa się na dużych przestrzeniach, z wykorzystaniem zasobów środowiska. Po czwarte, samo rolnictwo oddziałuje na stan środowiska. Poszczególne aspekty związane z produkcją rolniczą dotykają więc we wzajemnym powiązaniu problemów społecznych, ekonomicznych i środowiskowych. Równie istotny jest czynnik czasu, w tym solidarność międzypokoleniowa. Podstawą rolnictwa jest bowiem gleba, której jakość determinuje nie tylko możliwe kierunki produkcji, ale też jej wydajność techniczną. Stosowane obecnie technologie wytwarzania mogą zarówno pogorszyć, jak i ulepszyć jej zdolności produkcyjne w przyszłości. Międzypokoleniowa solidarność wymaga drugiego podejścia, szczególnie jeśli uwzględni się, że w skali świata możliwości pozyskania gruntów na cele rolnicze są mocno ograniczone, a globalnie należy liczyć się ze wzrostem liczby ludności.

Do przedstawionych powyżej zagadnień odnoszą się definicje zrównoważonego rozwoju rolnictwa:

- „Rolnictwo zrównoważone to produkcja wysokiej jakości dóbr i usług w długim okresie, przy uwzględnieniu struktury ekonomicznej i społecznej w taki sposób, by baza zasobów odnawialnych i nieodnawialnych została utrzymana."
- „Orientacja rolnictwa na system zrównoważony jest coraz powszechniej akceptowana (...). Stwarza to bowiem szansę na pogodzenie potrzebnego wzrostu produkcji rolnej dla wyżywienia świata (...) bez zwiększenia presji na środowisko."

„Takie zarządzanie zasobami rolnictwa, aby możliwe było pokrycie zmieniających się potrzeb, przy zachowaniu podstawowych zasobów naturalnych (...)."

„Taka ochrona rolniczej przestrzeni produkcyjnej, która teraz i w przyszłości zapewni produkcję surowców rolniczych w ilości niezbędnej dla wyżywienia populacji ludzkiej i o jakości odpowiadającej zdrowotnym potrzebom człowieka, dając jednocześnie możliwość realizacji życiowych celów rolnika i jego rodziny."

Szczególną uwagę należy zwrócić na relacje pomiędzy rolnictwem a środowiskiem, które – jak wspomniano – mają obustronny charakter. Z jednej strony do prowadzenia produkcji niezbędne są odpowiednie parametry jakościowe gleby oraz właściwy przebieg pogody, a z drugiej – sama działalność rolnicza mocno oddziałuje na glebę i klimat. Nadmienić przy tym trzeba, że może być to oddziaływanie pozytywne lub negatywne, w zależności od kierunku produkcji i przede wszystkim – od stosowanych technik wytwórczych. Już sama istota rolnictwa związana jest z przekształcaniem większych powierzchni w sztuczne agroekosystemy, odbiegające znacznie swoim charakterem od ekosystemów naturalnych. W Polsce, na przykład, niemal połowa powierzchni kraju pokryta jest użytkami rolnymi, podczas gdy bez ingerencji człowieka byłyby to w większości lasy. Zmiana nie musi jednak zawsze oznaczać degradacji. Bioróżnorodność sztucznych łąk jest zazwyczaj większa niż naturalnych lasów. Oczywiście bioróżnorodność pól uprawnych jest stosunkowo niewielka, co jednak też nie musi prowadzić do degradacji gleby. Ważne w tym aspekcie jest prowadzenie właściwej agrotechniki – racjonalnego zmianowania, nawożenia (także stosowania nawozów naturalnych) oraz zabiegów uprawowych. **POPRAWNE GOSPODAROWANIE MOŻE NIE TYLKO ZAPOBIEC DEGRADACJI GLEBY, ALE WRĘCZ POPRAWIĆ JEJ BIOLOGICZNĄ AKTYWNOŚĆ W STOSUNKU DO STANU NATURALNEGO.**

Podobne zależności występują pomiędzy rolnictwem i klimatem. Tu też produkcja uzależniona jest od stref klimatycznych, a emisja gazów cieplarnianych jest jedną z przyczyn zmian klimatycznych. Różnica w stosunku do gleby jest jednak taka, że w tym przypadku rolnik samodzielnie nie może zmienić istniejącego stanu rzeczy. Do danego klimatu musi się dostosować, a jego indywidualne zabiegi mają nieznaczący wpływ na globalne zmiany. Jednak rolnictwo jako sektor ma daleko idący wpływ na zmiany klimatu, a według niektórych badań ograniczenie w skali światowej produkcji zwierzęcej mogłoby zmniejszyć globalną emisję GHG. Dlatego w tym zakresie niezbędne są działania z wykorzystaniem instrumentów polityki rolnej i środowiskowej, wsparte badaniami naukowymi.

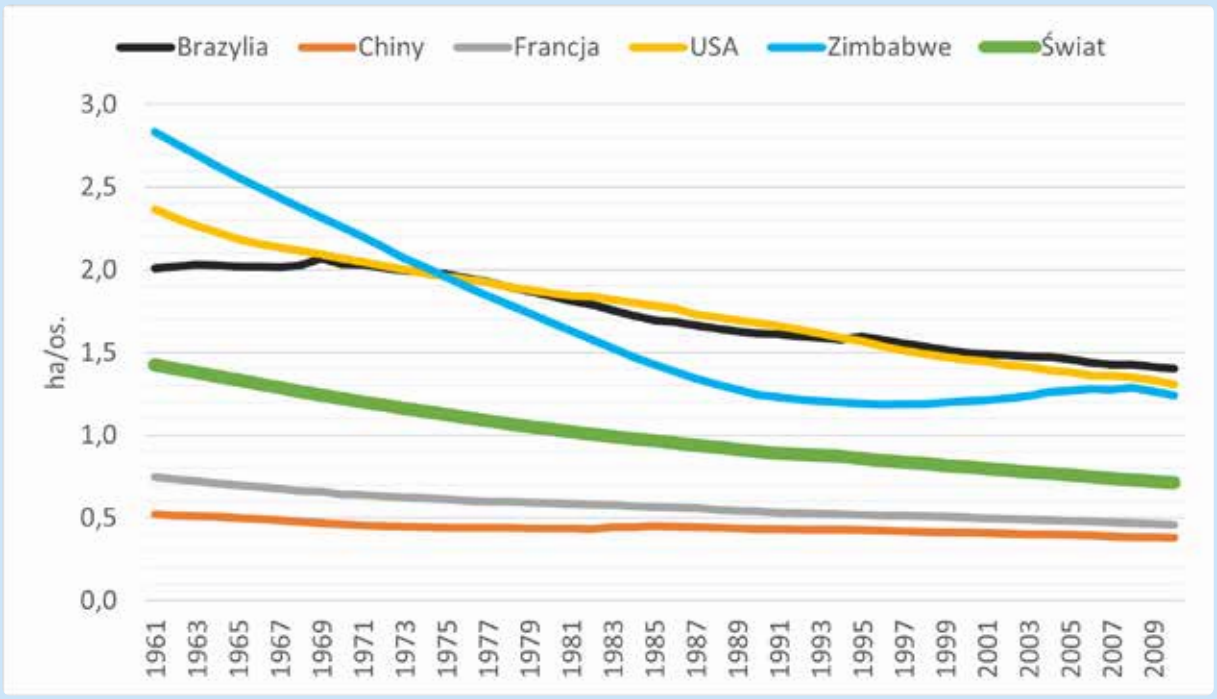
Źródło: Anna Rosa.

2.5. Potrzeba ochrony środowiska i wyżywieniowa funkcja rolnictwa

Kwestie dotyczące wyżywieniowej funkcji rolnictwa, w powiązaniu z potrzebą ochrony środowiska, w tym gleby i klimatu, rozpatrywać można na poziomie całego sektora, w odniesieniu do poszczególnych państw, lub też na poziomie gospodarstw rolniczych oraz ich grup.

Jeśli chodzi o poziom globalny, przeprowadzono badania, gdzie wielkość produkcji rolniczej określona została za pomocą ilości energii produkowanej w trakcie procesu produkcyjnego (Sadowski, 2017). Podejście takie wynikało z tego, że ilość wytworzonej energii jest najbardziej obiektywnym miernikiem, którego znaczenie jest niezmienne bez względu na miejsce i czas. Wartość pieniądza zmienia się w kolejnych latach, a naturalne mierniki poszczególnych produktów (np. tony mięsa i cukru) są nieporównywalne. Wielkość wytworzonej energii skonfrontowana została z ilością wyemitowanych gazów cieplarnianych.

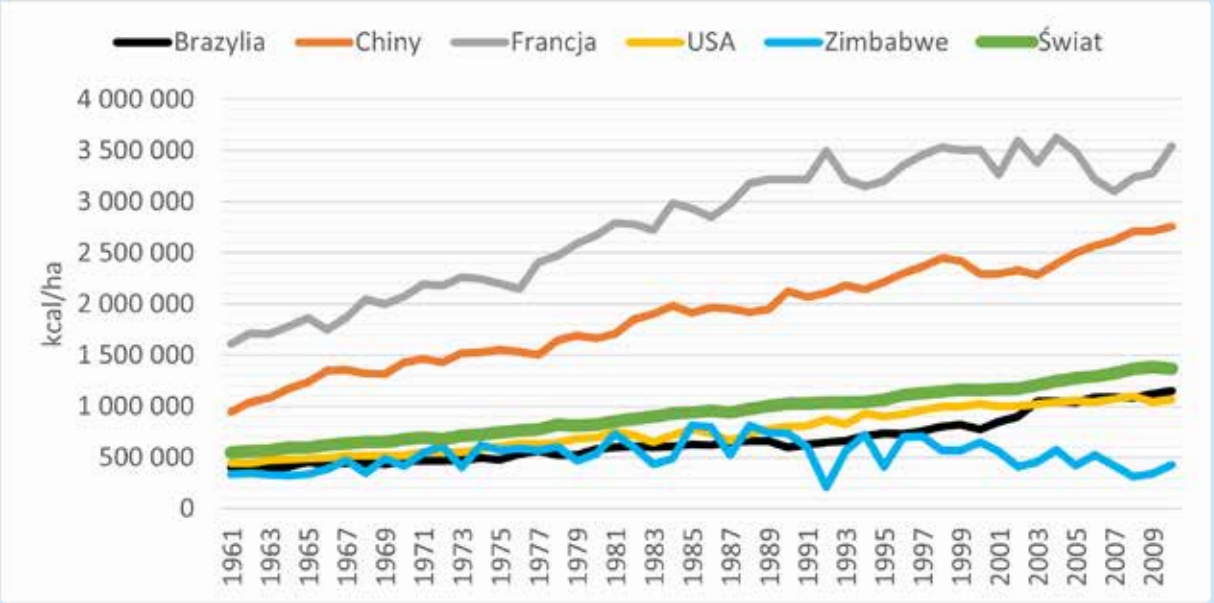
Poza podstawowymi parametrami przenalizowano także inne ważne aspekty związane z produkcją rolniczą. Do porównania wybrano 5 krajów – po jednym z każdego kontynentu. Są to: Brazylia, Chiny, USA, Zimbabwe, Francja. Analiza objęła lata 1961–2010, a więc okres, dla którego dostępne były niezbędne dane statystyczne, pozyskane z bazy FAOSTAT. (Rysunki 1.–4.).



Rysunek 1. Powierzchnia wyżywieniowa w wybranych krajach w latach 1961–2010 (ha/os.)

Źródło: Opracowanie własne.

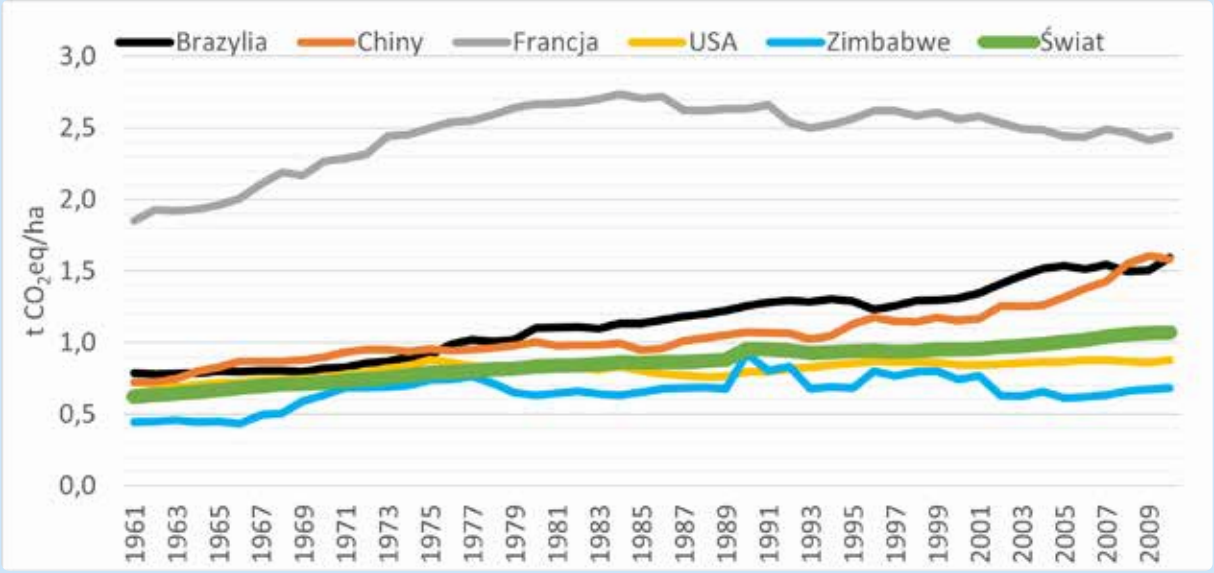
Na całym świecie oraz w poszczególnych krajach zauważyć można spadek powierzchni wyżywieniowej rozumianej jako powierzchnia użytków rolnych, przypadająca na jedną osobę (Rysunek 1.). Spowodowane to było niemal dwukrotnym wzrostem populacji na Ziemi przy ograniczonych możliwościach pozyskania nowych użytków rolnych. Wśród badanych krajów zjawisko to najbardziej widoczne jest w Zimbabwe.



Rysunek 2. Produkcja energii rolniczej w wybranych krajach w latach 1961–2010 (kcal/ha)

Źródło: Opracowanie własne.

Jednak w niemal wszystkich badanych krajach i na całym świecie wzrosła ilość wytwarzanej energii, co oznacza w praktyce poprawę produktywności ziemi (Rysunek 2.). Był to skutek wielo-aspektowego postępu rolniczego (mechanizacyjnego, chemicznego, biologicznego i organizacyjnego). Z drugiej strony była to reakcja na eksplozję demograficzną drugiej połowy XX wieku. Najmniejszy przyrost (a w zasadzie stagnację) obserwować można w Zimbabwe, gdzie postęp ów był najmniejszy.

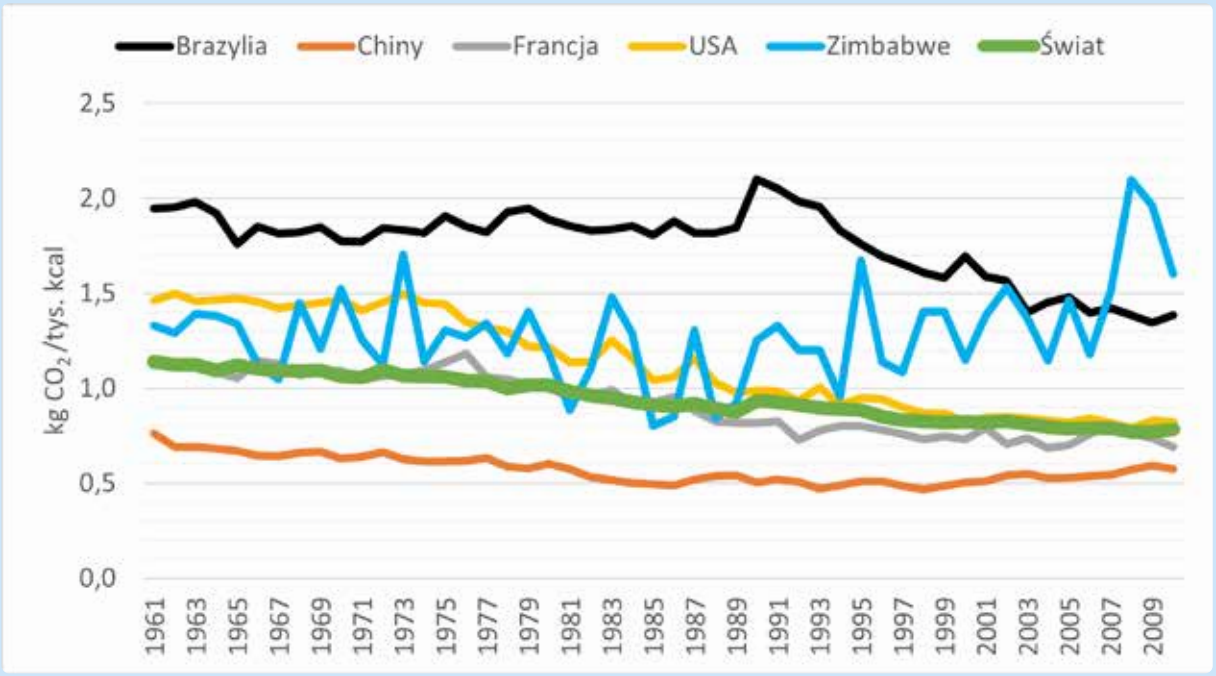


Rysunek 3. Emisja rolniczych gazów szklarniowych w wybranych krajach w latach 1961–2010 (t CO_2 eq/ha)

Źródło: Opracowanie własne.

Środowiskowym kosztem produkcji energii rolniczej była emisja rolniczych gazów cieplarnianych z każdego uprawianego hektara UR (Rysunek 3.). Jej poziom był zróżnicowany w poszczególnych krajach, aczkolwiek wszędzie obserwowany jest wzrost, będący efektem koniecznego przyrostu pro-

dukcji. Zdecydowanie największy poziom emisji gazów cieplarnianych cechuje europejską Francję, ze względu na korzystne uwarunkowania naturalne, sprzyjające intensywnej produkcji oraz stosowanie przemysłowych środków produkcji. Od lat 90. XX wieku zauważalna jest stagnacja emisji, a nawet – lekki spadek. Okres ten zbiega się czasowo ze zmianami we Wspólnej Polityce Rolnej, ukierunkowanej w coraz większym stopniu na rozwiązywanie problemów środowiskowo-klimatycznych.



Rysunek 4. Kosztochłonność środowiskowa produkcji rolniczej w wybranych krajach w latach 1961–2010 (kg CO_2 /tys. kcal)

Źródło: Opracowanie własne.

Inna sytuacja ma miejsce w przypadku analizy kosztochłonności środowiskowej produkcji rolniczej, rozumianej jako relacja pomiędzy wielkością emisji gazów cieplarnianych a ilością wytworzonej energii (Rysunek 4.). W większości krajów ona maleje, co także jest swoistym „ubocznym" skutkiem postępu w rolnictwie. Poprawa efektywności technicznej maszyn, wyższa efektywność stosowania chemicznych środków plonotwórczych czy lepsza genetyka roślin i zwierząt, to także mniej gazów cieplarnianych w stosunku do produkcji. Pod tym względem najmniejszą środowiskową kosztochłonnością cechują się Chiny, ale także i Francja, a więc kraje, gdzie produkcja i emisja były na wysokim poziomie. Z kolei Zimbabwe, gdzie nowoczesne metody wytwarzania stosowane są w mniejszym zakresie, cechuje się z jednej strony dużą zmiennością (co dotyczy także innych omawianych parametrów), ale też wzrastającym poziomem kosztochłonności środowiskowej.

Ostatecznie oznacza to, że prowadzenie produkcji intensywnej i opartej na nowoczesnych rozwiązaniach wiąże się z wysokimi, lecz malejącymi całkowitymi kosztami środowiskowymi, ale jednocześnie umożliwia bezpieczeństwo żywnościowe oraz względnie niską i malejącą kosztochłonność produkcji.

Tak jak wspomniano powyżej, kwestie funkcji wyżywieniowej rolnictwa w powiązaniu z glebą można rozpatrywać również na poziomie gospodarstw rolniczych. Z badań przeprowadzonych przez Arkadiusza Sadowskiego (2012) wynika, że trwałe i zrównoważone gospodarstwa są największe powierzchniowo i mają najwyższe wyniki produkcyjne (w tym głównie plony), a swoją „przyjazność" dla środowiska osiągają pomimo dość znacznego stosowania chemicznych środków produkcji (nawozów

i środków ochrony roślin). **O ILE NAJLEPSZE WYNIKI PRODUKCYJNE I EKONOMICZNE NAJWIĘKSZYCH POWIERZCHNIOWO GOSPODARSTW WYDAJĄ SIĘ BYĆ OCZYWISTE, O TYLE REALIZACJA PRZEZ NIE POSTULATÓW ZRÓWNOWAŻENIA ŚRODOWISKOWEGO TAKA NIE JEST.**

W powszechnym rozumieniu to właśnie małe podmioty, niestosujące na dużą skalę chemicznych środków plonotwórczych, są najbardziej „przyjazne" środowisku. W rzeczywistości jest jednak inaczej, a stan ten można tłumaczyć kilkoma wzajemnie powiązanymi przyczynami. Po pierwsze, duże gospodarstwa posiadają odpowiednie wyposażenie techniczne, które pozwala na stosowanie środków plonotwórczych nie tylko w dużej ilości, ale przede wszystkim w sposób racjonalny. Ma to wpływ na wielkość produkcji. Można w tym miejscu zauważyć pewną analogię do opisanych wyżej krajów, stosujących intensywne sposoby produkcji i cechujących się jednocześnie niską środowiskową kosztochłonnością. Po drugie, użytkownicy dużych podmiotów posiadają zazwyczaj umiejętności i wykształcenie, pozwalające na stosowanie właściwej agrotechniki. Po trzecie, w przypadku dużych gospodarstw rolnictwo jest podstawowym źródłem dochodu dla rodziny, stąd dbałość o jakość gleby stanowi społeczny i ekonomiczny imperatyw. Między innymi dlatego gospodarstwa trwałe i zrównoważone cechują się najwyższym saldem materii organicznej w glebie.

Z badań przeprowadzonych na poziomie państw oraz gospodarstw można wyciągnąć podstawowy wniosek, że racjonalna (zrównoważona) intensyfikacja produkcji oraz wykorzystanie nowoczesnych rozwiązań nie tylko nie stoi w sprzeczności z zasadami zrównoważonego rozwoju, ale jest wręcz niezbędna dla jego realizacji. Prowadzenie produkcji ekstensywnej nie tylko nie pozwala na zaspokojenie bezpieczeństwa żywnościowego, ale także, wbrew powszechnym opiniom, generuje wysokie koszty środowiskowe.

3

Źródło: Anna Rosa.

Rolnictwo a bezpieczeństwo żywnościowe i środowiskowe

3. Rolnictwo a bezpieczeństwo żywnościowe i środowiskowe

Kwestie bezpieczeństwa żywnościowego oraz dbałości o środowisko przyrodnicze w krajach europejskich od „zawsze" stanowiły żywotny punkt zainteresowań wielu społeczeństw. Wystarczy wspomnieć, że praprzyczyną ustanowienia Wspólnej Polityki Rolnej (WPR) na przełomie lat 50. i 60. poprzedniego wieku był brak samowystarczalności żywnościowej wśród państw tworzących Europejską Wspólnotę Gospodarczą, a obecnie jej prawną spadkobierczynię – Unię Europejską (UE). Z perspektywy czasu można powiedzieć, że bodajże najważniejszym wśród celów WPR był ten dotyczący poprawy produktywności w ówczesnym rolnictwie – gospodarstwach rolnych, bowiem w kolejnych latach przyczyniało się to bezpośrednio do wzrostu podaży surowców rolnych na rynku, zatem również – wzrostu podaży żywności dla konsumentów i skutkowało poprawą poziomu samowystarczalności żywnościowej wśród społeczeństwa.

Problemy bezpieczeństwa żywnościowego pozostają ciągle aktualne, mimo że upłynęło już ponad sześć dekad od rozpoczęcia działań kształtujących sytuację podażowo-popytową w ramach WPR na rynkach rolnych wśród krajów członkowskich UE. W ramach realizacji celu WPR („poprawa produktywności rolnictwa") w krajach unijnych zdołano dotychczas osiągnąć jedne z najwyższych wydajności produkcyjnych, jednak bezpieczeństwo żywnościowe konsumentów coraz częściej bywa zagrożone poprzez zmieniające się i nierzadko pogarszające się warunki środowiskowe, w których wytwarzane są surowce rolnicze. Ponadto coraz częściej dochodzi do zachwiania bezpieczeństwa żywnościowego konsumentów w ramach pojawiających się konfliktów zbrojnych, czy innych nieprzewidywalnych kryzysów takich jak pandemia COVID-19, efektem których jest przerwanie łańcuchów dostaw – surowców i artykułów żywnościowych, ale także środków do produkcji rolnej (Dudek, Śpiewak, 2022). Potwierdzeniem tego jest ogłoszony 23 marca 2022 r. Komunikat Komisji Europejskiej pt. „Zapewnienie bezpieczeństwa żywnościowego i zwiększenie odporności systemów żywnościowych". Z ogłoszonego komunikatu wynika, że unijny sektor rolny potrzebuje dalszego wsparcia, ale też zwrócenia szczególnej uwagi na transformację środowiskową, bowiem to warunki środowiskowe pierwotnie decydują o wielkości i jakości uzyskiwanej produkcji rolniczej (Komisja Europejska, 2022).

Działania obejmujące wzmocnienie odporności i stabilności systemów żywnościowych, będą zyskiwać na znaczeniu w kolejnych latach. Jednocześnie **ZRÓWNOWAŻONA GOSPODARKA ŻYWNOŚCIOWA STANOWI INTEGRALNĄ CZĘŚĆ BEZPIECZEŃSTWA ŻYWNOŚCIOWEGO, KTÓRE BĘDZIE KSZTAŁTOWANE W RAMACH REALIZACJI DZIAŁAŃ W DWÓCH STRATEGIACH: „OD POLA DO STOŁU" ORAZ „NA RZECZ BIORÓŻNORODNOŚCI".**

Strategia „od pola do stołu" ma między innymi propagować bardziej zrównoważoną konsumpcję żywności oraz zdrowe odżywianie. Z punktu widzenia produkcji roślinnej oczekuje się, że o połowę zmniejszy się korzystanie z pestycydów i nawozów, przy jednoczesnym zachowaniu stanu żyzności gleby. Ponadto ma nastąpić wzrost ilości gruntów przeznaczanych na rolnictwo ekologiczne (ma występować na obszarze minimum 25% gruntów rolnych UE). Z kolei bioróżnorodność zapewnia ludziom żywność, wodę i czyste powietrze. Jest niezbędna dla środowiska i dla przeciwdziałania zmianie

klimatu, dlatego też państwa UE zobowiązały się utworzyć sieć dobrze zarządzanych obszarów chronionych, na którą złoży się co najmniej 30% unijnych terenów lądowych i morskich. Ponadto strategia bioróżnorodności zakłada konieczność utrzymania przynajmniej 10% użytków rolnych zawierających elementy krajobrazu o wysokiej różnorodności. Należą do nich np. ugory, stawy, drzewa nieprodukcyjne czy obszary podlegające albo niepodlegające płodozmianowi.

Źródło: Anna Rosa.

Źródło: Anna Rosa.

We wskazanych strategiach akcentowane są m.in. zagadnienia skutkujące zmniejszeniem nakładów produkcyjnych w postaci przemysłowych środków do produkcji rolnej, jednak nie jest ich celem osłabianie wydajności unijnego rolnictwa. Istotą wdrażania zmian w rolnictwie UE, w ramach wskazanych strategii rozwojowych, jest większe niż dotychczas wykorzystanie innowacji, przyczyniających się do zrównoważonego zwiększenia osiąganych plonów upraw i wydajności zwierząt.

4

Źródło: Anna Rosa.

Idea biologizacji

4. Idea biologizacji

4.1. Biologizacja jako unikatowe podejście do gleby

Zagadnienia związane z biologizacją wywołują w dzisiejszych czasach duże zainteresowanie. Spowodowane jest to wzrostem świadomości osób, które oczekują żywności wysokiej jakości. Można stwierdzić, że biologizacja jest odpowiedzią na nowe trendy konsumenckie. Obecnie nie chodzi o to, aby produkować dużo i tanio, ale zdrowo i przede wszystkim – bez szkody dla środowiska. W tym aspekcie propagowanie biologicznych (naturalnych) rozwiązań w miejsce stosowania syntetycznej chemii (np. pestycydów) jest niezmiernie istotne.

BIOLOGIZACJA TO UNIKATOWE PODEJŚCIE DO GLEBY. TO KILKA ZASAD I ZESTAW DZIAŁAŃ MAJĄCYCH NA CELU POPRAWĘ JEJ ŻYZNOŚCI.

Biologizacja gleby to „agrotechnika poprawiająca kondycję i „zdrowie" gleby, na którą, najogólniej mówiąc, składają się procesy, metody i czynności poprawiające kondycję gleby, zwiększające jej żyzność poprzez przyrost materii organicznej (próchnicy), działania na rzecz bioróżnorodności, dążenie do zbilansowania składników gleby i dobór odpowiednich praktyk oraz środków do produkcji – obniżenie do koniecznego minimum syntetycznych środków na rzecz naturalnych".
(https://biologizacja.com.pl/).

4.2. Kodeks 5C – praktyki partnerów projektu

W gospodarstwach, które brały udział w projekcie „Biologizacja – klucz do zrównoważonego rolnictwa", stosuje się innowacyjne podejście do prowadzenia upraw. Wykorzystywany przez partnerów projektu standard produkcji biologicznej grupuje praktyki w pięć obszarów. Opisane są one w Kodeksie 5C (którego nazwa pochodzi od angielskich wyrazów): wapnowanie (wapno – ang. *calcium*), węgiel (ang. *carbon*), poplony (ang. *cover crops*), uprawa (ang. *cultivation*) oraz kultura (ang. *culture*).

Rysunek 5. Kodeks 5C biologizacji

Źródło: https://biologizacja.com.pl/.

Wszystkie działania mające na celu użyźnienie gleby, zaczynają się od poprawy jej odczynu (pH). Jak podkreśla jeden z uczestników projektu, uregulowanie pH to podstawa biologizacji. Chodzi o to, by uzyskać odczyn lekko kwaśny lub obojętny, a reguluje się to za pomocą wapnowania.

Wapń to najważniejszy składnik odżywczy gleby, klucz do budowania jej żyzności. Wapń jest makroskładnikiem pobieranym w największych ilościach, czyli jego nadrzędną funkcją jest odżywianie rośliny jako składnika budulcowego ścian komórkowych. Ponadto wapń wpływa na pH, a to bezpośrednio przekłada się na skład mikroflory glebowej. Wapń pośrednio przez pH decyduje o przyswajalności i pobieraniu pozostałych składników mineralnych, a także – przez relację do magnezu, potasu i sodu – wpływa na właściwości strukturalne gleby. Stosowanie wapnia i magnezu jest istotne w poprawie żyzności gleby – utrzymywaniu agregatów glebowych, zapobieganiu zbrylania się gleby i nietworzeniu się zastoisk wodnych. Niedobór wapnia wpływa na kondycję roślin uprawnych. Biologizacja Top Farms wymaga zbilansowanego i przede wszystkim indywidualnego podejścia do wapnowania, tak aby gleba miała najbardziej odpowiednią kompozycję składników.

Węgiel, czyli materia organiczna, przez znawców traktowany jako waluta czy też serce gleby. Jest jednym z najważniejszych elementów obiegu składników odżywczych, bez materii organicznej nie ma życia. Węgiel odpowiada za tworzenie sieci pokarmowych dla roślin i innych organizmów, jest budulcem wszelkich organizmów żywych, jest składnikiem próchnicy, która stanowi źródło wielu składników mineralnych. Przy odpowiednim gospodarowaniu glebą, rolnicy są w stanie przywracać zawartość materii organicznej do poziomów z czasów puszczy pierwotnej i tym samym ograniczać negatywny wpływ na ślad węglowy.

Źródło: Anna Rosa.

Poplony, rozumiane jako rośliny okrywowe poza okresem wzrostu roślin w plonie głównym, przyczyniają się do wzrostu materii organicznej i wzbogacają glebę.

Mieszanki poplonowe to źródło bioróżnorodności, które są w stanie spełniać wiele ról w tym samym czasie, dlatego są wydajniejsze niż pojedyncze gatunki, np. obsługują biologiczne wiązanie azotu. Jednocześnie poprzez warunki korzystne dla rozwoju naturalnych wrogów ograniczają rozwój szkodników, są źródłem cukru dla mikroorganizmów glebowych, poprawiając przy tym strukturę gleby. Przyciągają pożyteczne owady, zapobiegają erozji, tłumią chwasty, a długie korzenie roślin poplonowych spulchniają ziemię. Poplony odżywiając glebę cukrem, dostarczają bakteriom potrzebną energię i biorą udział w obiegu materii oraz kontynuacji procesów mykoryzowych, będących źródłem bardzo pożytecznej glomaliny. Powszechne stosowanie poplonów to podstawowa praktyka w biologizacji.

Stosowanie odpowiedniej **uprawy** to kolejny sposób dbania o jakość gleby.

Intensywna uprawa gleby zaburza jej życie biologiczne, dlatego głównym założeniem zabiegów jej uprawy powinno być minimalistyczne na nią oddziaływanie, z maksymalną możliwą eliminacją orki, przy jednoczesnym zachowaniu spulchnienia, niezbędnego dla wzrostu i rozwoju korzeni. Spulchnianie głębokie gleby winno odbywać się bez odwracania. Płytkie mieszanie, sprzyjające procesom humifikacji, czyli powstawaniu próchnicy, powoduje, że gleba staje się chłonna jak gąbka i może przyjąć każdy, nawet nawalny, opad. Jedna z ważniejszych zasad bycia dobrym rolnikiem w Top Farms brzmi: „Uprawiać tak mało, jak się da i tak dużo, jak potrzeba".

Kultura skupia się na ochronie otoczenia pola jako miejsca produkcji. Głównym obszarem pracy jest tutaj płodozmian jako najważniejsze narzędzie, służące poprawie żyzności gleby. W tym zakresie mieszczą się również: praca nad redukcją zużycia środków ochrony roślin, kreowanie krajobrazu, ochrona dziko żyjących zwierząt (szczególnie pszczół, ważnych w ekosystemie), rewitalizacja oczek wodnych, budowa zbiorników retencyjnych, nasadzenia i pielęgnacja pasów zadrzewień śródpolnych. Dzięki zespołowi takich działań na polach objętych biologizacją i wokół nich znacznie wzrasta bioróżnorodność. Według założeń biologizacji, rozumianej jako poszanowanie gleby, w pierwszej kolejności należy zachować wybór biologicznych metod wytwórczych (co prowadzi do minimalnej ingerencji w środowisko), a w ostateczności – przy braku alternatyw – użyć metod chemicznych.

Scharakteryzowany Kodeks 5C jest autorskim opracowaniem Grupy Top Farms zastrzeżonym w Urzędzie Patentowym.

5

Źródło: Anna Rosa.

Gleba – fundament biologizacji rolnictwa

5. Gleba – fundament biologizacji rolnictwa

5.1. Gleba – skomplikowany ekosystem

Efekty funkcjonowania każdego gospodarstwa rolnego w pierwszej kolejności warunkowane są jakością i stanem podstawowego zasobu naturalnego, wykorzystywanego w produkcji rolniczej, którym jest gleba. Wielu przedstawicieli nauki oraz liczne grono praktyków, tj. rolników, wskazuje, że gleba jest najbardziej skomplikowanym, tętniącym życiem ekosystemem na Ziemi. Świadczą o tym liczne organizmy zamieszkujące glebę, które tworzą bogatą florę i faunę glebową. Organizmy te również wzajemnie na siebie oddziałują w postaci interakcji w ramach procesów biologicznych, chemicznych i fizycznych, przez co gleba jest ekosystemem dynamicznie zmieniającym się w czasie. Zmiany te mogą mieć charakter zmian pożądanych i niepożądanych. Niepożądane zmiany w glebie, zachodzące w kolejnych latach, będą się kumulować i w konsekwencji prowadzić do degradacji gleby, wskutek czego rolnik uzyska coraz gorsze wyniki produkcyjne. Nie musi dochodzić do tych negatywnych efektów, można bowiem im zapobiegać poprzez celowe i świadome działania rolnika względem gleby.

Wśród rolników powszechnie znana jest opinia, że „podstawową powinnością każdego prawdziwego rolnika jest dbałość o utrzymanie gleby w dobrej kulturze rolnej". Rolnicy od wielu dekad posiadali świadomość otaczania gleby specjalną troską, szczególnie w postaci dużej dbałości o jakość wykonywanych zabiegów agrotechnicznych celem wytworzenia możliwie najlepszych warunków siedliskowych dla wzrostu i rozwoju roślin, bowiem to one warunkowały i nadal warunkują w sposób znaczny uzyskiwane efekty produkcyjne. Niestety, świadomość ta z biegiem czasu ulegała stopniowemu zacieraniu także wśród części rolników, a jeszcze w większej skali – wśród ogółu społeczeństwa. W pewnym zakresie było to także wynikiem postępu gospodarczego w ostatnich stu latach oraz jego powszechnego wdrażania w rolnictwie. Coraz szersze stosowanie przemysłowych środków do produkcji rolnej, w tym nawożenie mineralne oraz ochrona chemiczna, a także wdrażanie postępu biologicznego w połączeniu z upowszechnieniem mechanizacji prac w gospodarstwach rolnych powodowały, że w kolejnych latach uzyskiwane efekty produkcyjne były wyższe w porównaniu do lat wcześniejszych, zaś praca samego rolnika dużo łatwiejsza, wręcz nawet przyjemniejsza. Sytuacja ta sprawiła, że kolejne grupy rolników zaczęły przywiązywać coraz mniejszą wagę do świadomego kształtowania stanu środowiska glebowego, czasami wręcz stojąc na stanowisku, że samo dostarczenie składników pokarmowych roślinom oraz ich ochrona chemiczna rozwiąże wszelkie potrzeby procesu produkcyjnego.

Z perspektywy minionych kilku dekad wyraźnie widać, że takie podejście do rolnictwa i produkcji rolniczej, wytwarzanej w gospodarstwach rolnych, było jednak niewystarczające, zaś nawarstwiające się problemy degradacji gleb sukcesywnie przybierały na sile i obecnie uwidaczniają się z całą mocą w warunkach postępujących zmian klimatyczno-środowiskowych.

Dlatego od początku XXI wieku mamy do czynienia z renesansem zagadnień podstawowych w zakresie dotyczącym kształtowania warunków procesów wytwórczych w gospodarstwach rolnych, bowiem już samo nawożenie mineralne, ochrona chemiczna, nawet w połączeniu z postępem biologicznym w rolnictwie, nie gwarantują pożądanych efektów produkcyjnych oraz ekonomicznych. **NIEZWYKLE ISTOTNE JEST, ABY KAŻDY ROLNIK W SWOIM GOSPODARSTWIE POWRÓCIŁ DO PRYNCYPIALNYCH ZASAD PROWADZENIA GOSPODARSTWA ROLNEGO, ZARAZEM MOŻLIWIE NAJLEPIEJ ORGANIZOWAŁ KAŻDY PROCES PRODUKCYJNY W POSZANOWANIU ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO, WIEDZĄC, ŻE ODPOWIEDNIE ŚRODOWISKO GLEBOWE JEST POCZĄTKIEM WSZYSTKICH UZYSKIWANYCH EFEKTÓW PRODUKCYJNYCH I EKONOMICZNYCH.**

Źródło: Anna Rosa.

Źródło: Anna Rosa.

5.2. Doświadczenia przodków azymutem dla rolników

Rolnicy postępowi (dziś rolnicy innowacyjni) już kilka wieków wcześniej zdawali sobie sprawę, że naturalne procesy przyrodnicze w rolnictwie stanowią o wielkości i jakości produkcji rolniczej, a przez to o sytuacji ekonomicznej każdej jednostki wytwórczej. Nie będzie nadużyciem stwierdzenie, że wielką chlubą na kartach historii w tym wymiarze częstokroć zapisywali się wielkopolscy rolnicy. Znamiennym przykładem w tym wymiarze jest życie i działalność Augusta hr. Cieszkowskiego (1814–1894), Podlasianina z urodzenia, Wielkopolanina z wyboru, o którym można powiedzieć, że był praojcem poznańskiego Uniwersytetu Przyrodniczego. Jako ziemianin Cieszkowski był najpierw zarządcą dóbr surhowskich w powiecie krasnostawskim (1500 ha), a później właścicielem folwarków (Wierzenica, Żabikowo) nieopodal Poznania. Spopularyzował rozwiązanie polegające na dopuszczeniu robotników folwarcznych do udziału w zyskach z gospodarstwa, które miało chronić majątki ziemskie przed parcelacją w ramach postępujących procesów uwłaszczeniowych. Osobiście nie był przeciwnikiem procesów uwłaszczeniowych, ale zdawał sobie sprawę z negatywnych konsekwencji postępującego rozdrobnienia agrarnego dla przyszłości rolnictwa. Kultywował myśl kształcenia rolniczego na ziemiach polskich pod zaborem pruskim. W sprzyjających warunkach nie zawahał się przeznaczyć części swoich dóbr m.in. na utworzenie średniej szkoły rolniczej w Wierzenicy, a następnie Wyższej Szkoły Rolniczej w Żabikowie, która stała się kuźnią kadr agronomicznych i ekonomów dla wielkopolskich ziemian. (http://cieszkowski.parafia-wierzenica.pl)

Także inni znani ziemianie, np. Dezydery Adam hr. Chłapowski z Turwi czy Jan Kanty hr. Działyński z Kórnika, współdziałali w procesie rozwoju rolnictwa i kształcenia rolniczego na ziemiach polskich pod zaborem pruskim. Będąc właścicielami folwarków, własnym przykładem pokazywali, jak można podnosić kulturę agrarną wielkopolskiego rolnictwa.

Doświadczenia naszych przodków mogą stanowić obecnie azymut dla rolników na drodze ku nowoczesnemu rolnictwu – efektywnemu i przyjaznemu dla konsumentów i środowiska przyrodniczego. Dziś każdy rolnik bez wyjątku może korzystać z wiedzy rolniczej i nowoczesnych rozwiązań produkcyjnych, dążąc tym samym do efektywnej współpracy z przyrodą w procesach wytwarzania produktów rolniczych.

5.3. Gleba i jej utrzymanie w dobrej kulturze rolnej

O występowaniu danego rodzaju gleb decydują przede wszystkim proces glebotwórczy, klimat i roślinność. Proces glebotwórczy jest wypadkową oddziaływania różnych czynników na siebie, wśród których najważniejsze to skała macierzysta, woda, zwierzęta i inne organizmy, a także rzeźba terenu oraz działalność antropogeniczna. Z punktu widzenia rolnika, ważną cechą użytkową gleby jest jej jakość, na którą znacząco wpływa zawartość próchnicy, przy czym przyjmuje się, że im jest ona większa, tym gleba jest lepsza. Gleby o najwyższej zawartości próchnicy to czarnoziemy, mady oraz czarne ziemie – potencjalnie umożliwiają rolnikowi osiągnięcie obfitych plonów. Wykonując odkrywkę glebową, rolnik może poznać profil glebowy i uzyskać bliższe informacje o jakości posiadanych gleb, by móc w oparciu o te informacje lepiej dostosować wykonywane zabiegi agrotechniczne i uprawowe.

Źródło: Kacper Łata.

Jak wcześniej wspomniano, „podstawową powinnością każdego prawdziwego rolnika jest dbałość o utrzymanie gleby w dobrej kulturze rolnej". Kultura gleby nie stanowi jej cechy naturalnej, jest natomiast kształtowana w ramach wieloletniej, celowej i racjonalnej działalności rolnika, co przekłada się na jej zdolność do wysokiego plonowania. **W ORNEJ WARSTWIE GLEBY, NAZYWANEJ ROLĄ, W WARUNKACH UPRAWY ZGODNEJ Z ZASADAMI DOBREJ KULTURY ROLNEJ, NA POWIERZCHNI 1 HA WYSTĘPUJE ZAZWYCZAJ NAWET 20 TON ŻYWYCH ORGANIZMÓW, CO STANOWI O JEJ BOGACTWIE BIOLOGICZNYM.** Wśród organizmów dominują bakterie, ale są również grzyby, roztocza, glony i pierwotniaki oraz organizmy wyższe takie jak owady

i ich larwy oraz – przede wszystkim – dżdżownice. Obecność w glebie wskazanych organizmów żywych wpływa na intensywność życia glebowego. Szczególnie ważna rola przypada tlenowym i beztlenowym mikroorganizmom.

Żyjące w ornej warstwie gleby mikroorganizmy tlenowe, rozkładają substancję organiczną gleby do składników dostępnych dla roślin, czyli dostarczają roślinom składników żywnościowych. Natomiast w głębszej warstwie gleby bytują mikroorganizmy beztlenowe, wspierające procesy rozkładu substancji organicznej gleby, dzięki którym powstają organiczne i organiczno-mineralne koloidy glebowe. To właśnie koloidy glebowe w znacznym stopniu przesądzają o efektach pracy rolnika, bowiem istotnie wpływają na właściwości fizyko-chemiczne gleb, w szczególności na ich zdolności sorpcyjne. Koloidy regulują odczyn gleby, a także wpływają na utrzymanie jej stanu agrofizycznego, tj. odpowiadają za możliwości tworzenia się agregatowej struktury gleby, określanej też mianem struktury drobno gruzełkowatej, która jest wyróżnikiem gleb w dobrej kulturze rolnej. Rolnik poprzez właściwe zabiegi agrotechniczne może wpływać na tę cechę gleby. Czynnikiem sprzyjającym powstawaniu gruzełków jest odpowiednio wysoka zawartość próchnicy oraz jonów wapnia i magnezu, które sklejają drobiny glebowe w większe agregaty. Ponadto ważną rolę pełni fauna glebowa, szczególnie obecność dżdżownic w glebie pozytywnie wpływa na powstawanie struktury drobno gruzełkowatej. Wydaliny dżdżownic są doskonałym lepiszczem, są także odporne na wodę i zgniatanie, czyli ograniczają negatywne skutki procesów fizycznych. Dżdżownice, żyjąc w glebie, żywią się szczątkami roślin, drążą w glebie korytarze, jednocześnie spulchniają ją i powodują, że dostają się do niej i woda, i powietrze – także do głębszych warstw gleby, co jest szczególnie ważne przy uprawie bezpłużnej.

Źródło: Anna Rosa.

Rozkład substancji organicznej przez mikroorganizmy tlenowe i beztlenowe dostarcza roślinom podstawowych, a zarazem wszystkich niezbędnych do życia składników pokarmowych. Biorąc pod uwagę, że zawartość próchnicy w glebach jest niewielka oraz to, że w polskich warunkach najczęściej przeważają procesy mineralizacji substancji organicznej, konieczne jest, aby rolnik na uprawianych glebach podejmował działania w kierunku wsparcia procesów próchnicotwórczych. Rolnik powinien jednocześnie dążyć do utrzymania zrównoważonego bilansu substancji organicznej w glebie oraz zapewnić dopływ do gleby resztek pożniwnych, korzeniowych, a także – w miarę możliwości – wzbogacać glebę nawozami naturalnymi, organicznymi i poplonami. Najlepiej, aby bilans składników był zrównoważony i nie był mniejszy niż mineralizacja substancji organicznej w glebie, spowodowana uprawą roślin.

Istotnym czynnikiem przyczyniającym się do degradacji gleb, szczególnie lekkich, jest ich erozja. Erozja wietrzna prowadzi do ubytku wierzchniej warstwy gleby wskutek zmywania, żłobienia lub wywiewania, zaś same drobinki gleby potrafią też jednocześnie uszkadzać mechanicznie rośliny, szczególnie w początkowych fazach ich rozwoju, co powoduje straty w uprawach. Erozja wodna powoduje zubożenie wierzchniej warstwy gleby, ale często również głębszych jej warstw wskutek przemieszczania się zawartych w niej składników mineralnych do wód powierzchniowych. Fizyczna degradacja gleby polega na częściowej utracie masy gleby w wyniku procesów erozji wodnej i wietrznej, a także na pogorszeniu struktury i właściwości powietrzno-wodnych gleby, np. poprzez zbrylenie, zaskorupienie lub rozpływanie się gleby.

Ważnym czynnikiem dbałości o utrzymanie gleby w dobrej kulturze rolnej jest jej wapnowanie, najlepiej periodycznie – co 4 lata. Jeśli natomiast wapnowanie gleby zostanie przez rolnika zaniechane lub będzie stosowane sporadycznie, wówczas w kolejnych latach będzie dochodziło o pogłębiania się niepożądanego skutku w postaci postępującego procesu zakwaszenia gleby. Wapnowanie gleby jest niezbędnym zabiegiem uprawowym, ponieważ gleby zakwaszone stopniowo coraz bardziej tracą swoje zdolności plonotwórcze, co jest efektem w głównej mierze utraty korzystnej dla upraw struktury gruzełkowatej na glebach ubogich w wapń. Brak lub niedostatek wapnia w glebie wywołuje inne niepożądane skutki produkcyjne – na glebach lekkich występuje proces intensywnego jej rozpylenia, gleby tracą swoje zdolności buforowe, następuje znaczny spadek biologicznej aktywności organizmów żywych w glebie, dochodzi do intensyfikacji niepożądanych procesów erozji wietrznej oraz wodnej, a w efekcie występuje znaczny spadek pobierania przez rośliny uprawne makro- oraz mikroelementów. Rośliny zatem są gorzej odżywione, dochodzi do spowolnienia ich wzrostu i rozwoju, część z nich marnieje, a w konsekwencji rolnik uzyskuje znacząco mniejsze plony w stosunku do potencjału plonowania danej rośliny uprawnej, co przekłada się na pogorszenie ekonomiki procesów wytwórczych, czyli ogólny spadek dochodowości gospodarstwa rolnego. Brak lub niedobór wapnia w glebach ciężkich wywołuje również niepożądane skutki produkcyjne. Gleby ciężkie stają się „zlewne" – ulegają zamuleniu, spada zawartość frakcji powietrza glebowego, powstają duże ilości toksycznego dla roślin glinu ruchomego i manganu. Procesy te prowadzą do zmniejszania żyzności gleby, czyli jej zdolności produkcyjnych do wydawania obfitych plonów roślin i o pożądanych cechach jakościowych. Dla rolnika ochrona gleby (stanowiącej warsztat jego pracy i podstawę utrzymania rodziny rolniczej) oraz dbałość o nią wydaje się sprawą najważniejszą.

Dbałość rolnika o glebę wyraża się w uprawie roli. Nie ma jednego, absolutnie najlepszego sposobu uprawy roli. Uprawa roli podlega wraz z upływem czasu pewnym ewolucyjnym zmianom. Natomiast niezależnie od tego faktu, istota uprawy roli sprowadza się do stworzenia pożądanych warunków glebowych do wzrostu i rozwoju uprawianych roślin. Zamierzenie to może być osiągane na różne sposoby, tj. w ramach realizowanych bardzo często odmiennych uprawek, również o różnej liczbie zabiegów agrotechnicznych. Istotą współczesnej uprawy roli pozostaje oddziaływanie na glebę w postaci wykonywanych zabiegów agrotechnicznych w celu kształtowania możliwie najlepszych warunków na rzecz polowej produkcji roślinnej. Agronomowie wskazują, że działania te mogą

przyjmować zróżnicowaną postać (Rysunek 6.). Rolnik w danych warunkach środowiskowych zawsze ma możliwość wyboru sposobu uprawy roli, natomiast powinien być świadomy konsekwencji dokonanego wyboru, bowiem decyzje w tym zakresie będą skutkować różnym kształtowaniem właściwości gleby. Dany sposób uprawy będzie w różny sposób wpływał na właściwości fizyczne gleby, te z kolei będą różnorodnie oddziaływały na jej właściwości chemiczne i biologiczne. Ponadto przyjęty sposób uprawy roli będzie wpływał na koszty produkcji i warunkował końcowe efekty ekonomiczne uzyskiwane przez rolnika.

Rysunek 6. Współczesne sposoby i systemy uprawy roli

Źródło: Jaskulski, D., Jaskulska, I. (2018). *Współczesne sposoby i systemy uprawy roli w teorii i praktyce rolniczej*. Poznań: Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie, Oddział w Poznaniu.

Wybrany system uprawy roli, a więc oddziaływanie na glebę, będzie katalizatorem procesów chemicznych i biologicznych w niej zachodzących. Fizyczne oddziaływanie na glebę, czyli kształtowanie w ten sposób stosunków powietrzno-wodnych, znacząco oddziałuje na materię organiczną w glebie, przy czym większa zawartość w niej powietrza, nieodzownie prowadzi do spalania próchnicy – utraty naturalnego rezerwuaru składników pokarmowych i tym samym pogorszenia warunków siedliskowych dla roślin. Cecha ta jest zróżnicowana przestrzennie, ponadto jest zależna od rodzaju użytków rolnych. Trwałe użytki zielone charakteryzują się znacznie wyższą zawartością materii organicznej w porównaniu do gruntów ornych – średnio dziesięciokrotnie.

Źródło: Anna Rosa.

Źródło: Anna Rosa.

Należy pamiętać, że tylko niezdegradowana biologicznie gleba zapewnia uprawianym roślinom optymalne warunki środowiskowe do prawidłowego wzrostu i rozwoju. Gleby niezdegradowane charakteryzują się większą aktywnością biologiczną, przede wszystkim przewagą organizmów pożytecznych nad organizmami szkodliwymi dla uprawianych roślin, to też decyduje o ich lepszej żyzności. Rolnik może wpływać i kształtować pożądane cechy gleby w ramach prowadzonych zabiegów uprawowych, ich intensywności i racjonalnego zmianowania. Pożądaną praktyką jest, aby na terenach równinnych ok. 2/3, a na terenach zagrożonych erozją co najmniej 3/4 gruntów w gospodarstwie znajdowało się w okrywie roślin. Praktyka ta nazywana „zielone pole" zapobiega procesom erozji gleb i chroni je przed stratami składników pokarmowych, w szczególności azotu mineralnego. Właściwe zmianowanie upraw w gospodarstwie rolnym jest warunkiem dbałości o zachowanie dodatniego bilansu materii organicznej.

Źródło: Anna Rosa.

Dobre praktyki biologizacyjne

6. Dobre praktyki biologizacyjne

6.1. PIERWSZA DOBRA PRAKTYKA BIOLOGIZACYJNA

Przeprowadzanie pogłębionych analiz gleby

Gleba stanowi najważniejszy zasób, jakim dysponuje każde gospodarstwo rolne. Jest ona żywym, dynamicznym i złożonym układem, nierozerwalnie złączonym z całym ekosystemem. Jako powierzchniowa warstwa skorupy ziemskiej (obejmująca trzy fazy – stałą, ciekłą i gazową) nieustannie podlega przemianom pod wpływem procesów glebotwórczych i działalności człowieka. W glebie zachodzą procesy syntezy i rozkładu związków mineralnych i organicznych, ich gromadzenia i przemieszczania, przepływ energii, obieg pierwiastków i wody (Ingold, 2016). Zawiera ona substancje chemiczne, niezbędne do życia organizmów, w tym uprawianych roślin, czyli makroelementy (np. azot, fosfor, potas, wapń, magnez, siarka, sód) i mikroelementy (np. żelazo, miedź, kobalt, mangan, cynk, bor).

Uzasadnienie stosowania

Wiedza o właściwościach środowiska glebowego – jego budowie, charakterze oraz procesach w nim zachodzących – stanowi podstawę opłacalnej ekonomicznie i przyjaznej środowisku gospodarki rolnej. Odpowiednie zarządzanie tym dobrem skutkuje poprawą jego stanu i żyzności, co w konsekwencji bezpośrednio przekłada się na jakość i ilość uzyskiwanych plonów. Jednakże pierwszym krokiem podjętym w celu poprawy stanu gleby, zwiększenia jej potencjału (żyzności), co w efekcie przyczyni się do polepszenia wyników produkcyjno-ekonomicznych w gospodarstwie, jest odpowiednia diagnoza sytuacji. Kluczem i podstawową metodą rozpoznania sytuacji jest **przeprowadzanie kompleksowych, systematycznych analiz glebowych**.

Źródło: Anna Rosa.

Źródło: Anna Rosa.

Praktyka biologizacyjna w gospodarstwach rolnych Grupy Top Farms

W biologizacji rozumianej jako zespół określonych działań agrotechnicznych, realizowanej w gospodarstwach Top Farms, najważniejszym celem i przedmiotem działalności rolniczej jest gleba. Według pracowników Top Farms podstawą realizacji Kodeksu 5C, a więc stworzonej i praktykowanej w firmie koncepcji biologizacji rolnictwa, jest wykonywanie analiz glebowych i ocena zasobności gleby w składniki pokarmowe. Specjalista Top Farms z zakresu rolnictwa precyzyjnego i nowych technologii podkreśla podstawową rolę takich działań w następujący sposób:

> „Nie ma nic lepszego niż twarde dowody, że to, co robimy, ma sens. Fundamentalną rzeczą są analizy glebowe, to one są w stanie nam powiedzieć, co się dosłownie i dogłębnie dzieje w naszej glebie. To na podstawie naszych analiz jesteśmy w stanie poznać zasobności gleby, na której pracujemy. Oraz weryfikować słuszność naszych działań na podstawie porównywania i analizy wyników gleby na przestrzeni lat.” (K.Ł., 28.09.2021)

Jak przyznawali pracownicy, przed zmianą podejścia do działalności rolniczej w Top Farms w kierunku biologizacji, takich pogłębionych badań gleby nie wykonywano, m.in. ze względu na brak świadomości wagi tych zagadnień. Obecnie wraz z przestawieniem się na rolnictwo regeneracyjne, **standardowe badania glebowe obejmują aż 17 elementów (1)**. (Liczba w nawiasie oznacza wybrane działania składające się na praktykę biologizacyjną.)

Dokładne mapy zasobności gleby w makroelementy (fosfor, potas, magnez, wapń) i wartości pH odzwierciedlają zróżnicowane zapotrzebowanie na składniki odżywcze poszczególnych lokalizacji, determinując tym samym konieczność zmiennego podejścia do zabiegów agrotechnicznych, takich jak nawożenie. Od kilku lat w gospodarstwach Top Farms **wykorzystywane są analizy glebowe metodą Mehlich-3 (2)**. Taka analiza mówi o pierwiastkach potencjalnie dostępnych dla roślin. Wynik uzyskiwany dzięki tej metodzie jest obiektywną oceną tego, co w glebie się znajduje. Większa szczegółowość analiz metodą Mehlich-3 niż innymi metodami (np. Egnera-Riehma czy Schachtschabela) była lepiej dostosowana do potrzeb gospodarstw Top Farms, np. Top Farms Głubczyce, gdzie gospodaruje się na glebach ciężkich, gliniastych. Inną zaletą analiz glebowych metodą Mehlich-3, oprócz dokładnego odczytu wapnia, jest relatywie niższy koszt ich wykonania.

Z kolei w należącej do Top Farms spółce Spearhead Czech **próbki gleby pobiera się z obszaru obejmującego 3 ha raz na 3 lata**. Oprócz szczegółowych analiz laboratoryjnych **wykorzystuje się badania wizualne (3)** – mapy sporządzane za pomocą satelity, które nakładane są na mapy glebowe (temperatura, wilgotność, punkt rosy). Na podstawie zdjęć satelitarnych wyliczany jest indeks żyzności gleby i do konkretnych obszarów pól dostosowuje się dawki nawozów mineralnych i środków ochrony roślin. Określany jest tam także potencjał plonowania poszczególnych pól. Pogłębionej analizie poddawane są działki, gdzie w danym sezonie odnotowuje się relatywnie niższe plony. W ten sposób wiadomo jakie, ile oraz w którym miejscu pola należy aplikować środki do produkcji rolnej. Przykładowo, nawożenie nawozami azotowymi na wiosnę nie jest prowadzone, jeżeli temperatura gleby pod jej powierzchnią spadnie poniżej 10°C, ponieważ nie przynosi ono wtedy efektu. Informacje drogą elektroniczną otrzymują pracownicy polowi i w zależności od tego prowadzą nawożenie lub nie. System ten w formie aplikacji telefonicznej stosowany jest przez agronomów, którzy przekazują informacje operatorom maszyn. Celem wspomnianych działań jest optymalizacja nakładów i kosztów.

Pogłębione analizy glebowe mają podstawowe znaczenie także w innej spółce tworzącej Top Farms – Spearhead Slovakia. Szczególną wagę przywiązuje się tam do **parametrów życia mikrobiologicznego w glebie**, w tym zwłaszcza **pod kątem obecności bakterii, pierwotniaków i grzybów (4)**. Zdaniem doradcy rolnego współpracującego ze Spearhead Slovakia odpowiednie poziomy występowania wymienionych organizmów wynoszą: 135 mikrogramów bakterii na gram gleby oraz 135 mikrogramów grzybów na gram gleby. Grzyby stanowią sieć różnych włókien, którą niszczy uprawa gleby. Dlatego odnowa grzybów w glebie jest procesem bardzo czasochłonnym i skomplikowanym. Istotny jest stosunek ilości bakterii do grzybów. Powinien on kształtować się w stosunku od 0,3 do 0,8. Jednocześnie ważne są bakterie aktywne – powinno być ich mniej niż 10 mikrogramów na gram gleby.

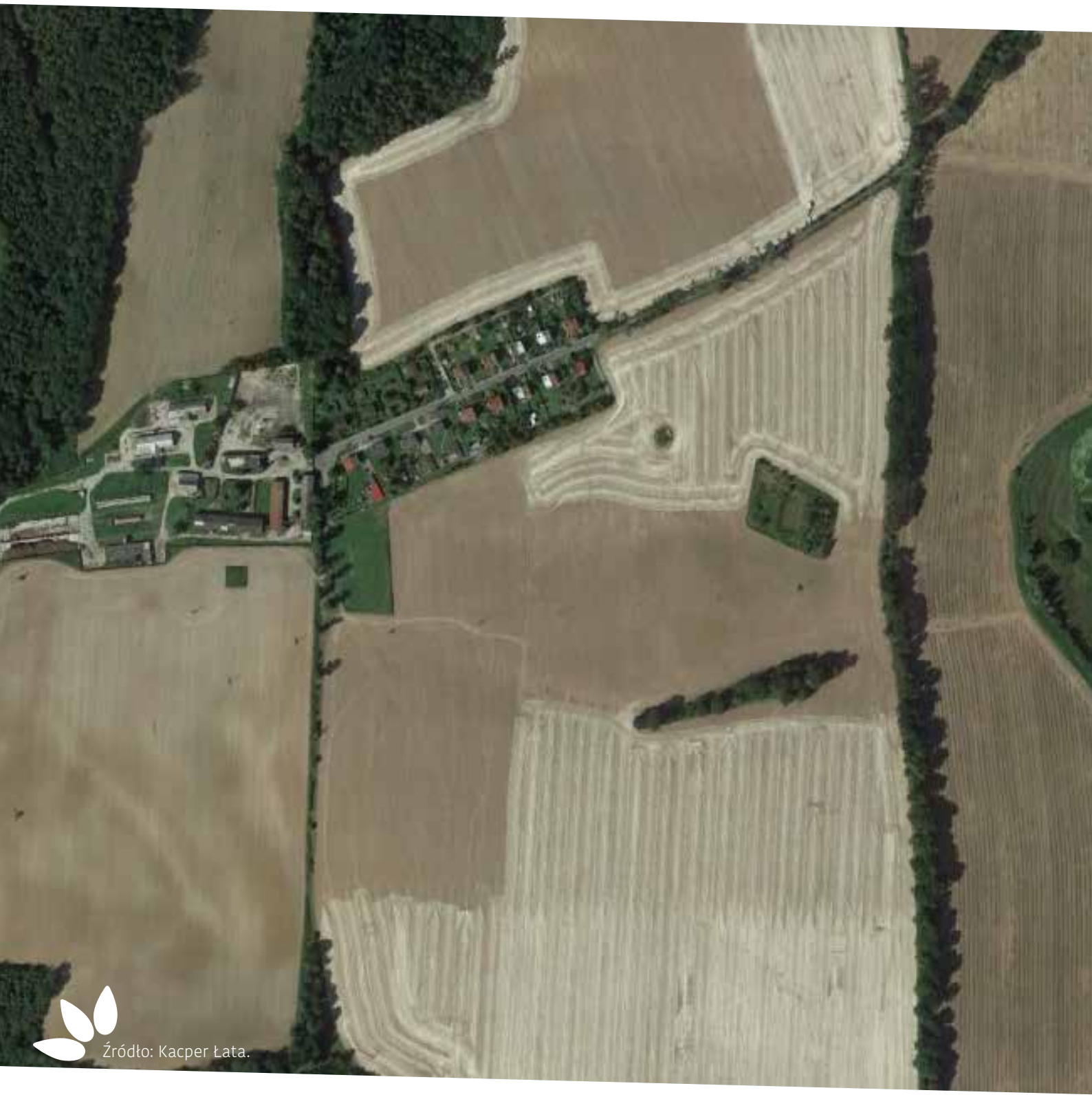
6.2. DRUGA DOBRA PRAKTYKA BIOLOGIZACYJNA

Kształtowanie odpowiedniego poziomu wapnia w glebie

Cecha roztworu glebowego wyrażona symbolem pH określa relacje jonów wodorowych do jonów wodorotlenowych. Dla większości uprawianych roślin optymalne pH kształtuje się na poziomie 6,0–7,0 – odczyn obojętny. W Polsce niemal 2/3 gleb charakteryzuje się dużą lub bardzo dużą kwasowością, co wiąże się z niską aktywnością biologiczną i małą urodzajnością. Ponadto zwiększona kwasowość gleb oznacza większą przyswajalność metali ciężkich przez rośliny. Odkwaszaniu gleby oraz poprawieniu jej właściwości fizycznych, chemicznych i biologicznych służy stosowanie nawozów wapniowych.

Uzasadnienie stosowania

Wapń jest jednym z najważniejszych makroskładników, znajdujących się w glebie, z punktu widzenia potrzeb roślin. Pierwiastek ten wpływa na prawidłowy rozwój ich tkanek, uodparnia je na grzyby i wirusy, reguluje gospodarkę wodną i podział komórkowy. Ponadto poprawia strukturę gleby oraz wpływa na jej żyzność i decyduje o odczynie pH poprzez obniżenie jej kwasowości. Odpowiednio zbilansowany zabieg wapnowania poprawia stosunki powietrzno-wodne i cieplne oraz oddziałuje pozytywnie na rozkład substancji organicznych i rozwój pożytecznych mikroorganizmów.



Źródło: Kacper Łata.

Źródło: Kacper Łata.

Praktyka biologizacyjna w gospodarstwach rolnych Grupy Top Farms

Istotność zwracania uwagi w gospodarstwach Top Farms na pierwiastek, jakim jest wapń, wynika z jego podstawowej roli dla procesów fizykochemicznych w glebie i wpływu tego pierwiastka na jej właściwości. W szczególności znaczenie ma **właściwa relacja wapnia do magnezu, potasu i sodu (1)** (poziom wapnia w sumie kationów wymiennych), która decyduje o strukturze gleby i określa warunki dla rozwoju życia biologicznego w jej wnętrzu. Według specjalistów amerykańskich z dziedziny biologizacji rolnictwa, na których powołują się pracownicy Top Farms, optymalna relacja tych pierwiastków wynosi odpowiednio ok. 80% wapnia, ok. 15% magnezu, ok. 4% potasu i 1% sodu. Odmienności agroklimatyczne między krajami, a także uwarunkowania lokalne i zebrane doświadczenia decydują o tym, że powinno dążyć się do osiągnięcia odpowiedniej proporcji kationów wymiennych w glebie.

W odżywianiu roślin kluczowe znacznie ma sorpcja wymienna kationów, zachodząca między roztworem glebowym a kompleksem sorpcyjnym. Dlatego w praktykach biologizacyjnych Top Farms ważne miejsce zajmuje analiza właściwości sorpcyjnych gleb, której źródłem są pogłębione badania, a zwłaszcza odczyt pH w chlorku potasu (KCl) oraz pH w kompleksie sorpcyjnym gleby. Sposobem na **optymalne kształtowanie relacji wapnia do pozostałych pierwiastków oraz osiągania pożądanego poziomu pH o wartości 6,5 – odczyn lekko kwaśny (2)**, jest aplikowanie odpowiedniej ilości wapnia i magnezu za pomocą nawozów wapniowych i magnezowych, np. saletry wapniowej albo siarczanu magnezu. W firmie przyjęto zasadę, że pH w KCl musi być niższe od pH w zawiesinie wodnej o około 0,5. Wtedy, zdaniem pracowników Top Farms, aktywność biologiczna w glebie jest optymalna.

Innym istotnym wskaźnikiem, pomagającym ukształtować odpowiednie podejście do wapnia w gospodarstwach rolnych należących do Top Farms, jest zawartość wapnia w roztworze wodnym odczytana z testu Mehlich-3. Wskaźnik przedstawia bowiem ilość tego makroelementu dostępną dla roślin. Wapń jest pierwiastkiem konsumowanym przez roślinę w bardzo dużych ilościach, gdyż stanowi jej budulec. Przy dobrym odczynie pH gleby (odczyn obojętny) i jednoczesnym występowaniu deficytów wapnia w firmie, **stosuje się inny niż saletra wapniowa nośnik wapnia, a mianowicie gips (3)**, co pozwala na utrzymanie korzystnego pH i dostarczanie wapnia glebie.

Odpowiednie podejście do wapnowania i kształtowania właściwej kompozycji poszczególnych składników gleby, realizowane jest w gospodarstwach Top Farms poprzez technologie rolnictwa precyzyjnego, które ograniczają straty wapnia. Nawozy wapniowe są aplikowane bezpośrednio na powierzchnię pola. Oprócz **precyzyjnego dawkowania tego pierwiastka, w Top Farms kładzie się nacisk na zmienny poziom jego aplikacji (4)**, dostosowany do potrzeb konkretnej części danego pola. Potrzeba takiego podejścia w firmie wynika z faktu użytkowania gruntów o różnych właściwościach (w niektórych miejscach pH jest optymalne, w innych – bardzo kwaśne). W efekcie do każdej lokalizacji aplikuje się wapno w odpowiedniej dawce (poprawia się odczyn pH na częściach pola, gdzie jest ono niezadowalające oraz nie podnosi odczynu pH w innych obszarach, które nie wymagają wapnowania), co – oprócz polepszenia lub nieniszczenia stosunków biologicznych w glebie – przynosi oszczędności finansowe (zmniejsza się znacząco ilość, a w konsekwencji koszt zużywanego nakładu). Doświadczenia z wprowadzania zmiennego wapnowania, z wykorzystaniem rozwiązań rolnictwa precyzyjnego, opisuje jeden z pracowników Top Farms Głubczyce w następujący sposób:

„W 2018 roku zaczęliśmy aplikować zmiennie wapno na wszystkie pola, a nie na całą ich powierzchnię. W wariancie zmiennym pole jest podzielone na sektory. Każdy sektor ma przypisane odpowiednie pH, a co za tym idzie – odpowiednią dawkę wapna. Jeżeli pH jest poniżej 6, aplikujemy 3 tony na cały obszar. Na 6,2 – aplikujemy 2,5 tony. Na 6,3 – aplikujemy 2 tony na hektar, na sektor. I jeżeli pH jest w zakresie od 6,4 do 6,8, dajemy 1 tonę, żeby to pH podtrzymać. Natomiast jeżeli pH jest powyżej 6,9, wapnowanie odpuszczamy. Dla przykładu w wariancie stałym i na podstawie średniej z wszystkich sektorów, znajdujących się w obrębie jednego pola, należałoby zaaplikować 352 tony wapna na powierzchnię 176 ha. W wariancie zmiennym, w którym aplikujemy konkretną dawkę wapna na konkretny sektor na polu, ilość wapna jest zredukowana do 207 ton, powierzchnia aplikacji również jest mniejsza i wynosi 147 ha. I podczas gdy w wariancie stałym aplikowaliśmy 352 tony na powierzchnię 176 ha, w wariancie zmiennym aplikujemy tylko 207 ton na 147 ha.” (K.Ł., 25.05.2021)

Zmienne wapnowanie przynosi korzyści w gospodarstwach Top Farms w postaci polepszających się odczynów pH w tych strefach pól, gdzie zdiagnozowano wcześniej kwaśne odczyny gleby. Przykładowo przeprowadzone w Top Farms Głubczyce analizy pokazały, że na przestrzeni stosowania tej praktyki (lata 2017–2020) obszar stref pól, wymagających wapnowania, znacząco się zmniejszył. Udział stref z odczynem pH 7,0 i więcej, gdzie nie stosuje się wapnowania, zwiększył się z 351 ha w 2017 r. do 802 ha w 2020 r. Z kolei odsetek stref z pH od 6,6 do 6,9 zwiększył się z 1 361 ha w 2017 r. do 2 140 ha w 2020 r. Natomiast ilość stref o pH poniżej 6,5 zmniejszyła się z 1 817 ha w 2017 r. na 587 ha w 2020 r. Miejsca na polu o pH mniejszym niż 6,0 zostały wyeliminowane. Takie podejście przyniosło wymierne oszczędności (korzyści finansowe). Dzięki zmiennemu wapnowaniu pól w 2018 r. i analizie wyników gleby w 2020 r. otrzymano niepodważalne dowody na słuszność tych działań. W 2021 r. koszty wapnowania, dzięki dokładnemu rozpoznaniu właściwości gleb w oparciu o ich analizy oraz zastosowaniu jego zmiennej aplikacji, w porównaniu do wariantu stałego, zmniejszyły się o około 400 tys. zł.

6.3. TRZECIA DOBRA PRAKTYKA BIOLOGIZACYJNA

Kształtowanie odpowiedniego poziomu mikroelementów w glebie

W glebie oprócz makroelementów znajduje się szereg mikroelementów, czyli pierwiastków chemicznych, występujących w niewielkich ilościach w organizmach roślinnych. Należą do nich np. bor, mangan, cynk, miedź, żelazo, molibden.

Uzasadnienie stosowania

Mikroelementy są niezbędne roślinom do życia i prawidłowego rozwoju. Pozytywny wpływ tych pierwiastków ma miejsce wtedy, gdy są one odpowiednio zbilansowane. Niekorzystny dla roślin jest bowiem ich nadmiar i niedobór, które przejawiają się w chorobach roślin, niezadowalających plonach lub ich niskiej jakości (Zimny, 2003).

Źródło: Anna Rosa.

Praktyka biologizacyjna w gospodarstwach rolnych Grupy Top Farms

Jedną z praktyk biologizacyjnych, realizowaną w gospodarstwach należących do Top Farms, jest utrzymanie **odpowiedniej zawartości mikroelementów w glebie (1), w tym żelaza**, ponieważ ten mikroskładnik jest stosunkowo najbardziej ze wszystkich potrzebny roślinie, tzn. roślina pobiera go w największej ilości ze wszystkich mikroskładników. Bierze on udział w wielu procesach biochemicznych w roślinie, zwłaszcza tych oksydoredukcyjnych, ale również jest niezbędny w procesie syntezy chlorofilu (w protochlorofilidrze zajmuje miejsce magnezu). Przeprowadzone badania glebowe w firmie pokazały, że poza żelazem występują zbyt niskie poziomy różnych mikroskładników. Dlatego od kilku lat praktykowane jest nawożenie żelazem, ale także mikroskładnikami takimi jak **bor i cynk**. Innym środkiem stosowanym dla poprawy zawartości mikro- i makroskładników oraz substancji odżywczych w glebie (przede wszystkim cukrów i aminokwasów), jest **melasa buraczana (która w głównej mierze ma posłużyć jako pokarm dla bakterii)**. Łączy ona drobinki glebowe i sprawdza się jako wzmacniacz herbicydów. Dzięki wykorzystywaniu melasy, udało się zmniejszyć część dawek środków ochrony roślin o ok. 25%.

Innym przykładem dobrej praktyki biologizacyjnej jest stosowanie mikroelementów w uprawie rzepaku. Obserwacja na polu w maju – w gospodarstwie wchodzącym w skład spółki Top Farms Wielkopolska – pokazała słabe ukorzenienie roślin, pęknięcia na łodygach, żółte pączki oraz małą liczbę kwiatów. Możliwymi przyczynami tych niekorzystnych objawów była zbyt duża ilość azotu w glebie i deficyt cynku. Wobec tego zdecydowano się na stosowanie na szeroką skalę różnorodnych mikroelementów.

„Z mikroelementów, oczywiście standardowo, stosujemy bor, bardzo ważny w podziałach komórkowych i w bardzo niskiej zasobności na większości gleb, na jakich gospodarujemy. Nad borem będziemy pracować nieustannie. Teraz aplikujemy 2500 gramów boru na rzepak. To są ilości relatywnie duże, a i tak obserwujemy rośliny, które mają braki. Manganu aplikujemy około 250 gramów, miedzi – do 100 gramów. W ostatnich latach podnosimy zużycie cynku, bo uważamy, że pęknięcia łodyg rzepaku mają z tym związek – to jest poziom 250 gramów. Również bardzo mocno wzrosło znaczenie nawożenia żelazem, którego – póki co – aplikujemy około 300 gramów, ale będziemy stosować więcej. Żelazo ma jedną wadę. Jest najdroższym mikroelementem. Natomiast widzimy bardzo pozytywne efekty jego stosowania. Oczywiście, niezależnie od doboru rodzaju i dawek nawozów, musimy pamiętać o możliwościach wydatkowania pieniędzy w gospodarstwie, dlatego przyjęliśmy zasadę utrzymania poziomu kosztu nawożenia ogółem na stałym poziomie. W związku z tym nie nawozimy już 300 kg azotu – pamiętam lata, kiedy to była standardowa dawka... Dzisiaj tutaj mamy 130 kg azotu, a różnica kosztowa, wynikająca z jego redukcji, jest podstawą do zwiększenia nawożenia innymi minerałami.” (P.K., 25.05.2021)

Stosowanie mikroelementów w uprawie rzepaku, np. żelaza, przynosi zatem pozytywne i wymierne efekty. Jednym z nich jest osiąganie satysfakcjonujących plonów tej uprawy, przy ograniczonej ilości zużycia nawozów mineralnych.

6.4. CZWARTA DOBRA PRAKTYKA BIOLOGIZACYJNA

Zwiększanie ilości materii organicznej i węgla w glebie

Materia organiczna, czyli taka, od której pochodzą organizmy żywe, tworzona jest przez resztki roślin i zwierząt oraz próchnicy glebowej. Najważniejszym składnikiem materii organicznej jest węgiel. Gleba stanowi ogromny jego magazyn, dwukrotnie większy niż ten w atmosferze i trzykrotnie wyższy niż w roślinności. Próchnica to organiczny składnik gleby, czyli złożony produkt rozkładu (humifikacji) substancji roślinnych i zwierzęcych. Podczas tego procesu dwutlenek węgla uwalniany jest do atmosfery. Z kolei podczas powstawania materii organicznej, związek ten jest pobierany z atmosfery. Prawie połowa gleb w Europie, szczególnie na południu i w środkowej części kontynentu, ma niską zawartość materii organicznej (Institute for Environment and Sustainability, 2009).

Uzasadnienie stosowania

Materia organiczna i składający się na nią węgiel są niezbędne dla istnienia życia w glebie. Wpływa ona też dodatnio na strukturę gleby i jej żyzność oraz zdolność do magazynowania wody, która jest konieczna dla rozwoju roślin, uprawianych zwłaszcza na naturalnie suchych i piaszczystych ziemiach. Rośliny zawdzięczają materii organicznej wiele składników odżywczych. W związku z ograniczaniem prowadzenia produkcji zwierzęcej oraz rozpowszechnianiem się monokultur upraw roślinnych na świecie, w gruntach rolnych ubywa materii organicznej. Według szacunków specjalistów pracujących dla Spearhead Slovakia podejście konwencjonalne do produkcji roślinnej, a nie np. regeneracyjne, powoduje przeciętną utratę około 700 kg węgla rocznie na hektar.

Źródło: Anna Rosa.

Praktyka biologizacyjna w gospodarstwach rolnych Grupy Top Farms

Według Kodeksu 5C, stworzonego i rozwiniętego w Top Farms, węgiel, a zwłaszcza zawartość materii organicznej w glebie, jest elementem kluczowym z punktu widzenia biologizacji. Celem wielu gospodarstw, należących do Top Farms, jest **osiągnięcie jak najwyższego poziomu zawartości materii organicznej w glebie (1)**, wynoszącego przynajmniej 3%. Działania podejmowane dla realizacji tego pułapu obejmują szereg zabiegów, w tym: **ograniczenie poziomu natleniania gleby przez rezygnację z orki (1a), pozostawianie resztek pożniwnych (słomy) na polach (całym uprawianym areale zbóż) (1b)**. Dzięki wymienionym praktykom do gleby trafiają substancje odżywcze (glukoza), będące pożywieniem dla mikroorganizmów. Prowadzi się również **uprawę roślin strukturotwórczych (1c)** – bobowatych (groch, lucerna) oraz gryki, które ze wszystkich gatunków roślin relatywnie najbardziej wspierają rozwój życia biologicznego w glebie. Specjalista agronom, pracujący w Top Farms Głubczyce, opisuje to podejście w sposób następujący:

„Staramy się traktować odżywianie naszej gleby tak jak żołądek krowy, gdzie materiał roślinny jest rozkładany przez bakterie na cukry proste. Tak samo nasza gleba potrzebuje pełnego odżywiania, by produkować materię organiczną i dostarczać później wiele cennych substancji roślinom.” (M.M., 28.09.2021)

Przy pozostawianiu słomy na polu, dobrą praktyką stosowaną w gospodarstwach Top Farms, jest jej **właściwe pocięcie, rozłożenie, a także utrzymywanie odpowiedniej ilości resztek pożniwnych**. Dzięki temu unika się problemów z samosiewami, gryzoniami czy z pracą siewnika.

Innym działaniem realizowanym w gospodarstwach Top Farms, zwiększającym ilość materii organicznej w glebie, **jest stosowanie nawozów organicznych (1d)**. Nawóz organiczny (głównie obornik i gnojowica) pochodzi od bydła, trzody z własnego chowu. Przykładowo w spółce Spearhead Czech produkowanych jest rocznie około 165 tys. ton nawozów organicznych (w przeliczeniu na 1 ha, to 6–7 ton nawozów). W lokalizacjach bez produkcji zwierzęcej nawóz organiczny, np. pomiot kurzy, melasa i wapno defekacyjne (pochodzące z przemysłu cukrowniczego), jest kupowany. Poziom węgla w glebie zwiększa się również poprzez **odpowiedni płodozmian oraz wysiew dopasowanych mieszanek poplonów (1e)**.

Według badań prowadzonych w Top Farms, stosowanie wymienionych wyżej praktyk rolnictwa regeneracyjnego (przede wszystkim nawożenia organicznego, pozostawiania resztek pożniwnych i uprawę poplonów), **przyczyniło się do zwiększenia średniego poziomu zawartości materii organicznej w glebie w różnych lokalizacjach gospodarstw rolnych**. Przykładowo w Spearhead Czech zawartość materii organicznej zwiększyła się o 2–2,5 pp. (z 2% do 4,5%). Z kolei w Top Farms Głubczyce w okresie między 2016 a 2019 rokiem ilość materii organicznej wzrosła 0,16 pp.

6.5. PIĄTA DOBRA PRAKTYKA BIOLOGIZACYJNA

Zwiększanie różnorodności uprawianych gatunków roślin poprzez stosowanie szerokiego płodozmianu

Dobór i zmianowanie roślin, planowane na dłuższy okres według określonych zasad w gospodarstwie rolnym, jest uwarunkowane różnymi czynnikami i służy otrzymaniu wysokich plonów przy zachowaniu równowagi bioenergetycznej agroekosystemu. W zależności od struktury zasiewów i funkcji, jaką ma pełnić, wyróżnia się szereg rodzajów płodozmianu, np. zbożowy, nasienny, okopowy, przeciwerozyjny, przemienny, przemysłowy.

Uzasadnienie stosowania

Odpowiednie zmianowanie roślin uprawnych chroni glebę przed erozją, nadmiernym parowaniem, utratą składników pokarmowych i emisją CO_2 do atmosfery. Zróżnicowany i odpowiedni płodozmian oraz właściwe kombinacje upraw mogą być korzystne dla mikroorganizmów glebowych i sprzyjać zwalczaniu chwastów i chorób. Płodozmian wspiera także powstawanie materii organicznej w glebie oraz zapobiega spadkowi różnorodności biologicznej. Dla rolników istotny jest przede wszystkim fakt, że pozwala on utrzymać żyzność gleby w długim okresie.

Źródło: Anna Rosa.

Praktyka w gospodarstwach rolnych Grupy Top Farms

Od momentu przestawienia produkcji rolnej na rolnictwo regeneracyjne w gospodarstwach należących do Top Farms, przywiązuje się dużą wagę do zróżnicowanej struktury zasiewów. Nacisk kładzie się na **różnorodność roślin oraz na szeroki płodozmian (1)**. W produkcji roślinnej zmniejsza się udział pszenicy ozimej i rzepaku, a zwiększa roślin strączkowych, soi, maku, lnu. Podejście do dywersyfikacji upraw, odróżniające działalność rolniczą Top Farms od tradycyjnego sposobu gospodarowania w kraju, opisuje jeden z pracowników firmy:

„W większości gospodarstw w Polsce jest płodozmian zbożowy, czyli zboża po zbożach występują w ponad 70%, a nawet dochodzą do 90%. U nas (Top Farms Głubczyce) zboża zajmują 35%, maksymalnie w poszczególnych latach do 50%, tak więc ta różnorodność biotypowa jest u nas bardzo duża." (M.M., 28.09.2021)

Pod wpływem wytycznych biologizacji zmiana w zakresie doboru uprawianych roślin i ich następstwa pojawiła się także w spółce Spearhead Czech. Kilka lat temu uprawniano tam tylko trzy najważniejsze rodzaje roślin. Jednak żeby spełniać wymogi rolnictwa regeneracyjnego (czy jak określają to inaczej pracownicy firmy: „być dobrym rolnikiem"), uprawy są systematycznie dywersyfikowane. W gospodarstwach należących do spółki, zwiększa się udział powierzchni upraw roślinnych takich jak: **soja, owies, rośliny strączkowe (2)**. Szczególnie ma to miejsce w lokalizacjach, gdzie panują dobre warunki glebowe. Rozszerzanie płodozmianu jest korzystne m.in. ze względu na relatywnie mniejsze zużycie środków do produkcji. Zwiększenie poziomu dywersyfikacji upraw roślinnych pełni jednocześnie rolę przeciwerozyjną. Wiele pól spółki w Czechach znajduje się na obszarach wyżynnych. Często w lokalizacjach gospodarstw zdarza się, że występują burze, którym towarzyszą obfite opady – w ciągu 30 minut spada nawet 50 mm deszczu na metr kwadratowy. Dlatego wszystkie podmioty, wchodzące w skład Spearhead Czech, zostały zmapowane pod kątem ryzyka erozji wodnej. Na obszarach narażonych erozją nie uprawia się roślin wymagających rzadkiego sadzenia, np. kukurydzy, a sieje się np. mak, owies. **Dodatkowo obszar przeznaczony pod jedną uprawę ograniczono do maksymalnie 30 ha (3)**. Przykładowo pole liczące 150 ha, podzielone jest na pięć bloków 30-hektarowych. Na poszczególnych działkach tworzone są także **zielone pasy w postaci mieszanek traw, przeciwdziałające erozji (4)**.

Za ważną praktykę biologizacyjną, a jednocześnie ciągle jeszcze unikalną w skali Polski, Czech i Słowacji, uważa się w Top Farms **uprawę soi (2a)**. Spółka z Głubczyc była jednym z pierwszych podmiotów, który zainicjował i realizował tę uprawę roślinną w Polsce, m.in. przy wsparciu różnych organizacji z sektora naukowo-badawczego. Był to trudny proces o charakterze eksperymentalnym, ponieważ w momencie podjęcia decyzji o rozwoju upraw soi, nie istniały w kraju technologie i środki, służące do tego celu. Mała była również wiedza dotycząca tej rośliny.

„Kilka lat temu nie było w Polsce żadnych technologii, żadnych środków ochrony roślin. My, jako firma, weszliśmy w konsorcjum PolSoja, które miało za zadanie opracowanie technologii uprawy soi. Prowadziliśmy doświadczenia nawozowe, odmianowe, przedplonowe, uprawowe, herbicydowe. Dzięki czterem latom doświadczeń udało się wypracować całkowitą, kompleksową technologię uprawy. I aktualnie każdy rolnik, który chciałby się zająć uprawą soi, ma taką książeczkę, bazę wiedzy, do której w każdej chwili może zajrzeć i dowiedzieć się wielu ciekawych rzeczy." (M.M., 28.09.2021)

Źródło: Anna Rosa.

W Top Farms Głubczyce obecnie uprawa soi prowadzona jest na 330 ha. Na tej powierzchni nie stosuje się nawożenia azotowego. Jest to możliwe dzięki podwójnemu zaprawianiu nasion nitraginą. Kupowane są nasiona kwalifikowane i zaprawione. Kolejne zaprawianie realizuje się w firmie przed siewem. Nitraginę tworzą żywe kultury. Zdaniem pracowników spółki wyniki badań austriackich świadczą o tym, że podwójne zaprawianie nasion nitraginą przed siewem sprzyja symbiozie rośliny z bakteriami brodawkowymi, w efekcie czego wolny azot atmosferyczny (w tej formie niedostępny dla roślin) jest wiązany w glebie. W celu uniknięcia uszkodzenia nasion przy drugim zaprawianiu, w firmie opracowano specjalną technikę. Nasiona spryskuje się na taśmie ziemniaczanej (za pomocą dyszy z opryskiwacza) przed umieszczeniem ich w przyczepie. Z przyczepy zaprawione nasiona trafiają bezpośrednio do siewnika. Według pracowników Top Farms, jeżeli opanuje się chwasty i szkodniki, soja stanie się uprawą, która nie będzie wymagać dużych nakładów pracy i przyczyni się do uzyskania oszczędności. Przy jej uprawie można nie stosować żadnych nawozów mineralnych, a dodatkowo jeszcze pozyskiwać azot, gdyż ta roślina wiąże go w brodawkach korzeniowych. Soja ma system korzeniowy, który rozluźnia i spulchnia cały profil glebowy. Sięga on na głębokość 1,8 metra, dzięki czemu rośliny bardzo dobrze wykorzystują składniki pokarmowe, które są poza zasięgiem zbóż. Z doświadczeń firmy wynika, że soja jest jednym z najlepszych przedplonów pod pszenicę ozimą, nawet mimo późniejszych zasiewów, ponieważ w zależności od sezonu, jej wegetacja jest na ogół przesunięta (zbiór odbywa się w październiku). Zaletą uprawy soi jest również cena – w ostatnich sezonach bardzo wysoka (23 września 2021 r. cena 1 tony soi wynosiła 2400 zł).

6.6. SZÓSTA DOBRA PRAKTYKA BIOLOGIZACYJNA

Zwiększanie różnorodności uprawianych gatunków roślin poprzez stosowanie poplonów

Poplony (międzyplony) to zasiewy dające – poza plonami głównymi – dodatkowe zbiory, które obejmują zieloną masę, siano, kiszonkę lub zielony nawóz przeznaczony na przyoranie. W zależności od miejsca w zmianowaniu oraz terminu siewu i zbioru można wyróżnić poplony ścierniskowe, wsiewki poplonowe czy poplony ozime.

Uzasadnienie stosowania

Uprawa poplonów odgrywa istotną rolę w produkcji zwierzęcej (wytwarzanie pasz), ale także ze względu na zwiększanie aktywności biologicznej w glebie i jej żyzności. Poplony charakteryzuje działanie strukturotwórcze roślin i wzbogacanie gleby w azot (rośliny motylkowate). Ponadto poplony wpływają dodatnio na poziom zawartości materii organicznej w glebie i pełnią inne funkcje, związane z ochroną przed erozją wodno-powietrzną (zwiększanie poziomu absorbcji wody, co ma znaczenie przy coraz częstszych zjawiskach nawalnych deszczów), a także w gromadzeniu zapasów wody w okresach suszy czy w zwalczaniu rozprzestrzeniania się chwastów. Poplony, w których magazynuje się energia słoneczna, rozkładane są przez żywe organizmy i trafiają do gleby. Rośliny poplonowe, mając bogaty system korzeniowy, poprzez proces mykoryzy, zwiększają przyswajalność pierwiastków przez glebę. Jednocześnie posiadają właściwość przemieszczania składników pokarmowych z dolnych warstw gleby na jej wyższy poziom. Dzięki temu cenne substancje odżywcze są udostępniane roślinom, znajdującym się w uprawie głównej.

Źródło: Anna Rosa.

Źródło: Anna Rosa.

Źródło: Anna Rosa.

Praktyka biologizacyjna w gospodarstwach rolnych Grupy Top Farms

W praktykach biologizacyjnych w Top Farms poplony pełnią jedną z głównych ról. Zdaniem pracowników firmy, jest to najtańsza i najbardziej efektywna metoda rolnictwa regeneracyjnego. Od momentu wdrażania rolnictwa regeneracyjnego w gospodarstwach rolnych należących do Top Farms, dąży się do tego, aby wysiew roślin poplonowych obejmował **około 1/5 całkowitego obszaru gospodarstwa (1a)**. Wadą jest fakt, iż to praktyka skuteczna, ale na ogół w długim okresie. **Przy uprawie poplonów procesy glebowe są rozciągnięte w czasie i muszą być zaadoptowane (często metodą prób i błędów) do lokalnego kontekstu prowadzenia działalności rolniczej (różne warunki agroklimatyczne) (1b)**. Dlatego każda spółka, wchodząca w skład Top Farms, wypracowała optymalne – ze swojej perspektywy – podejście do poplonów.

Wymieniając zalety i specyfikę posiadania wspomnianych upraw roślinnych, doradca rolny, współpracujący ze Spearhead Slovakia, mówi o nich w następujący sposób:

„Stosowanie poplonów to kwestia myślenia. Każdy musi dostosować poplony do swoich warunków. Ludzie często wykorzystują informacje z USA czy z Australii, co nie odpowiada lokalnym warunkom. Dlaczego powinniśmy je stosować? Każda roślina jest unikalna, ma swoje wydzieliny. Koło swojego korzenia tworzy specyficzne spektrum mikroorganizmów. Chodzi o to, żeby uprawiać ich jak najwięcej. Uzyskamy wtedy więcej różnorodności biologicznej w glebie. Poplony są najważniejszym źródłem jej masy organicznej. Nie można ich niczym zastąpić. Kolejną kwestią jest to, że wiążą one dwutlenek węgla w glebie.” (M.S., 21.07.2021)

Nie można bać się eksperymentować z poplonami. Jak zaznacza agronom ze Słowacji, stosowanie poplonów jest trudne, wymaga trzymania się określonych zasad, długoterminowego zaangażowania, rozpoznania gleby i lokalnych warunków agroklimatycznych, pozyskania wiedzy o mieszankach roślin oraz wspomagania się nowoczesnymi technologiami.

„Bez popełnienia błędów nie osiągnęłoby się dobrych efektów produkcyjnych. Nie ma lepszego sposobu na poprawę zawartości materii organicznej w glebie. Należy też inwestować w nowoczesne technologie. Maszyny są bardzo drogie, ale trzeba w nie inwestować. Poplony są nowymi roślinami, których musimy się nauczyć. Z poplonami bądźmy cierpliwi, ponieważ sukcesu z nimi nie osiąga się natychmiast." (M.S., 21.07.2021)

Na podstawie zebranych doświadczeń i wiedzy, wykorzystywanej w działalności rolniczej w Top Farms, można sformułować **szereg szczegółowych wskazówek, dotyczących upraw poplonów (1c)**:

1. Poplon powinien zostać jak najdłużej na polu. Jedna z najważniejszych jego funkcji dotyczy bowiem działania korzenia. Musi być ład między korzeniem rośliny a glebą. Należy uprawiać rośliny, które mają krótki i głęboki system korzeniowy. Chodzi o stabilizację gleby. Korzenie o różnej długości tworzą jedną całość. Do głębszej warstwy przerośnie np. rzodkiew, gorczyca, łubin. Z kolei w górnej warstwie strukturę gleby stabilizuje np. koniczyna, facelia.
2. Nie można wysiewać poplonów, kiedy jest sucho. Poplony siejemy tam, gdzie znajduje się słoma. Słomę należy dokładnie rozdrobnić i równomiernie rozprzestrzenić na całej szerokości roboczej kombajnu. Jeśli ilość słomy jest na tyle duża bądź kombajn nie rozrzucił jej równomiernie, warto skorzystać ze specjalnej brony.
3. W pierwszej połowie sierpnia wysiewamy poplony grubonasienne. W drugiej połowie – mieszanki koniczyn, facelii (motylkowate drobnonasienne). Mieszanki stosuje się w zależności od gleby oraz typu uprawy głównej. Jeżeli jest dłuższy dzień, roślina produkuje więcej biomasy. W końcu września dzień radykalnie się skraca i wtedy intensywny wzrost jest niemożliwy.
4. Bardzo ważną kwestią jest właściwy dobór mieszanek. Należy tu respektować odpowiednie terminy wegetacji.
5. Istotna jest obsada roślin na polu, maksymalnie powinna wynosić 200–350 roślin na metr kwadratowy.
6. Ważne jest zwrócenie uwagi na resztki substancji chemicznych z poprzednich sezonów. Mogą one uszkadzać poplon.

Źródło: Anna Rosa.

Źródło: Anna Rosa.

Z kolei w Top Farms Wielkopolska (gleby piaszczyste) stosuje się mieszanki poplonów, na które składają się **gryka, owies, słonecznik**. Rozkład resztek pożniwnych gryki zwiększa ilość fosforu dostępnego w glebie dla roślin. Inną praktyką tam stosowaną, w odniesieniu do poplonów, jest wykorzystywanie wałów tnących do koszenia roślin na odpowiedniej wysokości (10 cm) i pozostawianie ściętych łodyg na zimę (rzadziej poplon rozdrabniany jest mulczerami). Na wiosnę, podczas siewu np. buraka, resztek poplonowych na polu jest bardzo dużo. W gospodarstwach Top Farms Wielkopolska dąży się do tego, żeby około 90% pól, na których jest prowadzona uprawa buraka cukrowego i ziemniaka, była obsiana jesienią poplonami.

W Top Farms Głubczyce poplony wysiewane są na 20% całkowitego użytkowanego obszaru gospodarstwa. Z 1 ha poplonów uzyskuje się przeciętnie ok. 30 ton masy roślinnej. Aktualnie w gospodarstwie poplony wysiane są na powierzchni 1700 ha, **głównie po uprawach zbóż, ziemniaków, buraków cukrowych i soi**. W skład mieszanek wchodzi **rzodkiew oleista, facelia, koniczyna aleksandryjska, koniczyna oraz groch. Siew poplonów wykonuje się siewnikiem wyposażonym w dwa zbiorniki (1d)**, dzięki czemu zapobiega się nierównomiernemu wysiewowi nasion o różnej masie, oddzielnie siejąc lekkie rośliny drobnonasienne (szczególnie motylkowate) i relatywnie cięższe grubonasienne (groch, bobik). Dodatkowo do wspomnianego urządzenia zainstalowano specjalną „płetwę", która zamiast z przodu, szeroko podcina glebę z tyłu, unikając oporu resztek pożniwnych.

6.7. SIÓDMA DOBRA PRAKTYKA BIOLOGIZACYJNA

Uprawa uproszczona, minimalna, zerowa, bezorkowa

Uprawę uproszczoną, minimalną, zerową i bezorkową można zaliczyć do systemów minimalnej uprawy roli, których celem jest zapewnienie roślinom optymalnych warunków wzrostu i rozwoju. Polegają one na zmniejszeniu negatywnego wpływu rolnika na glebę (zahamowaniu jej degradacji) m.in. poprzez niestosowanie części zabiegów lub zastąpienie zabiegów głębszych płytszymi. Do zastosowania technologii minimalnej uprawy potrzebne są specjalne maszyny, np. kultywatory talerzowe zębate lub rotacyjne, uprawę bezorkową realizuje się maszynami uprawowymi innymi niż pług lemieszowy lub talerzowy i siewnikami do siewu bezpośredniego. Z kolei uprawa zerowa (ang. *no-tillage*) polega na przygotowaniu pola pod zasiew przez zastosowanie herbicydów na ściernisko i wykonywanie siewu bezpośredniego. Najczęściej stosuje się ją w uprawie kukurydzy, rzepaku, buraka cukrowego, zbóż ozimych. Systemy minimalnej uprawy, w celu zwiększenia pozytywnych efektów produkcyjno-ekonomicznych, zazwyczaj realizuje się w sposób zintegrowany i etapami, które są rozłożone na lata.

Źródło: Anna Rosa.

Źródło: Anna Rosa.

Uzasadnienie stosowania

Jedną z wad uprawy tradycyjnej (uprawy płużnej wykonywanej narzędziami uprawowymi, obejmującej liczne, uzupełniające się zabiegi) jest naruszanie naturalnego układu gleby poprzez uszkadzanie jej struktury, zmniejszanie populacji pożytecznych organizmów stale tam żyjących (np. bakterii, pierwotniaków, glonów, nicieni), niszczenie naturalnej warstwy ochronnej (rośliny i reszek organicznych), zapobiegającej erozji wodnej i wietrznej czy zaburzanie obiegu składników pokarmowych pod ziemią. Często wykonywane zabiegi powodują dostanie się tlenu do gleby i wzrost jej przeciętnej temperatury. W efekcie materia organiczna, czyli podstawowy składnik zdrowej gleby, obejmujący wszystkie żyjące tam organizmy, ulega szybszemu rozkładowi.

Systemy minimalnej uprawy mają na celu zachowanie w jak największym zakresie naturalnego kształtu gleby, dzięki ograniczeniu zaburzania jej struktury. W ich przypadku w miejsce mechanicznego mieszania gleby aktywowany jest biologiczny wariant tego procesu. Dokonują go mikroorganizmy, korzenie i fauna glebowa, które przejmują funkcje uprawy i równoważą ilość substancji odżywczych.

Wszystkie rodzaje uprawy, zaliczane do minimalnej uprawy roli, stanowią dla rolników ułatwienie i przyspieszają wykonywanie prac polowych. Pozwalają one na robienie, za pomocą specjalnych agregatów i zestawów uprawowych, kilku czynności przy jednym przejeździe ciągnika, co powoduje ograniczenie zużycia energii i nakładów pracy. Wśród korzyści, jakie wiążą się ze stosowaniem ograniczonej uprawy, wymienia się również spadek emisji CO_2 z rolnictwa na skutek wzrostu akumulacji materii organicznej w glebie i zmniejszenia wykorzystywania maszyn rolniczych. Zwraca się jednakże uwagę, że nierzadko w początkowym okresie realizacji opisywane technologie mogą powodować obniżenie plonów i spadek dochodów. Wynika to z braku dostatecznej wiedzy i doświadczenia osoby zarządzającej gospodarstwem, niedysponowania odpowiednim parkiem maszynowym czy błędów związanych z opisywaną praktyką. Stosowanie ograniczonej uprawy ma także relatywnie mniejsze

zastosowanie na glebach zagęszczonych (potrzebujących wcześniejszego spulchnienia), wymaga dużej wiedzy i doświadczenia, posiadania odpowiednich maszyn oraz wysiania właściwego przedplonu i rośliny głównej. Ograniczane uprawy mogą być atrakcyjne dla większych gospodarstw rolnych w sytuacji powiększania się ich obszaru lub powierzchni pól oraz zaznaczania się deficytów wody i rosnących kosztów środków do produkcji rolnej.

Praktyka biologizacyjna w gospodarstwach rolnych Grupy Top Farms

Jedną z kluczowych praktyk biologizacyjnych, realizowanych w gospodarstwach wchodzących w skład Top Farms, jest podejście do zabiegów agrotechnicznych, polegające na możliwie jak najmniejszym ingerowaniu w procesy zachodzące w glebie. Taki sposób postępowania realizuje się poprzez ograniczenie uprawy (uprawa bezorkowa lub ograniczenie orki) w myśl zasady „jak najmniej ingerencji w glebę". Dlaczego? Jak twierdzą pracownicy Top Farms, napowietrzanie gleby, spowodowane uprawą, sprzyja zanikaniu materii organicznej w glebie.

W Top Farms stosowany jest również zabieg spulchniania gleby bez dokonywania jej odwracania, polegający na przykrywaniu stanowisk resztkami pożniwnymi. Dzięki temu wspomagany jest proces powstawania próchnicy w glebie (humifikacja). Innym szeroko stosowanym działaniem (co najmniej w połowie przypadków), jest nieprowadzenie orki aż do momentu siewu. Oba wymienione zabiegi (orkę i siew) wykonuje się podczas jednego przejazdu maszyny. O korzyściach z wprowadzenia takiego rozwiązania mówi jeden z pracowników firmy, akcentując przede wszystkim pożytki, wynikające z zapobiegania erozji oraz magazynowania nadmiaru wody:

> „Dzięki temu [ograniczenie orki i pozostawianie resztek pożniwnych na polu] nie mamy efektu wymywania. Deszcz nawalny, 50 czy 60 litrów – nic strukturze gleby nie zrobi. Gleba sama zaczyna wytwarzać strukturę, kiedy nie jest orana, kiedy nie jest ruszana. Ta woda super wsiąka. To oczywiście chroni przed mrozem, wiatrem, deszczem nawalnym – ma bardzo dużo zalet." (P.K., 25.05.2021)

Pracownicy Top Farms kierują się zasadą „uprawiaj tak mało, jak to możliwe i tak dużo, ile trzeba". W efekcie, przekładając tę dyrektywę na praktykę, w firmie na większości całkowitego areału zbóż (powierzchni roślin kombajnowych), buraka cukrowego i roślin paszowych, nie stosuje się orki. Tradycyjna orka wykonywana jest jedynie na polach, gdzie sadzone są ziemniaki, np. w Top Farms Głubczyce. Dlatego można szacować, że orkę praktykuje się na 1/5 wszystkich użytkowanych gruntów. Dodatkowo tam, gdzie uprawiane są ziemniaki, w kolejnych sezonach sieje się gatunki roślin, które nie wymagają orki, poprawiają żyzność i strukturę gleby, a także sprzyjają zwiększeniu w niej życia biologicznego. Polepszeniu stanu gleby pomaga także stosowanie odpowiedniej agrotechniki, np. mieszanie resztek pożniwnych (w celu przyspieszenia ich rozkładu), głębokie spulchnianie gleby bez odwracania, płytkie mieszanie czy realizacja siewu i uprawy podczas jednego przejazdu maszyny (zmniejszenie zużycie paliwa i ograniczenie zbijania gleby).

6.8. ÓSMA DOBRA PRAKTYKA BIOLOGIZACYJNA

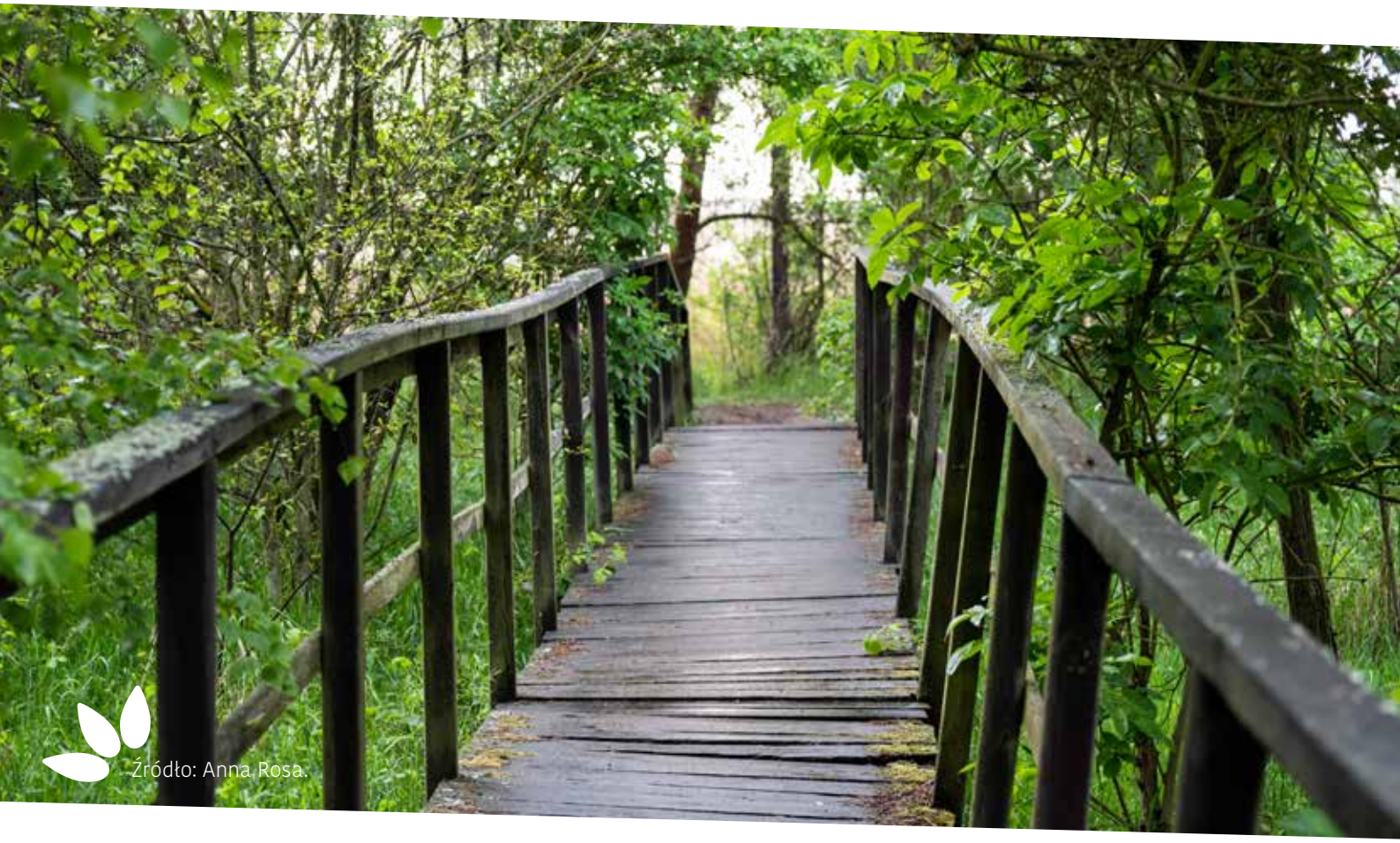
Kultura

W odniesieniu do rolnictwa kultura oznacza na ogół szeroko rozumiane praktyki, normy i wartości związane z tą sferą działalności człowieka. Mogą się w nich mieścić najróżniejsze elementy – od sposobów wykonywania określonych zabiegów na polu czy czynności związanych z chowem zwierząt, aż po postawy i wartości rolników, dotyczące działalności rolniczej i będące jej efektem. W wąskim znaczeniu praktyk biologizacyjnych, termin „kultura" należy łączyć z prowadzeniem działalności rolniczej w taki sposób, aby generowała ona dobra publiczne oraz przyczyniała się do wytwarzania wartości materialnych i niematerialnych, cenionych społecznie i pożądanych z punktu widzenia środowiska przyrodniczego oraz klimatu. W takim znaczeniu można go rozpatrywać jako jeden z elementów składających się na kulturę rolną.

Uzasadnienie stosowania

Podejście do działalności rolniczej oparte na poszanowaniu i zachowaniu dobrego stanu wykorzystywanych zasobów przyrodniczych (zwłaszcza gleby, wód, powietrza, krajobrazu, roślin i zwierząt) oraz biorące pod uwagę potrzeby i wartości społeczności nierolniczych, funkcjonujących w otoczeniu gospodarstw rolnych (np. sąsiadów, turystów, konsumentów żywności), sprzyja nawiązywaniu, podtrzymywaniu i rozwijaniu pozytywnych i wszechstronnych relacji między poszczególnymi aktorami środowiska, gospodarki i społeczeństwa. Kultura rolna łącząca się z biologizacją przyczynia się zatem do powstawania wielu pożytków przyrodniczych i społecznych. Na poziomie rolników, funkcjonujących w oparciu o ten rodzaj kultury, może on oznaczać także osiąganie wielu korzyści indywidualnych. Praktyki biologizacyjne mogą przyczyniać się do zwiększenia plonów, ale także do ukształtowania wzajemnie korzystnych relacji z otoczeniem rynkowym, stanowiąc przykład odpowiedzialnej społecznie i cenionej na rynku działalności gospodarczej.

Źródło: Anna Rosa.



Źródło: Anna Rosa.

Praktyka biologizacyjna w gospodarstwach rolnych Grupy Top Farms

Składową zbioru zasad Kodeksu 5C jest prowadzenie działalności rolniczej z korzyścią dla szeroko pojętego otoczenia firmy. Jak podkreślają pracownicy Top Farms, działalność rolnicza realizowana jest w symbiozie z całym otoczeniem gospodarstwa. Firma współpracuje z lokalnymi jednostkami we wszystkich obszarach, mających wymiar przyrodniczo-środowiskowy. Przykładem takiego sposobu gospodarowania jest stwarzanie sprzyjających warunków rozwoju dla zapylaczy (pszczół) poprzez wysiew poplonów (mieszanek), które umożliwiają wydawanie przez rośliny owoców i nasion. Poplony, zwiększając lokalną bioróżnorodność, przynoszą także korzyści finansowe okolicznym pszczelarzom.

Innym przykładem pozytywnej dla otoczenia agrokultury jest działalność związana z małą retencją i budową wałów, która wspomaga proces nawadniania upraw w lokalizacjach należących do firmy, gdzie notuje się stosunkowo niewielkie opady deszczu. Są to proste nasypy z gliny, margla, przykryte ziemią i wyposażone w rowki oraz zastawki. Miejsca te stanowią również oazę wielu pożytecznych gatunków zwierząt, w tym rzadkich okazów ptaków.

Oprócz tworzenia systemów małej retencji, zwłaszcza zimą i wiosną, Top Farms dokonuje nasadzeń i pielęgnacji pasów zadrzewień, korzystnie wpływających na środowisko przyrodnicze, lokalny krajobraz i chroniących przed erozją wietrzną. Dobrodziejstwem płynącym z sadzenia drzew liściastych i iglastych jest powstawanie naturalnego buforu przed rozprzestrzenianiem się zapachów gromadzonego i wykorzystywanego nawozu organicznego. Jednocześnie drzewa tworzą ostoję dla różnych gatunków roślin i zwierząt.

Dodatkowo Top Farms podejmuje działania na rzecz odnowy elementów lokalnego dziedzictwa kulturowego poprzez renowacje przydrożnych krzyży, kapliczek czy figur.

W odniesieniu do Kodeksu 5C, dotyczącego kultury rolnej, wśród pracowników Top Farms istnieje przekonanie, że bycie najlepszym rolnikiem ogranicza się nie tylko do realizacji odpowiednich praktyk rolnictwa regeneracyjnego, ale także mieści się w przekazywaniu wiedzy i informacji innym rolnikom oraz otoczeniu społeczno-gospodarczemu (jak wygląda rzeczywisty obraz działalności). Dla zwiększenia świadomości klientów, społeczeństwa, konsumentów, opinii publicznej oraz w celu dostosowania się do wymogów odbiorców produktów firmy, podmioty wchodzące w skład Grupy, uczestniczą w systemach jakości produkcji rolnej, np. w systemach integrowanej produkcji roślin (Harmony, LEAF czy Global G.A.P.).

6.9. DZIEWIĄTA DOBRA PRAKTYKA BIOLOGIZACYJNA

Rolnictwo precyzyjne

Rolnictwo precyzyjne to sposób gospodarowania oparty na technologiach i urządzeniach cyfrowych. Wykorzystuje on dane związane z prowadzeniem produkcji w celu odpowiedniego dostosowania wszystkich elementów agrotechniki do zmiennych warunków, panujących na poszczególnych obszarach pól uprawnych (Dominik, 2010; Kowalczyk, Krzyżanowski, Kwasek, 2018). System służy przede wszystkim zwiększaniu skali produkcji i poprawie jej jakości, choć pozwala również na ograniczenie negatywnego wpływu rolnictwa na środowisko przyrodnicze i klimat. Zbiór technologii i urządzeń, wykorzystywanych w takim rolnictwie, jest niezwykle bogaty. Obejmuje m.in.: system nawigacji satelitarnej (GPS – Global Positioning System), komputery, drony, kamery, automaty do pobierania próbek glebowych, mapy przestrzenne zasobności i zmienności glebowej, specjalistyczne oprogramowanie, maszyny rolnicze (ciągniki, opryskiwacze). Rolnictwo precyzyjne bazuje na wielu rodzajach danych, w tym na informacjach dotyczących: właściwości gleb i roślin, występowania agrofagów, parametrów meteorologicznych, prac wykonywanych w polu, wielkości i wydajności plonów, stanu i lokalizacji maszyn.

Uzasadnienie stosowania

Technologie i rozwiązania rolnictwa precyzyjnego przyczyniają się do zmniejszenia zużycia środków do produkcji rolnej przy jednoczesnym osiąganiu wyższej skali wytwarzania. Oznacza to poprawę produktywności zaangażowanych w gospodarstwie czynników wytwórczych i efektywności gospodarowania, co w efekcie przekłada się na wzrost opłacalności prowadzenia działalności rolniczej. Ważną korzyścią, wynikającą z wdrażania takiego systemu rolnictwa, jest również zmniejszenie jego negatywnego wpływu na środowisko przyrodnicze i klimat. Przetworzone i odpowiednio zinterpretowane dane, pochodzące z pól, pozwalają przykładowo na mniejsze zużycie wody oraz na wybiórczą realizację zabiegów agrotechnicznych (aplikacja nawozów i środków ochrony roślin w odpowiednim miejscu oraz w optymalnej ilości), dzięki czemu zużywanych jest mniej substancji szkodliwych dla otoczenia (nawozy mineralne, pestycydy, paliwa).

Rolnictwo precyzyjne stanowi współcześnie istotny element rozwiązań typu *smart*, wspomagający przedsiębiorczość i tym samym przyczyniający się do rozwoju społeczno-gospodarczego obszarów wiejskich (Kalinowski, Komorowski, Rosa, 2021).

Praktyka biologizacyjna w gospodarstwach rolnych Grupy Top Farms

W gospodarstwach należących do Top Farms jedną z istotnych praktyk biologizacyjnych, a zarazem kluczowym środkiem pozwalającym na osiągnięcie zakładanych celów działalności rolniczej, jest rolnictwo precyzyjne. Przykładowo, w spółce Spearhead Slovakia ogranicza się stosowanie chemii rolnej. Jest to możliwe dzięki wykorzystaniu nowoczesnych maszyn i technologii. Od 2020 roku firma inwestuje w urządzenia mechaniczne służące odchwaszczaniu pól. Zakupiono maszynę do uprawy międzyrzędzi, wyposażoną w kamerę, która aktywnie zarządza i steruje pracą. Jej zaletą jest szybkość działania i możliwość zbliżenia się do rzędów zasianych upraw. Z tego powodu wielkość obszaru pozostawionego bez zabiegu jest niewielka. Innym urządzeniem wykorzystywanym w gospodarstwie jest chwastownik, używany do uprawy ozimin i do upraw jarych. Modyfikacja tej maszyny, zastosowana w spółce, umożliwia dokładne usuwanie chwastów z rzędów upraw. Spearhead Slovakia posługuje się też satelitami i dronami, które fotografują pola. Dane z drona wysyłane są najpierw do specjalistycznej obróbki, a nie od razu do opryskiwacza. Dzięki odpowiedniemu oprogramowaniu przygotowywane są mapy oprysków, dostosowane do aktualnej sytuacji i do konkretnych obszarów pól. Zdjęcia wykonywane są z ogromną dokładnością – wiadomo, gdzie rosną chwasty i właśnie w tych miejscach realizuje się oprysk. Takie podejście zmniejsza ilość zużycia środków chwastobójczych w gospodarstwie o około 25%.

„Głównym celem tych aplikacji jest oszczędność finansowa poprzez używanie mniejszej ilości pestycydów, nawozów mineralnych i naturalnych. Dzięki takim narzędziom możemy mieć pozytywny wpływ na zyski gospodarstwa poprzez stosowanie selektywnych herbicydów – oprysk realizowany jest tylko na chwasty, a nie na plony." (K.S., 21.07.2021)

Kolejnym przykładem zastosowania rozwiązań rolnictwa precyzyjnego jest zabieg wapnowania w Top Farms Głubczyce. Od pięciu lat wykonuje się go w firmie możliwie jak najbardziej dokładnie z wykorzystaniem odpowiednich maszyn i urządzeń, ograniczających straty wapnia. Oprócz umiejętnej aplikacji wapnia, nacisk kładziony jest na zróżnicowany (zmienny) poziom jego aplikacji, dostosowany do potrzeb konkretnej części danego pola. Wykorzystuje się do tego specjalny sprzęt. Zamiast zwykłego rozrzutnika, który wapnuje nieprecyzyjnie, stosuje się rozsiewacz lancowy o 12-metrowej szerokości, umożliwiając równomierną aplikację konkretnej i zmiennej dawki wapnia na wskazanym zasięgu.

Źródło: Kacper Łata.

Źródło: Kacper Łata.

7.

Źródło: Anna Rosa.

Wnioski i rekomendacje

7. Wnioski i rekomendacje

7.1. Rekomendacje dla polityki rolnej i doradców rolnych

1.

Wniosek

W części gospodarstw rolnych nie stosuje się praktyk biologizacyjnych z uwagi na niedostatek środków finansowych.

Uzasadnienie

Część spośród praktyk biologizacyjnych, obok odpowiedniej wiedzy, wymaga również dysponowania nowoczesnymi maszynami i urządzeniami rolniczymi oraz rozwiązaniami rolnictwa precyzyjnego. Sprzęt i technologie są bardzo kosztowne, więc niewielu producentów rolnych w Polsce na nie stać. Rolnicy często nie dysponują wystarczającymi środkami finansowymi na modernizację gospodarstw oraz inwestycje w innowacje, ponieważ w pierwszej kolejności dążą do zapewnienia reprodukcji prostej swojego majątku.

Treść rekomendacji

Zwiększenie dostępności bezzwrotnych i zwrotnych instrumentów wsparcia finansowego na realizację inwestycji rolniczych, wpływających na wzrost przyjazności środowiskowej produkcji rolnej oraz na poprawę wyników produkcyjno-ekonomicznych w ramach polityki rolnej (np. II filar WPR, kredyty preferencyjne dla rolników). Wzmacnianie sektora usług rolniczych, oferujących realizację praktyk rolnictwa regeneracyjnego.

2.

Wniosek

Rolnicy często przekonują się do określonych rozwiązań na podstawie obserwacji i pozytywnych doświadczeń innych rolników.

Uzasadnienie

Z badań przeprowadzonych w różnych miejscach na świecie oraz ze zgromadzonych doświadczeń partnerów projektu „Biologizacja – klucz do zrównoważonego rolnictwa" wynika, że biologizacja w gospodarstwie jest opłacalna finansowo (np. poprzez ograniczenie kosztów nawozów, paliw, środków ochrony roślin czy dzięki wzrostowi plonowania) i przyczynia się do występowania pozytywnych efektów dla środowiska przyrodniczego i społeczeństwa. Jednak wśród części producentów rolnych zaznacza się nieufność wobec nowych praktyk rolniczych, przekazywanych zwykle w sposób „odgórny" i tradycyjny (wykłady, materiały drukowane). Jak pokazują badania, dużą skutecznością w popularyzacji dobrych praktyk w rolnictwie cieszą się sposoby ich upowszechniania metodami wzajemnego dzielenia się wiedzą, wymiany doświadczeń, jak również metody wykorzystujące nowe kanały komunikacji (serwisy internetowe z filmami) oraz media społecznościowe.

Treść rekomendacji

Wspieranie organizacyjne i finansowe inicjatyw dzielenia się wiedzą i doświadczeniami w stosowaniu praktyk rolnictwa regeneracyjnego (pokazy, demonstracje w gospodarstwach, serwisy internetowe i media społecznościowe).

3. **Wniosek**

Większość doradców rolnych oraz rolników nie posiada wiedzy o praktykach i założeniach rolnictwa regeneracyjnego, które wpisują się w Europejski Zielony Ład i nową Wspólną Politykę Rolną.

Uzasadnienie

W trakcie realizacji projektu oraz przeprowadzonych spotkań międzynarodowych często pojawiały się opinie o niewystarczającym poziomie znajomości praktyk rolniczych (wśród doradców i rolników), które są opłacalne ekonomicznie, a jednocześnie pozytywnie wpływają na środowisko przyrodnicze. Do takich praktyk należą działania biologizacyjne, spośród których część wspierana będzie płatnościami w ramach ekoschematów przewidzianych w Planie Strategicznym dla Wspólnej Polityki Rolnej na lata 2023–2027.

Treść rekomendacji

Organizowanie szkoleń, warsztatów, demonstracji dla doradców rolnych i rolników w celu zwiększania ich wiedzy na temat praktyk biologizacyjnych w rolnictwie (intensyfikacja transferu wiedzy o rolnictwie regeneracyjnym do poszczególnych ogniw Systemu Wiedzy i Innowacji Rolniczych – AKIS).

7.2. Rekomendacje dla rolników

1. **Wniosek**

Niewielka część rolników w Polsce prowadzi badania gleby pod kątem jej odczynu pH oraz zawartości makro- i mikroelementów.

Uzasadnienie

Według badań, w Polsce analizę gleby przeprowadza znikoma część rolników. Jest to sytuacja niekorzystna z punktu widzenia racjonalnego i opłacalnego gospodarowania w rolnictwie oraz prowadzenia odpowiedzialnej społecznie i środowiskowo działalności gospodarczej. Pierwszym krokiem w biologizacji, podjętym w celu poprawy stanu gleby, zwiększenia jej potencjału (żyzności), co w efekcie przyczyni się do polepszenia wyników produkcyjno-ekonomicznych w gospodarstwie, jest odpowiednia diagnoza sytuacji. Kluczem i podstawową metodą rozpoznania sytuacji w każdym gospodarstwie powinna być kompleksowa i pogłębiona analiza gleby.

Treść rekomendacji

Przeprowadzanie systematycznych, kompleksowych i pogłębionych analiz glebowych.

2.

Wniosek W Polsce niemal 2/3 gleb charakteryzuje się dużą lub bardzo dużą kwasowością.

Uzasadnienie

Zbyt duża kwasowość wiąże się z niską aktywnością biologiczną gleby i jej małą urodzajnością. Oznacza także zwiększoną przyswajalność metali ciężkich przez rośliny. Odkwaszaniu gleby oraz poprawieniu jej właściwości fizycznych, chemicznych i biologicznych służy stosowanie nawozów wapniowych. Wapń jest jednym z najważniejszych makroskładników, znajdujących się w glebie, z punktu widzenia potrzeb roślin.

Treść rekomendacji

Należy dążyć do utrzymania odpowiedniego odczynu pH gleby – dla większości roślin uprawianych w Polsce kształtuje się on w przedziale 6,0–7,0 (odczyn lekko kwaśny lub obojętny). Trzeba przy tym także kształtować właściwą relację wapnia do magnezu, potasu i sodu, która decyduje o strukturze gleby i określa warunki dla rozwoju życia biologicznego w jej wnętrzu.

3.

Wniosek Wśród wielu rolników panuje nieufność wobec wysiewania poplonów.

Uzasadnienie

Uprawa poplonów stanowi dla producenta koszt finansowy i jest trudną praktyką, do której należy podchodzić metodą prób i błędów. Często sądzi się, że zasiewy te pozbawiają glebę wody, niezbędnej do wzrostu roślinom tworzącym uprawę główną. Jednak wysiew poplonów należy zdecydowanie zaliczyć do praktyk korzystnych zarówno dla gospodarstwa, jak i środowiska przyrodniczego. Poplony charakteryzuje działanie strukturotwórcze roślin i wzbogacanie gleby w azot. Wpływają one dodatnio na poziom zawartości materii organicznej w glebie, ale także chronią przed erozją wodno-powietrzną. Dzięki nim cenne substancje odżywcze, zmagazynowane w głębi ziemi, są udostępniane roślinom znajdującym się w uprawie głównej.

Treść rekomendacji

Stosowanie poplonów, zwłaszcza po uprawach zbóż, ziemniaków i buraków cukrowych, zgodnie ze wskazówkami wypracowanymi w ramach rolnictwa biologizacyjnego (opisywanego szerzej w Katalogu) oraz przy uwzględnieniu specyfiki własnego gospodarstwa.

4.

Wniosek W konwencjonalnym rolnictwie od dawna panuje przekonanie o konieczności stosowania orki.

Uzasadnienie

Jedna z podstawowych zasad Kodeksu 5C, realizowana w grupie Top Farms, dotyczy odpowiedniego podejścia do zabiegów agrotechnicznych. Polega ono na możliwie najmniejszym ingerowaniu w procesy zachodzące w glebie poprzez ograniczenie uprawy, czyli m.in. na uprawie bezorkowej lub ograniczeniu orki w myśl zasady „jak najmniej ingerencji w glebę" lub „tylko tyle uprawy, ile potrzeba". W połączeniu z praktyką pozostawiania na powierzchni gleby resztek pożniwnych, ograniczanie orki przyczynia się do zwiększenia zasobów węgla organicznego i różnorodności biologicznej w glebie. Ponadto dzięki opisywanej praktyce poprawie ulega struktura gleby. Ograniczenie orki to również obniżenie kosztów pracy i zużycia środków produkcji (nawozy, paliwa, maszyny) oraz zmniejszenie emisji CO_2 (wiązanie węgla organicznego w glebie, redukcja CO_2).

Treść rekomendacji

Ograniczanie orki lub uprawa bezorkowa.

7.3. Rekomendacje dla nauki i badań

1.

Wniosek

Koncepcje biologizacji rolnictwa i rolnictwa regeneracyjnego są stosunkowo słabo rozpoznane, zwłaszcza w krajowej nauce i badaniach z zakresu ekonomiki rolnictwa, agronomii, socjologii wsi i szeroko pojętych studiów wiejskich.

Uzasadnienie

Z przeprowadzonych badań *desk research* oraz analiz bibliometrycznych i webometrycznych wynika, że – w przeciwieństwie do międzynarodowej przestrzeni naukowej – krajowe badania na temat biologizacji oraz rolnictwa regeneracyjnego są przeprowadzane niezwykle rzadko. Przekłada się to na niską świadomość wśród interesariuszy (podmiotów odpowiedzialnych za kreowanie i realizację polityki rolnej, producentów rolnych, sektora wsparcia rolnictwa oraz konsumentów) istnienia praktyk rolniczych korzystnych dla rolników, konsumentów żywności oraz zasobów naturalnych.

Treść rekomendacji

Skierowanie relatywnie większej uwagi i wspieranie interdyscyplinarnych badań naukowych, dotyczących biologizacji rolnictwa i rolnictwa regeneracyjnego, w tym badań nad ekonomicznymi, środowiskowymi i społecznymi uwarunkowaniami oraz efektami ich stosowania.

2.

Wniosek

Wyniki badań naukowych świadczą o istnieniu długookresowych, negatywnych skutków praktyk rolnictwa konwencjonalnego dla gleb, zdrowia konsumentów i żywotności ekonomicznej gospodarstw rolnych. Z kolei liczba szeroko stosowanych i znanych praktyk rolniczych, korzystnych dla rolników i środowiska, pozostaje relatywnie niewielka.

Uzasadnienie

Wśród producentów rolnych, kierujących się uzasadnionym dążeniem do osiągania zysków z tytułu prowadzenia gospodarstw rolnych, często panuje przekonanie o braku alternatywy dla „starych i sprawdzonych" metod produkcji rolnej, pozwalających na osiągnięcie satysfakcjonujących dochodów, choć nie zawsze pozytywnie oddziałujących na stan gleby, zasoby wodne, bioróżnorodność czy wartość odżywczą wytwarzanych produktów.

Treść rekomendacji

Wzmocnienie badań w dziedzinach agronomicznych i ekonomiczno-rolniczych nad praktykami rolniczymi korzystnymi jednocześnie dla rolników, środowiska i społeczeństwa (np. praktykami rolnictwa regeneracyjnego, ekologicznego, zrównoważonego).

7.4. Rekomendacja dla społeczeństwa i samorządów

Wniosek

Duża część żywności jest fałszowana, nie spełnia standardów jakościowych, a proces jej wytwarzania nie przynosi korzyści dla środowiska i klimatu. Konsumenci żywności czują się zagubieni na rynku.

Uzasadnienie

Badania dowodzą, że duża część żywności nie spełnia standardów zdrowotnych, a jej wytworzenie wiąże się z negatywnym wpływem na cenne zasoby przyrodnicze oraz na zmiany klimatyczne. Jednocześnie coraz więcej konsumentów przywiązuje dużą wagę do zdrowego odżywiania. Zwiększa się także ich świadomość ekologiczna. Między konsumentami a producentami żywności istnieje asymetria informacji, natomiast rynek rolno-żywnościowy charakteryzuje się ograniczoną transparentnością.

Treść rekomendacji

Zwracanie szczególnej uwagi na przejrzystość procesu produkcyjnego i komunikację z klientami podmiotów funkcjonujących w branży rolno-spożywczej. Branie pod uwagę (przy decyzjach zakupowych żywności) certyfikatów, potwierdzających wysoką jakość żywności oraz odpowiednie standardy jej produkcji.

8.

Źródło: Anna Rosa.

Partnerzy projektu

8. Partnerzy projektu

Partnerzy współpracujący przy projekcie „Biologizacja – klucz do zrównoważonego rolnictwa":

- Instytut Rozwoju Wsi i Rolnictwa Polskiej Akademii Nauk
- Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
- Spearhead International
  - Grupa Top Farms z siedzibą w Poznaniu
  - Spearhead Czech s.r.o.
  - Spearhead Slovakia s.r.o.

IRWIR PAN Polska Akademia Nauk
Instytut Rozwoju Wsi i Rolnictwa

Źródło: Anna Rosa.

Pałac Staszica, siedziba IRWiR PAN w Warszawie

Instytut Rozwoju Wsi i Rolnictwa Polskiej Akademii Nauk

Instytut Rozwoju Wsi i Rolnictwa Polskiej Akademii Nauk usytuowany jest w Wydziale I Nauk Humanistycznych i Społecznych Polskiej Akademii Nauk. Od ponad 50 lat, jako jednostka opiniotwórcza i doradcza, prowadzi badania naukowe oraz prace eksperckie i ewaluacyjne. Spośród innych Instytutów wyróżnia go interdyscyplinarne podejście do przedmiotu badań, jaki stanowią obszary wiejskie kraju. Badania podejmowane w Instytucie dotyczą przemian społecznych i gospodarczych na obszarach wiejskich z uwzględnieniem trendów krajowych i globalnych. Celem badań jest zarówno diagnozowanie procesów zachodzących na wsi i w rolnictwie, jak i prognozowanie przyszłych kierunków zmian oraz opracowywanie scenariuszy rozwoju.

Rolnictwo w pracach badawczych Instytutu od początku stanowi ważny element znacznie szerszej problematyki wiejskiej. Interdyscyplinarny charakter naukowy Instytutu wspiera procesy odpowiadania na pytania, rozwiązywania problemów czy wyodrębniania zagadnień, które są zbyt szerokie czy skomplikowane, aby zająć się nimi tylko przez jedną dyscyplinę czy grupę zawodową badaczy. Z tego względu w Instytucie skupieni są specjaliści z różnych dziedzin, np. ekonomii, socjologii, demografii, etnografii, edukacji, geografii, których wspólne zainteresowania skierowane są na sprawy wsi i rolnictwa. Pozwala to na wielodziedzinowe podejście do problematyki wiejskiej i prowadzenie bardzo różnorodnych badań – pod względem podejmowanych tematów i wykorzystywanych narzędzi badawczych.

Instytut współpracuje z wieloma krajowymi i zagranicznymi ośrodkami badawczymi oraz instytucjami i przedstawicielami świata biznesu. Od lat prowadzi monitoring procesów zachodzących na obszarach wiejskich od strony ekonomicznej, co jest niezbędnym warunkiem przy sformułowaniu

strategii długofalowego rozwoju wsi i rolnictwa w procesie integracji z Unią Europejską. Instytut ma niepodważalny wkład w budowę zrębów polityki wiejskiej, w której jednym z elementów jest polityka rolna.

IRWiR PAN jest również prekursorem badań nad przedsiębiorczością na obszarach wiejskich.

W dokumentach rządowych Instytut wymieniany jest jako placówka dokonująca niezależnych ocen i monitoringu instrumentów polityki państwa w dziedzinie rozwoju strukturalnego rolnictwa i obszarów wiejskich.

UNIWERSYTET PRZYRODNICZY W POZNANIU

Źródło: Uniwersytet Przyrodniczy, Poznań.

Budynek Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu w swojej działalności akademickiej łączy bogatą tradycję kształcenia głównie na potrzeby rolnictwa, a także na potrzeby innych gałęzi gospodarki narodowej, bowiem już w 1870 roku, staraniem Augusta hr. Cieszkowskiego powstała w Żabikowie pod Poznaniem Wyższa Szkoła Rolnicza im. Haliny – jedyna wówczas uczelnia na ziemiach polskich pod zaborem pruskim, kształcąca agronomów i ekonomów. Uniwersytet Przyrodniczy dziedzictwo intelektualne wywodzi także od utworzonego w 1919 roku uniwersytetu (pierwotnie funkcjonującego pod nazwą Wszechnica Piastowska, a następnie jako – Uniwersytet Poznański), w strukturze którego znalazł się Wydział Rolniczo-Leśny. Powojenna historia Uczelni rozpoczęła się w 1951 roku od Wyższej

Szkoły Rolniczej, przekształconej w 1972 roku w Akademię Rolniczą, która w latach 1996–2008 funkcjonowała jako Akademia Rolnicza im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu, a od 2008 roku jako Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu.

Misją Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu jest edukacja oraz prowadzenie badań na najwyższym poziomie w ramach idei zrównoważonego rozwoju społeczno-gospodarczego. W szczególności Pracownicy Wydziału Ekonomicznego prowadzą oryginalne i unikatowe badania dotyczące problematyki ukierunkowanej na zagadnienia ekonomiczno-społeczne w sektorze rolno-żywnościowym oraz na obszarach wiejskich. Jednocześnie badawczą domeną Wydziału są badania naukowe na poziomie makro-, mezo- i mikro-, dotyczące zagadnień ekonomicznych i społecznych, związanych z procesami rozwoju gospodarczego w skali międzynarodowej, krajowej, regionalnej i lokalnej. Ważną częścią aktywności badawczo-rozwojowej są zagadnienia konkurencyjności i zrównoważonego rozwoju rolnictwa, przemysłu spożywczego, obszarów wiejskich, sektora leśno-drzewnego, bioekonomii, a także krajowego oraz zagranicznego handlu i konsumpcji żywności, zróżnicowania regionalnego oraz otoczenia politycznego i instytucjonalnego agrobiznesu.

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu jest jedną z najbardziej znaczących uczelni przyrodniczych w kraju. Kształci co roku ponad 7 tys. studentów na 23 kierunkach studiów. Zatrudnia ponad 800 nauczycieli akademickich, w tym ponad 100 profesorów, mając do dyspozycji nowoczesną bazę materialną oraz szerokie grono wykwalifikowanej kadry naukowo-dydaktycznej. Aktualnie Uczelnia posiada uprawnienia do habilitowania w następujących dyscyplinach: agronomia, leśnictwo, zootechnika, ogrodnictwo, drzewnictwo, nauki o żywności i żywieniu, inżynieria rolnicza, biotechnologia, ochrona i kształtowanie środowiska, ekonomia.

Wysoką jakość edukacji i badań naukowych potwierdzają w ostatnich latach przyznawane Uniwersytetowi nagrody, a wśród nich m.in. nagroda pt. „Kuźnia Kadr” oraz miano Najlepszej Uczelni Rolniczej w Kraju. Dotychczasowe osiągnięcia całą społeczność akademicką Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu mobilizują do dalszej, wytrwałej pracy, a zarazem dopingują w dążeniach, aby funkcjonować w zgodzie z hasłem: „NAJLEPSI Z NATURY!”.

Osiągnięcia naukowe pracowników Uniwersytetu są upowszechniane na forum krajowym i międzynarodowym, są również przedmiotem transferu wiedzy do praktyki społeczno-gospodarczej w ramach realizowanej współpracy z partnerami z Polski i zagranicy, w tym z instytucjami samorządowymi, rządowymi i unijnymi.

Źródło: Kacper Łata.

Spearhead International

Spearhead International to europejska grupa rolno-spożywcza, prowadząca działania na powierzchni około 90 000 ha w pięciu krajach europejskich (w Polsce, Czechach, Słowacji, Rumunii i Wielkiej Brytanii). Ponad 50-letnia historia firmy, w połączeniu z renomą zbudowaną dzięki jakości, niezawodności i bezpieczeństwu produktów, pozwoliła jej zdobyć pozycję uznanego, wiodącego dostawcy dla wielu międzynarodowych producentów i przetwórców żywności oraz sieci handlowych.

Największą wartością Grupy jest zespół wysoko wykwalifikowanych pracowników, realizujących z pasją swoje zawodowe powołanie. Wspólnie określony i stosowany przez pracowników kodeks wartości, jakim się kierują, oparty między innymi na uczciwości, rzetelności, zaufaniu i zaangażowaniu, stanowi fundament rozwoju organizacji. Zasoby, którymi dysponuje oraz najnowsze technologie i zaawansowane systemy zarządcze, pozwalają na ciągłe zwiększanie wartości przedsiębiorstwa i jego nieustanny rozwój. Firma w swoich działaniach kieruje się szczególną troską o środowisko naturalne, praktykując zintegrowany system ochrony roślin, przyjazne dla środowiska technologie uprawy i przetwórstwa. W swoich gospodarstwach Grupa stosuje techniki biologizacyjne, które mają na celu podniesienie żyzności i poprawy zdrowia gleby, w ramach modelu zróżnicowanego rolnictwa, takie jak minimalizowanie użycia chemicznych środków ochrony roślin i optymalizacja nawożenia, a także eliminowanie negatywnych skutków uprawy intensywnej.

Grupa Top Farms, z siedzibą w Poznaniu, jest największym producentem wysokiej jakości żywności oraz surowców i produktów dla przetwórstwa rolno-spożywczego, jak również liderem w produkcji materiału siewnego zbóż, a także hodowli bydła mlecznego. Firma gospodaruje na 32 000 ha, a działalność zlokalizowana jest w województwie wielkopolskim, opolskim i warmińsko-mazurskim, gdzie swoje siedziby ma 9 spółek. Zasoby, którymi dysponuje firma Top Farms

oraz najnowsze technologie i zaawansowane systemy zarządcze, a także wykorzystywanie efektów synergii wewnątrz Grupy, pozwalają na zwiększanie wartości przedsiębiorstwa i jego rozwój. W działaniach kieruje się szczególną troską o środowisko naturalne, stosując zintegrowany system ochrony roślin, przyjazne dla środowiska technologie uprawy i przetwórstwa. Największą wartością Grupy jest zespół wysoko wykwalifikowanych i z pasją realizujących swoje zawodowe powołanie współpracowników. Wspólnie określony i stosowany przez Grupę kodeks wartości, jakim kieruje się Top Farms, oparty między innymi na uczciwości, rzetelności, zaufaniu i zaangażowaniu, stanowi fundament sukcesu oraz rozwoju w przyszłości.

Spearhead Czech s.r.o., z siedzibą w gminie Horní Moštěnice, jest częścią Grupy Spearhead International. Jako spółka-matka obejmuje grupę 6 regionalnych spółek rolniczych z wieloletnią tradycją: SALIX MORAVA, EUROFARMS JIHLAVA, AGROSUMAK, Agro-družstvo MORAVA, EUROFARMS AGRO-B, ROLANA oraz przedsiębiorstwo nasienne AGROSALES. Firma zatrudnia 320 pracowników i prowadzi gospodarstwa na około 25 000 ha, dostarczając wysokojakościowych płodów rolnych dla przetwórstwa rolno-spożywczego. W produkcji roślinnej koncentruje się na uprawie zbóż, roślin oleistych, pastewnych i okopowych, a także roślin energetycznych na biomasę. W dziedzinie produkcji zwierzęcej specjalizuje się w bydle mlecznym i trzodzie chlewnej. Kluczowymi towarami są pszenica spożywcza, rzepak i mleko krowie.

Spearhead Slovakia s.r.o., z siedzibą w miejscowości Farná w południowo-zachodniej części Słowacji, jest częścią Grupy Spearhead International. Firma koordynuje działania lokalnych przedsiębiorstw rolnych z długimi tradycjami takich jak: GREEN POINT, Radar, Polnohospodárske družstvo Podhorany. Grupa zatrudnia 44 pracowników, gospodarując na około 5 300 ha ziemi. Dostarcza płody rolne wysokiej jakości dla przetwórstwa rolno-spożywczego, a w głównej mierze zboża, rośliny okopowe oraz oleiste, a także energetyczne na biomasę. Charakteryzuje się również dużymi areałami, na których z powodzeniem może stosować wysoce produktywne zmechanizowane systemy produkcji.

Źródła informacji

Źródło: Anna Rosa.

Źródła informacji oraz wykorzystana literatura

1. Międzynarodowe spotkania projektowe w ramach projektu „Biologizacja – klucz do zrównoważonego rolnictwa"

Poznań – 1.03.2021 r.
Turew – 25.05.2021 r.
Horní Moštěnice – 21.07.2021 r.
Zbehy – 22.07.2021 r.
Głubczyce – 28.09.2021 r.
Wrocław – 20.01.2022 r.
Warszawa – 31.03.2022 r.

Cytowania z inicjałami znajdujące się w Katalogu to wypowiedzi osób biorących udział w spotkaniach międzynarodowych.

2. Literatura przedmiotu

Dominik, A. (2010). *System rolnictwa precyzyjnego*. Radom: Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie, Oddział w Radomiu. https://cdr.gov.pl/images/wydawnictwa/2010/2010SYSTEM-ROLNICTWA-PRECYZYJNEGO.pdf.

Dudek, M., Śpiewak, R. (2022). Effects of the COVID-19 Pandemic on Sustainable Food Systems: Lessons Learned for Public Policies? The Case of Poland. *Agriculture*, *12*(1), 61. https://doi.org/10.3390/agriculture12010061.

Heinrich Böll Stiftung (2020). *Zielony Ład to szansa dla polskich rolników.* Dostępne online: https://pl.boell.org/pl/2020/05/07/zielony-lad-szansa-dla-polskich-rolnikow-zapewnia-komisarz-janusz-wojciechowski. [dostęp: 21.03.2022].

Ingold, R. (2016). Zrozumieć glebę. W: *Ziemia, która żywi. Kurs rolnictwa ekologicznego* (praca zbiorowa) (s. 43–75). Publikacja w ramach projektu „Building Key Competences and Folkhighschool Pedagogy in XXI Europe", dofinansowanego przez program Komisji Europejskiej Erasmus+. Grzybów: Stowarzyszenie Ekologiczno-Kulturalne ZIARNO w Grzybowie.

Institute for Environment and Sustainability (2009). *Zrównoważone rolnictwo oraz ochrona gleby.* Broszury informacyjne nr 1–10. JRC European Commission.

Jaskulski, D., Jaskulska, I. (2018). *Współczesne sposoby i systemy uprawy roli w teorii i praktyce rolniczej.* Poznań: Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie, Oddział w Poznaniu.

Kalinowski, S., Komorowski, Ł., Rosa, A. (2021). *Koncepcja smart villages. Przykłady z Polski.* Warszawa: Instytut Rozwoju Wsi i Rolnictwa Polskiej Akademii Nauk. http://www.irwirpan.waw.pl/805/publikacje/koncepcja-smart-villages-przyklady-z-polski.

Komisja Europejska (2020). *Unijna strategia na rzecz bioróżnorodności 2030. Przywracanie przyrody do naszego życia.* Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. COM(2020) 380 final. Dostępny online: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX:52020DC0380. [dostęp: 20.05.2020].

Komisja Europejska (2022). *Zapewnienie bezpieczeństwa żywnościowego i zwiększenie odporności systemów żywnościowych.* Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. COM(2022) 133 final. Dostępny online: http://www.izbarolnicza.opole.pl/wp-content/uploads/2022/04/Za%C5%82%C4%85cznik-bez-tytu%C5%82u-00087.pdf. [dostęp: 24.03.2022].

Kowalczyk, S., Krzyżanowski, J.T., Kwasek, M. (2018). *Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym (47). Zrównoważone systemy żywnościowe*. Warszawa: Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – Państwowy Instytut Badawczy.

Sadowski, A. (2012). *Zrównoważony rozwój gospodarstw rolnych z uwzględnieniem wpływu Wspólnej Polityki Rolnej Unii Europejskiej*. Poznań: Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu.

Sadowski, A. (2017). *Wyżywieniowe i środowiskowe funkcje światowego rolnictwa – analiza ostatniego półwiecza.* Poznań: Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu.

Zimny, L. (2003). *Encyklopedia ekologiczno-rolnicza*. Wrocław: Wydawnictwo Akademii Rolniczej we Wrocławiu.

3. Strony internetowe

https://biologizacja.com.pl/. [dostęp: 27.01.2022].

http://cieszkowski.parafia-wierzenica.pl/. Duch wielki, serce złote. August hr. Cieszkowski – zagadnienia wybrane. [dostęp: 05.03.2022].

ISBN 978-83-89900-66-1