



The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.

Martyna Głodowska,
Anna Gałązka

Wpływ rolnictwa ekologicznego na środowisko w koncepcji rozwoju zrównoważonego*

Streszczenie: Współczesne rolnictwo charakteryzuje się ogromną produktywnością i efektywnością, jednak często odbywa się to kosztem środowiska oraz zdrowia konsumentów. Z uwagi na wzrastającą świadomość ludzie coraz chętniej sięgają po produkty ekologiczne. Jednak produkcja ekologiczna to nie tylko zdrowsza i bezpieczniejsza żywność. Rolnictwo ekologiczne to także forma ochrony środowiska oraz odpowiedzialne zarządzania zasobami naturalnymi. Woda, gleba, różnorodność biologiczna oraz krajobraz to tylko niektóre elementy środowiska, które podlegają nieustannym zmianom spowodowanym działalnością rolniczą. W przypadku konwencjonalnego rolnictwa działalność ta często przyczynia się do degradacji środowiska i ma poważne konsekwencje. Dlatego tak istotne jest podkreślanie funkcji środowiskowych, jakie spełnia rolnictwo ekologiczne w procesie produkcji żywności. Głównym celem niniejszej publikacji jest zatem omówienie funkcji rolnictwa ekologicznego w ochronie środowiska ze szczególnym uwzględnieniem zasobów naturalnych, jakimi są woda i gleba, a także bioróżnorodności oraz elementów krajobrazu. Ponadto opracowanie jest próbą umiejscowienia ekologicznego systemu gospodarowania w koncepcji rozwoju zrównoważonego.

Słowa kluczowe: rolnictwo ekologiczne, różnorodność biologiczna, rozwój zrównoważony.

Mgr Martyna Głodowska, Zakład Mikrobiologii Rolniczej, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy, ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy, mglodowska@iung.pulawy.pl; **dr Anna Gałązka,** Zakład Mikrobiologii Rolniczej, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy, ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy, agalazka@iung.pulawy.pl.

* Opracowanie powstało w ramach realizacji zadania 1.4. Ocena i kształtowanie bioróżnorodności środowiska glebowego oraz aktywności mikrobiologicznej gleb z uwzględnieniem różnych warunków siedliskowych i systemów gospodarowania. Program Wieloletni IUNG-PIB na lata (2016–2020).

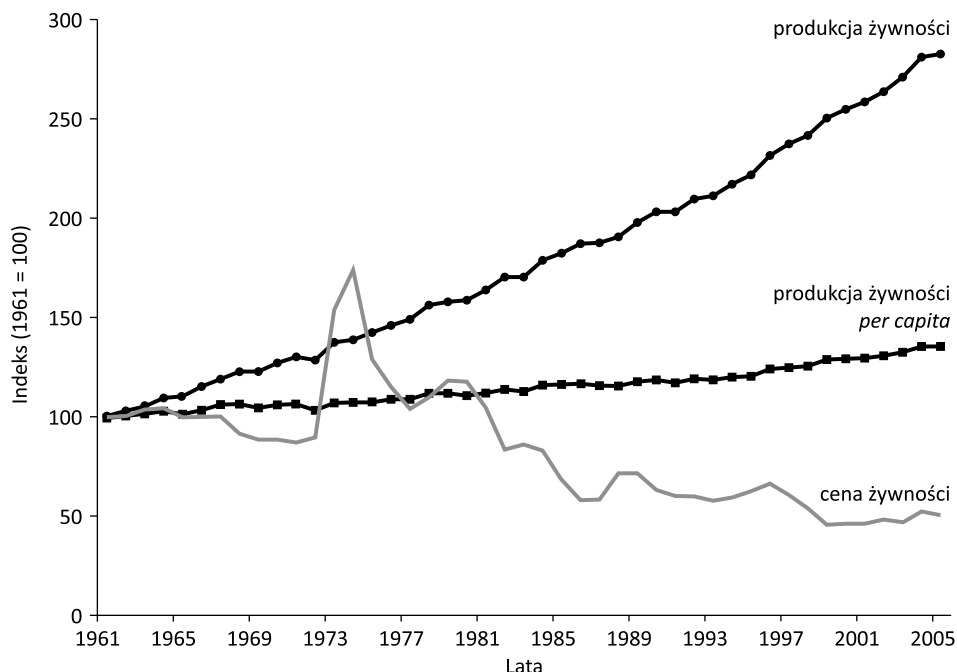
1. Wprowadzenie

Współczesne rolnictwo, w szczególności w krajach rozwiniętych gospodarczo, dzięki powszechnemu stosowaniu chemicznych środków mających na celu maksymalne zwiększenie plonu oraz postępowi biotechnologii (nowe, bardziej wydajne rasy zwierząt czy lepiej plonujące rośliny), osiągnęło ogromny postęp produkcyjny. Jednak przyczyniło się to do wielu negatywnych skutków, które są coraz bardziej odczuwalne. Rolnictwo powinno być jednym z tych sektorów, który w najbardziej widoczny sposób kształtuje i podkreśla istotę zrównoważonego rozwoju, ponieważ jest to sektor, od którego w bezpośredni sposób uzależniona jest cała ludzkość, a równocześnie w pośredni sposób środowisko naturalne. Rolnictwo jest najważniejszym działem gospodarki zapewniającym bezpieczeństwo żywnościowe, łagodzącym skutki biedy oraz umożliwiającym zachowanie podstawowych zasobów naturalnych (Ghimire 2002). Jednak współczesne rolnictwo nie wypełnia tych podstawowych założeń, co więcej, jest źródłem kolejnych problemów. Postęp produkcyjny w rolnictwie konwencjonalnym jest przyczyną lokalnej nadwyżki artykułów spożywczych, co prowadzi do spadku ich cen i opłacalności produkcji. Mamy dziś do czynienia z największą produkcją żywności w całej historii człowieka (rysunek 1).

Może ona zaspokoić potrzeby znacznie większej liczby ludności świata niż obecnie. Jednak nadwyżki żywności w większości przypadków, z uwagi na brak komunikacji i współpracy pomiędzy krajami, nie trafiają do potrzebujących. Prowadzi to do strat oraz do marnowania ogromnej ilości żywności. Można zatem stwierdzić, że rolnictwo jest sektorem, od którego jesteśmy całkowicie zależni. Od niego zależy nie tylko nasz dobrobyt, ale także przetrwanie obecnych i przyszłych pokoleń (Gustavsson i in. 2011).

Kwaśne deszcze, wycinanie lasów, spaliny samochodowe oraz zanieczyszczenia przemysłowe, degradacja gleby, zmniejszenie warstwy ozonowej, zrzucanie toksycznych ścieków do rzek czy oceanów, to tylko niektóre z problemów dotyczących środowisko, w którym żyjemy. Niebezpieczeństwa wynikają także z niezrównoważonej, intensywnej i nieprzemyślanej produkcji rolniczej. Intensywne zastosowanie nawozów mineralnych oraz pestycydów pozostaje ważnym narzędziem w produkcji rolnej, mającym na celu zwiększenie plonów. Intensyfikacja rolnictwa w ciągu ostatnich kilku dekad doprowadziła do szkodliwych efektów, takich jak: pojawienie się azotanów w wodach gruntowych, zanieczyszczenie produktów spożywczych, eutrofizacja zbiorników wodnych, zmiany w dolnych warstwach atmosfery. Dopóki żywność nie będzie rozważana w kategoriach jakościowych, a nie wyłącznie ilościowych, mało prawdopodobne jest, aby współczesne rolnictwo było realizowane zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju. Narastający i coraz

bardziej przejmujący problem szkodliwych skutków wynikających z intensywnej gospodarki rolnej przyczynił się w 1981 r. do wprowadzenia koncepcji rolnictwa ekologicznego na konferencji w Atlancie. To właśnie tam uznano produkcję ekologiczną za właściwą formę rolnictwa, sprzyjającą rozwojowi zrównoważonemu oraz zrównoważonemu zużyciu zasobów naturalnych i środowiskowych.



Rysunek 1. Produkcja żywności na przestrzeni ostatnich dekad

Figure 1. Food production in the last decades

Źródło: Hazell, Wood 2008, s. 496.

Source: Hazell, Wood 2008, p. 496.

W ciągu ostatnich lat miało miejsce wiele incydentów, które przyczyniły się do spadku zaufania konsumentów do jakości produktów spożywczych. BSE (*bovine spongiform encephalopathy*), skażenie produktów spożywczych dioksynami, epidemia pryszczycy, ptasia grypa czy pozostałości pestycydów w żywności – to główne zagrożenia dotyczące sektora spożywczego. W ich następstwie społeczeństwo zaczęło zwracać coraz większą uwagę na jakość i bezpieczeństwo kupowanych produktów oraz doceniać żywność wytwarzaną metodami ekologicznymi (Rembiałkowska 2007). Z uwagi na to, że uprawa ekologiczna jest bardziej praco- i czasochłonna, wymaga dużego poświęcenia oraz ogromnej wiedzy i umiejętności, produkty te są

droższe niż te pochodzące z produkcji konwencjonalnej. Zatem popyt na żywność ekologiczną jest skutecznie hamowany przez jej ceny. W chwili obecnej produkty ekologiczne są wciąż towarem luksusowym, dostępnym jedynie dla wybranych grup społecznych. Innym powodem ograniczającym rozwój rolnictwa ekologicznego jest dostępność jego produktów. Liczba miejsc, gdzie taką żywność można nabyć, jest wciąż niewielka. Jest to problem nie tylko Polski, ale i innych państw Unii Europejskiej. Badania opinii publicznej w Anglii pokazały, że 60% społeczeństwa wybrałoby żywność ekologiczną, gdyby była łatwiej dostępna i nie kosztowała więcej aniżeli żywność konwencjonalna (Wright 1997). Równocześnie jeden z raportów Izby Lordów donosi, że walory zdrowotne to główny czynnik, dla którego społeczeństwo jest skłonne płacić wyższą cenę za żywność ekologiczną (House of Lords Select Committee on European Communities 1999).

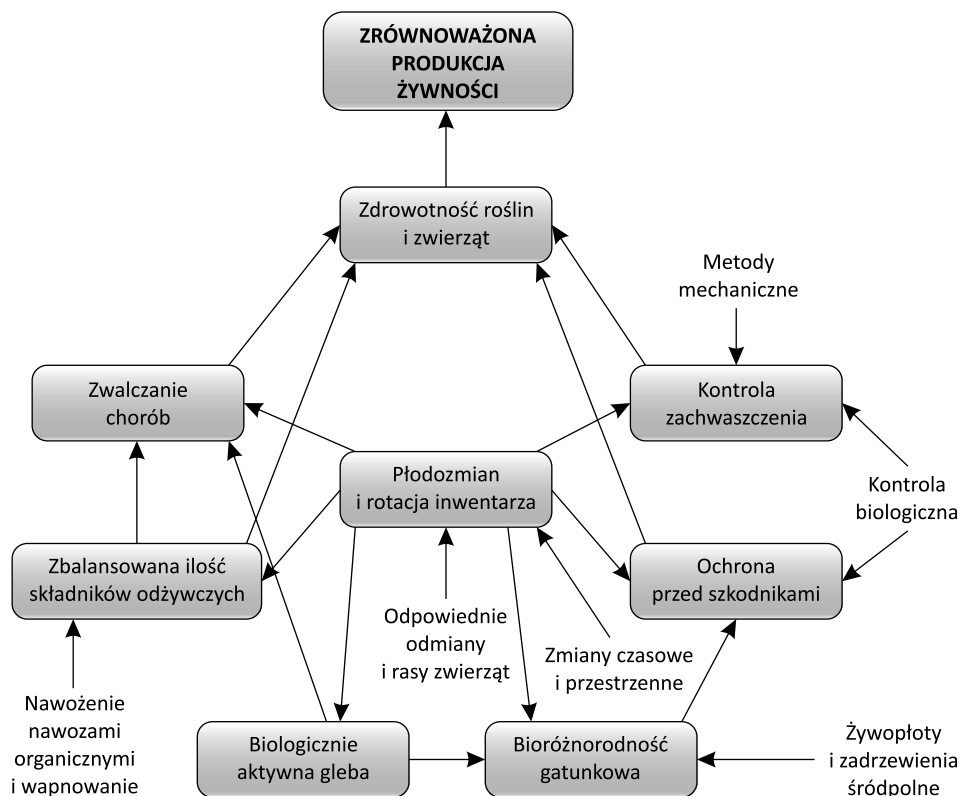
Przekonanie o tym, że żywność ekologiczna jest zdrowsza od tej produkowanej konwencjonalnie, pojawiło się na podstawie ogólnej świadomości społecznej. Wiedza ta bazuje przede wszystkim na percepcji „zdrowej żywności” jako tej o wyższych wartościach odżywczych, zawierającej więcej witamin, o lepszych walorach smakowych oraz pozbawionej pestycydów i substancji chemicznych pochodzących z nawozów chemicznych.

Wiele badań potwierdza te przekonania (Gnuszowski, Nowacka, Malec 2006; Rembiałkowska 2007), wskazując na to, że warzywa ekologiczne są pozbawione pozostałości pestycydów bądź zawierają ich nieznaczne ilości. Ponadto wykazano (Ismail, Fun 2003; Williams 2002), że warzywa i owoce pochodzące z produkcji ekologicznej zawierają więcej witaminy C oraz β -karotenu. Co więcej, liczne badania i przeprowadzone doświadczenia pokazują, że żywność ekologiczna ma wyższe walory smakowe i organoleptyczne (Hansen 1981; The Organic Center 2008; Finesilver, Johns, Hill 1989). Z metaanalizy danych (Barański i in. 2014) wynika, że uprawy ekologiczne zawierają średnio o 48% mniej kadmu oraz czterokrotnie mniej pozostałości pestycydów. Jednak jeśli chodzi o wartość odżywczą, wciąż trwa dyskusja między naukowcami zajmującymi się tym zagadnieniem. Czy rzeczywiście produkty pochodzenia ekologicznego mają wyższą wartość odżywczą i czy rzeczywiście zawierają więcej makro- i mikroelementów? Niektórzy autorzy pokazują, że warzywa pochodzące z uprawy ekologicznej nie różnią się bądź różnią się nieznacznie pod względem wartości odżywczych od warzyw uprawianych metodą konwencjonalną (Hansen 1981; Williams 2002). Ponadto w niektórych publikacjach zwrócono uwagę na zagrożenie skażenia płodów ekologicznych patogennymi mikroorganizmami oraz toksycznymi produktami ich procesów życiowych, pochodzącymi z odzwierzęcych nawozów naturalnych, powszechnie stosowanych w rolnictwie ekologicznym (Tinker 2001).

2. Rolnictwo ekologiczne – istota i cele

Jak do tej pory zostało sformułowanych wiele definicji rolnictwa ekologicznego. Każda z nich zawiera ważne elementy składające się na całość zagadnienia. Zimny (2007) definiuje rolnictwo ekologiczne jako typ rolnictwa stosowany w środowisku niezdegradowanym, preferujący zachowanie i wzbogacenie żyzności gleby, faworyzujący gatunki roślin i zwierząt odporne na choroby. System ten jest podporządkowany rytmowi procesów zachodzących w przyrodzie, w związku z czym nie zaburza równowagi ekologicznej ani nie zanieczyszcza środowiska. Z kolei Światowa Organizacja Zdrowia (WHO, Ottawa 1997) charakteryzuje rolnictwo ekologiczne jako całościowy system gospodarowania, wspierający różnorodność biologiczną, cykle ekologiczne i żyzność gleby. W tej definicji uwzględniono także fakt, że regionalne uwarunkowania wymagają tworzenia systemów lokalnych. Ponadto WHO podkreśla, że rolnictwo ekologiczne gwarantuje, że w produkcji nie stosowano zabiegów agrochemicznych, nie może jednak zagwarantować całkowitego braku pozostałości środków chemicznych ze względu na globalne zanieczyszczenie środowiska. Natomiast prawodawstwo Unii Europejskiej (Rozporządzenie Rady EWG nr 2092/91) określa rolnictwo ekologiczne jako system gospodarowania zrównoważonego produkcji roślinnej i zwierzęcej w obrębie gospodarstwa, oparty na środkach pochodzenia biologicznego i mineralnego, nieprzetworzonych technologicznie. Podstawową zasadą jest odrzucenie w procesie produkcji żywności środków chemii rolnej, weterynaryjnej oraz spożywczej. Jest to system trwały, samowystarczalny, zrównoważony pod względem ekologicznym, ekonomicznym i społecznym. Poprzez aktywizację przyrodniczych mechanizmów produkcji w gospodarstwie system ten zapewnia trwałą żyzność gleby i zdrowotność zwierząt oraz wysoką jakość produktów rolnych. Ponadto poprzez wykluczenia w procesie produkcji pestycydów i nawozów przetworzonych przemysłowo, a także poprzez zrównoważony chów zwierząt nie powoduje zanieczyszczeń gleby, wód gruntowych czy powietrza, a dodatkowo ogranicza wypłukiwanie składników mineralnych z gleby i jednocześnie sprzyja bioróżnorodności ekosystemów. Jest to najbardziej rozbudowana i oficjalnie przyjęta definicja rolnictwa ekologicznego uznawana w Europie.

Rolnictwo ekologiczne opiera się na kilku podstawowych założeniach. Najistotniejszym z nich jest produkcja żywności o wysokiej jakości, służącej zdrowiu człowieka. Kolejnym równie istotnym celem rolnictwa ekologicznego jest ochrona środowiska. Aby cele te mogły być realizowane, gospodarstwo takie musi być prowadzone zgodnie z kilkoma bardzo ważnymi zasadami (rysunek 2).



Rysunek 2. Główne założenia rolnictwa ekologicznego zgodnie z koncepcją rozwoju zrównoważonego

Figure 2. Main assumptions of organic farming in the concept of sustainable development

Źródło: opracowanie własne.

Source: own study.

3. Gleba jako podstawa w produkcji ekologicznej

Podstawą uprawy roślin jest gleba. Zatem celem rolnictwa ekologicznego jest utrzymanie gleby w jak najlepszej kondycji. Wszystkie zabiegi uprawowe muszą być ukierunkowane na utrzymanie i podwyższenie żyzności gleby. Gleba zamyka obieg substancji w gospodarstwie rolniczym. Dzięki procesom rozkładu, przemiany i syntezy powstaje podłoże dla wzrostu roślin. Resztki organiczne są rozkładane na składniki pokarmowe dla roślin dzięki aktywności organizmów glebowych. Gleba nie jest tworem martwym, lecz stanowi najbogatszy pod względem składu

gatunkowego system przyrodniczy. Bakterie i grzyby odgrywają kluczową rolę w formowaniu gleby, dekompozycji materii organicznej, biogeochemii ekosystemu glebowego oraz obiegu pierwiastków (Buckley, Schmidt 2001; Nielsen i in. 2014). Ponadto mikroorganizmy pełnią bardzo ważną funkcję w glebach wykorzystywanych rolniczo, gdyż mogą one stymulować wzrost roślin poprzez różnego rodzaju relacje symbiotyczne oraz degradować niektóre substancje chemiczne i pozostałości pestycydów, które kumulują się w tych glebach (Bhat 2013). Równie ważną funkcję pełnią zwierzęta glebowe takie jak skoczogonki, roztocze, chrząszcze oraz najłatwiej zauważalne dżdżownice. Dżdżownice przekształcają substancję organiczną w substancje odżywcze dostępne dla korzeni roślin. Organizmy glebowe, aby mogły spełniać swoje zadania, muszą być zaopatrywane w substancje odżywcze. Bogaty w energię pokarm dla organizmów glebowych jest dostarczany w postaci resztek poźniwnych, nawozów zielonych i innych nawozów organicznych, jednak głównym źródłem ich pokarmu są korzenie roślin wydzielające stale związki organiczne do gleby. W zamian organizmy glebowe dostarczają roślinom składniki potrzebne im do życia (Neuerburg, Padel i in. 1994). Zdrowa gleba oznacza więc glebę żywą. Organizmy glebowe zapewniają optymalny wzrost roślin, przyczyniają się do magazynowania wody przez glebę, zachowania zasobów próchnicy oraz utrzymania struktury gruzelkowej. Zapobiegają też występowaniu chorób, gdyż gwarantują właściwe odżywianie roślin. Aktywność biologiczna gleby jest więc niezwykle istotna dla prawidłowego funkcjonowania gospodarstwa ekologicznego, dlatego dąży się w nim do podtrzymania i w miarę możliwości podwyższenia aktywności gleby poprzez m.in. dbałość o utrzymanie okrywy roślinnej czy uprawianie międzyplonów, co oprócz zapobiegania erozji gleby podtrzymuje aktywność biologiczną. Inną metodą zapewniającą żyźność gleby jest dobrze dobrany płodozmian, który powinien uwzględniać rośliny bobowate. Zapewnia to niezbędny dla roślin azot, który jest wiązany z atmosfery w symbiozie z bakteriami z rodzaju *Rhizobium*. Bardzo istotnym elementem w produkcji roślinnej jest odpowiednie nawożenie. W rolnictwie ekologicznym dopuszczalne jest stosowanie naturalnych nawozów organicznych. Stosowane nawozy powinny być jednak wytwarzane w gospodarstwie. Podstawowymi nawozami w gospodarstwie ekologicznym są: kompost, obornik i nawozy zielone, a także gnojówka i woda gnojowa stosowane od kwietnia do końca sierpnia. Do aktywizacji kompostu można stosować preparaty pochodzenia mikrobiologicznego, roślinnego bądź preparaty biodynamiczne (Rozporządzenie Komisji (WE) nr 889/2008). Dozwolone jest także dodawanie do kompostu naturalnych mielonych skał lub stosowanie ich w małych ilościach bezpośrednio na pole, ale tylko wówczas, gdy niemożliwe jest pokrycie potrzeb pokarmowych roślin wyłącznie w ramach gospodarki płodozmianowej. Jak już zostało wcześniej wspomniane, w rolnictwie ekologicznym zabronione jest stosowanie chemicznych

środków ochrony roślin. Ten system gospodarowania ujmuje ochronę roślin jako zapobieganie, a nie zwalczanie. Ochrona roślin w rolnictwie ekologicznym nie opiera się na zmianie środków chemicznych na biologiczne (Siebeneicher 1997). Celem rolnictwa ekologicznego jest uprawa roślin w takich warunkach, w których porażenie przez szkodnika lub choroby nie ma znaczenia gospodarczego lub jest ono niewielkie. W przypadku masowego występowania chorób i szkodników w rolnictwie ekologicznym dopuszcza się stosowanie niektórych środków biologicznych (np. olejki eteryczne, preparaty roślinne, preparaty bakteryjne, środki na bazie mydła itp.). Są one mniej skuteczne od preparatów chemicznych, jednak nie obniżają jakości płodów. Podobnie jest ze zwalczaniem zachwaszczenia. Wszelkiego rodzaju preparaty chemiczne są kategorycznie zabronione. Jednak w przypadku rolnictwa ekologicznego chwasty mają także swoje zalety. Przede wszystkim są miejscem życia, a także źródłem pokarmu dla organizmów pożytecznych, zapobiegają erozji ziemi, poprawiają strukturę gleby, zamykają obieg składników pokarmowych, po obumarciu są źródłem składników pokarmowych dla mikroorganizmów. Ponadto wiązą nadmiar składników pokarmowych, są też często roślinami wskaźnikowymi właściwości gleby. Dlatego właśnie w rolnictwie ekologicznym nie dąży się do całkowitego wyeliminowania chwastów, a jedynie do ich ograniczenia. W celu zredukowania nadmiernego zachwaszczenia stosuje się metody mechaniczne i zapobiegawcze, do których należy m.in. płodozmian, odpowiednia uprawa gleby oraz odpowiednio dobrane terminy i techniki zasiewu (Neuerburg, Padel i in. 1994). Ponadto rekomenduje się uprawę gatunków, które, z uwagi na swoje cechy morfologiczne, potrafią efektywnie konkurować z chwastami. Do gatunków takich można zaliczyć pszenicę orkisz (Feledyn-Szewczyk 2012).

4. Środowiskowe następstwa rolnictwa ekologicznego

Środowisko naturalne dostarcza rolnictwu wszelkich niezbędnych zasobów do produkcji żywności o wysokiej jakości. Działania w obrębie gospodarstwa ekologicznego mają zatem na celu podtrzymywanie i w miarę możliwości podwyższanie przyrodniczej wartości tych zasobów. Potwierdzone zostało, że rolnictwo ekologiczne poprawia walory krajobrazowe, przyczynia się do zachowania oraz podwyższenia różnorodności biologicznej, a także do ochrony dzikiej przyrody. Zapobiega zanieczyszczeniom wód i gleb, a ponadto przyczynia się do polepszenia ich jakości.

4.1. Gleba

Ekologiczny system gospodarowania oraz utrzymania zdrowotności gleby dąży do podwyższenia jej żyzności oraz poprawy jej kondycji poprzez dostarczanie

odpowiednich składników odżywczych, poprawę struktury gleby i wydajne gospodarowanie zasobami wody. Najważniejsze działania stosowane przez rolników ekologicznych w celu utrzymania bądź podwyższenia kondycji gleby obejmują:

- Stosowanie wieloletniego, zróżnicowanego płodozmianu – przyczynia się to do ograniczenia zachwaszczenia oraz występowania chorób i szkodników, pozwala na utrzymanie żyzności gleby i zapewnia podaż składników pokarmowych. Rośliny bobowate, np. koniczyna, wiążą azot atmosferyczny i wzbogacają glebę w ten pierwiastek.
- Stosowanie nawozów naturalnych – oprócz tego, że są źródłem substancji odżywczych dla roślin, przyczyniają się do poprawy struktury gleby oraz zapobiegania erozji. Ponadto nawozy organiczne sprzyjają bioróżnorodności mikroorganizmów glebowych, które są odpowiedzialne za obieg pierwiastków oraz procesy biodegradacji materii organicznej (Nielsen i in. 2014).
- Zakaz stosowania syntetycznych nawozów mineralnych i chemicznych środków ochrony roślin – zakaz stosowania wszelkiej chemii rolnej związany jest przede wszystkim z jakością produktów spożywczych, jednak pozwala także na uniknięcie długotrwałych zmian w chemicznym składzie gleby (Chowdhury i in. 2008)
- Prowadzenie wypasu na różnorodnych pastwiskach – jest to istotne, by uniknąć ich nadmiernej eksploatacji, umożliwić odrastanie i zapobiegać utracie składników pokarmowych.
- Wysiewanie poplonów w celu okrycia powierzchni gleby po zbiorach – poplon nie tylko stanowi podstawę pasz dla zwierząt, lecz jest również istotny z punktu widzenia ochrony gleby, gdyż zapobiega jej erozji i wymywaniu składników pokarmowych.
- Zakładanie zadrzewień śródpolnych – pełnią one bardzo istotną funkcję w zakresie bioróżnorodności, ale także przyczyniają się do zapobiegania erozji gleby i utraty składników pokarmowych.

4.2. Woda

W rolnictwie ekologicznym woda jest traktowana nie tylko jako nieodzowny element w procesie produkcyjnym, ale także jako niezbędne podłoże dla życia na Ziemi, które musi być chronione i wspierane poprzez racjonalne gospodarowanie. Jednym z założeń rolnictwa ekologicznego jest dążenie do zachowywania naturalnych zasobów wody, aktywnie przeciwdziałając jej odpływowi. Kolejnym jest ulepszanie struktury gleby i zwiększanie jej pojemności wodnej dzięki stosowaniu właściwego płodozmianu i odpowiedniemu doborowi roślin, a także dzięki stosowaniu nawozów organicznych. Ogromne znaczenie ma także właściwe uprawianie gleby.

Gleba uprawiana w nieodpowiedni sposób ma mniejszą zdolność do gromadzenia wody, a także małą siłę utrzymania jej, co w efekcie może być przyczyną obniżenia poziomu wód gruntowych. Mechaniczne zabiegi pielęgnacyjne poprzez zniszczenie skorupy i zbyt dużego zagęszczenia cząstek gleby na powierzchni pola regulują gospodarkę wodną. Ponadto zakładanie i utrzymywanie zadrzewień śródpolnych, łąk i naturalnej roślinności jest bardzo istotne, gdyż przeciwdziała to erozji gleby i pozwala zatrzymać wodę opadową. Ponadto ekologiczny system gospodarowania pomaga utrzymać, a nawet polepszyć jakość wody, poprzez redukcję ilości stosowanych produktów chemii rolnej, które mogą przedostawać się do jezior, rzek, strumieni i innych zbiorników wodnych i prowadzić do jej skażenia (Tyburski, Żakowska-Biemans 2007).

Nie zrównoważony rolnictwo w istotny sposób wpływa na jakość wód tak powierzchniowych, jak głębinowych. Jest to przede wszystkim konsekwencją uwalniania do środowiska substancji odżywczych pochodzących z nieodpowiednio stosowanych nawozów. W Anglii oszacowano, że 60% znajdującego się w wodach azotanów oraz 25% fosforanów pochodzi z działalności rolniczej. Co więcej szacuje się, że 75% sedymentów zanieczyszczających dno zbiorników wodnych także pochodzi z rolnictwa (Collins, Anthony 2008). Ponadto coraz powszechniejszym problemem staje się zanieczyszczenie wód pestycydami, antybiotykami oraz patogenami takimi jak *E. coli*, *Cryptosporidium* czy *Campylobacter* (Kasprzyk-Horden, Dinsdale, Guwy 2008).

Wykazano jednak, że rolnictwo ekologiczne może wywierać pozytywny wpływ na jakość wód pitnych i na poprawienie jej jakości. Zostało to udowodnione na przykładzie Monachium (Tyburski, Żakowska-Biemans 2007), gdzie ujęcie wody pitnej dla miasta zostało na przestrzeni lat w znacznym stopniu zanieczyszczone przez lokalne rolnictwo konwencjonalne związkami azotu. Intensyfikacja rolnictwa przyczyniała się do wzrostu koncentracji azotanów w wodzie z ok. 0,5 mg/l w 1952 r. do ok. 14 mg/l w 1992. Przedsiębiorstwo wodociągowe, zamiast inwestować w stacje uzdatniania wody, postawiło na współpracę z rolnikami i zachęcenie ich do przejścia na ekologiczne metody gospodarowania. Rolnicy zostali przeszkoleni w tym kierunku, ponadto przyznano im dopłaty. Po kilku latach udało się pozyskać 107 rolników, gospodarujących łącznie na powierzchni 2650 ha, z czego 1900 ha znajduje się bezpośrednio w strefie ochronnej ujęcia wody pitnej. Mimo że w strefie tej pozostało jeszcze 350 ha uprawianych w sposób konwencjonalny, z chwilą rozpoczęcia programu przestała narastać koncentracja azotanów w wodzie, a już w trzecim roku odnotowano ich spadek. W 2002 r. odnotowano 11 mg azotu azotanowego i wszystko wskazuje na to, że jest to tendencja stabilna.

4.3. Powietrze

Głównym źródłem emisji zanieczyszczeń gazowych w rolnictwie jest produkcja zwierzęca. Coraz większa ilość danych naukowych potwierdza, że wielkopowierzchniowe gospodarstwa o intensywnej produkcji zwierzęcej i podwyższonej koncentracji operacji karmienia zwierząt (Concentrated Animal Feeding Operations) przyczyniają się do zwiększonej emisji związków chemicznych do atmosfery. Najbardziej uciążliwymi spośród nich są związki zapachowe (np. kwasy organiczne) oraz gazy cieplarniane takie jak dwutlenek węgla (CO_2), metan (CH_4), tlenek diazotu (N_2O), tlenki azotu (NO_x), amoniak (NH_3), a także zredukowane związki siarkowe (H_2S) (Aneja, Schlesinger, Erisman 2008; Blunden, Aneja, Westerman 2008). Zostało oszacowane (FAO 2006), że globalna produkcja zwierząt hodowlanych (wołowina, bydło mleczne, wieprzowina i drób) jest odpowiedzialna za produkcję ok. 18% wszystkich gazów cieplarnianych, w tym ~65% tlenków azotu pochodzenia antropogenicznego (NO_x), ~37% antropogenicznego metanu (CH_4) i ~64% antropogenicznego amoniaku (NH_3). Ponadto intensywna produkcja zwierzęca przyczynia się do znacznej emisji lotnych związków organicznych. Są to różnorodne związki np. (kwasy, alkohole, aldehydy, związki aromatyczne, estry itd.) odpowiedzialne za nieprzyjemne zapachy oraz negatywnie wpływające na komfort, warunki zdrowotne i efektywność produkcyjną zarówno zwierząt, jak i ludzi (Blunden, Aneja, Lonneman 2005). Ponadto nieodpowiednie stosowanie nawozów mineralnych w istotny sposób przyczynia się do zanieczyszczenia powietrza różnego rodzaju związkami. Do związków tych należą przede wszystkim tlenki azotu (NO , N_2O , NO_2), które mają dużo większy potencjał wywoływania efektu cieplarnianego niż dwutlenek węgla. Problem zanieczyszczenia powietrza w znacznie mniejszym stopniu dotyczy rolnictwa ekologicznego. Wynika to przede wszystkim z tego, że w gospodarstwach ekologicznych nie stosuje się syntetycznych nawozów mineralnych, a produkcja zwierzęca jest z reguły ograniczona. Wiąże się to z uregulowaniami prawnymi określającymi powierzchnię wybiegu przypadającą na określoną liczbę zwierząt. W rolnictwie ekologicznym nie spotyka się intensywnego chowu zwierząt, który jest głównym źródłem emisji gazów.

4.4. Różnorodność biologiczna

Rolnictwo ekologiczne dąży do zwiększenia różnorodności biologicznej. Wiele praktyk stosowanych w tym typie gospodarowania ma pozytywny wpływ na zróżnicowanie biologiczne. Do takich działań należą m.in.:

- Stosowanie nawozów naturalnych – zwiększa w glebie populację mikroorganizmów (Łyszcz, Gałązka 2016), dżdżownic i innych bezkręgowców glebowych.

- Stosowanie właściwego płodozmianu i odpowiednich odmian roślin zdolnych konkurować z chwastami i odpornych na choroby i szkodniki – zwiększa szanse roślin uprawnych względem gatunków niepożądanych.
- Rozbudowany płodozmian – oznacza poszerzenie listy upraw o gatunki o znaczeniu towarowym, roślin bobowatych i paszowych.
- Priorytetowe traktowanie lokalnych odmian roślin i ras zwierząt – podtrzymuje różnorodność biologiczną w regionie.
- Wprowadzanie naturalnych wrogów szkodników i chwastów zamiast stosowania pestycydów – wzbogaca różnorodność świata zwierzęcego.
- Zakaz stosowania organizmów zmodyfikowanych genetycznie, zarówno w produkcji roślinnej, jak i zwierzęcej. Sprzyja to utrzymaniu rodzimych gatunków roślin i ras zwierząt, zwłaszcza w połączeniu z postulatem wielości gatunków roślin i zwierząt w gospodarstwie ekologicznym.

Zostało udokumentowane niezwykle bogactwo przyrodnicze kryjące się w półnaturalnych użytkach zielonych, jakimi są pastwiska. Na przykład w zachodnich Niemczech doszukano się na niektórych pastwiskach położonych w stanowiskach suchych 588 gatunków roślin wyższych i paprotników. Na stanowiskach wilgotnych stwierdzono występowanie mniejszej, ale również imponującej ich liczby 197 (Tyburski, Żakowska-Biemans 2007). Przy czym należy zaznaczyć, że typowa ruń intensywnie użytkowanych łąk i pastwisk składa się z zaledwie kilku gatunków traw czasami urozmaiconych o rośliny bobowate. O ogromnym potencjale biologicznym półnaturalnych użytków zielonych świadczą nie tylko zbiorowiska roślinne. Dla przykładu, na naturalnych pastwiskach alpejskich w Austrii doszukano się obecności 1041 gatunków owadów, z czego aż 85% stanowiły gatunki zagrożone znajdujące się w „Czerwonej Księdze”. Co więcej łąki i pastwiska są miejscem bytowania licznych gatunków ptaków.

4.5. Krajobraz

Rolnictwo ekologiczne obejmuje praktyki, które pozwalają na doskonalenie krajobrazów wiejskich, włączając w to tworzenie lub utrzymywanie istniejących:

- zadrzewień śródpolnych,
- łąk,
- lokalnej flory i fauny,
- naturalnych cieków wodnych.

Różnorodność gatunków roślin i ras zwierząt użytkowanych w rolnictwie ekologicznym, jak również urozmaicone zagospodarowanie gruntów, tworzą interesujący i zróżnicowany krajobraz. Tereny dziko rosnącej roślinności są chronione,

a rośliny nieprodukcyjne wysiewane i sadzone, by stwarzać warunki bytowania dla naturalnych wrogów szkodników.

5. Rolnictwo ekologiczne a rozwój zrównoważony

W opublikowanym w 1987 r. przez Światową Komisję ONZ do Spraw Środowiska i Rozwoju raporcie pt. „Nasza wspólna przyszłość” przedstawiono definicję rozwoju zrównoważonego (trwałego), określając go jako „rozwój zapewniający zaspokojenie obecnych potrzeb społeczeństwa bez uszczerbku dla możliwości zaspokojenia potrzeb przyszłych pokoleń”. Większość późniejszych definicji rozwoju zrównoważonego ściśle do niej nawiązuje (Runowski 2004). Pojęcie zrównoważonego rozwoju zostało zdefiniowane także w polskim prawodawstwie. Ustawa Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz.U. nr 62, poz. 627 z późn. zm.) charakteryzuje zrównoważony rozwój jako „taki rozwój społeczno-gospodarczy, w którym następuje proces integrowania działań politycznych, gospodarczych i społecznych, z zachowaniem równowagi przyrodniczej oraz trwałości podstawowych procesów przyrodniczych, w celu zagwarantowania możliwości zaspokajania podstawowych potrzeb poszczególnych społeczności lub obywateli zarówno współczesnego pokolenia, jak i przyszłych pokoleń”. Koncepcja rozwoju zrównoważonego realizowana jest w trzech wymiarach, często zwanych ładami, a mianowicie: ekonomicznym, społecznym i ekologicznym (Borys 2011). Według tych założeń rozwój jest zrównoważony, jeśli wzrostowi ekonomicznemu towarzyszy odpowiedzialne wykorzystanie zasobów naturalnych oraz wrażliwość społeczna na kwestie środowiskowe i rozwój potencjału społecznego (Ciarko, Paluch-Dybek 2014).

Powstanie koncepcji rozwoju zrównoważonego przyczyniło się z kolei do wdrażania tej idei w poszczególnych sektorach gospodarki. I tak w 1987 r. Organizacja ds. Wyżywienia i Rolnictwa ONZ przyjęła definicję zrównoważonego rozwoju rolnictwa w brzmieniu: „Rozwój zrównoważony polega na takim wykorzystaniu i konserwacji zasobów naturalnych i takim zorientowaniu technologii i instytucji, aby osiągnął i utrzymał zaspokajanie ludzkich potrzeb obecnego i przyszłych pokoleń. Taki rodzaj rozwoju (w rolnictwie, leśnictwie i rybołówstwie), konserwując glebę, zasoby wodne, rośliny oraz genetyczne zasoby zwierząt, nie degraduje środowiska, wykorzystuje odpowiednie technologie, jest żywotny ekonomicznie i akceptowany społecznie” (Wilkin 2003). Janusz Smagacz (2000) upraszcza tę definicję, określając rolnictwo zrównoważone jako ukierunkowane na takie wykorzystanie zasobów środowiska, które nie niszczy ich naturalnych źródeł, lecz pozwala na zaspokajanie podstawowych potrzeb kolejnych generacji producentów i konsumentów.

Istotą rolnictwa społecznie zrównoważonego jest takie działanie jednostek, które nie zagraża długookresowym interesom społeczności. Ta strategia może być

skuteczna tylko wówczas, kiedy dobra i usługi środowiskowe otrzymają dostatecznie wysokie ceny rynkowe, które chronić je będą przed nadmierną eksploatacją. Z istoty swojej jest to koncepcja gospodarki rynkowej, z tym jednak, że poszczególne społeczności, znając stan zagrożeń środowiskowych, nadają dobrom i usługom środowiskowym dostatecznie wysokie ceny (Woś, Zegar 2002).

Rolnictwo ekologiczne odróżnia od innych sposobów gospodarowania w rolnictwie występowanie ścisłych kryteriów odnoszących się zarówno do produkcji rolnej, przetwórstwa płodów rolnych, jak i wprowadzania do obrotu produktów rolnictwa ekologicznego. Z uwagi na te kryteria i cele rolnictwo ekologiczne jest najbardziej odpowiednią drogą ku realizacji koncepcji zrównoważonego rozwoju. Podstawowe cele rolnictwa ekologicznego według IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movements), które realizują założenia rozwoju zrównoważonego, to:

- wytwarzanie żywności o wysokich walorach odżywczych, w dostatecznej ilości;
- działanie wspierające wszelkie procesy życiowe zachodzące w systemach przyrodniczych zamiast prób zdominowania przyrody;
- podtrzymywanie i wzmacnianie cykli biologicznych w gospodarstwie; dotyczy to zarówno mikroorganizmów, flory i fauny glebowej, jak i roślin i zwierząt gospodarskich;
- utrzymanie oraz podwyższanie trwałej żyzności gleby;
- maksymalne wykorzystanie odnawialnych zasobów przyrody na bazie regionalnej organizacji produkcji rolniczej;
- dążenie do zamknięcia obiegu materii organicznej i składników pokarmowych w obrębie gospodarstwa;
- stosowanie materiałów i substancji nadających się do wielokrotnego wykorzystania lub użytecznego przetworzenia (recykling) w gospodarstwie lub poza nim;
- zapewnienie zwierzętom gospodarskim warunków zgodnych z potrzebami bytowymi poszczególnych gatunków;
- unikanie jakichkolwiek form skażenia i zanieczyszczenia środowiska (w następstwie działalności rolniczej);
- utrzymanie genetycznej różnorodności wszystkich żywych składowych gospodarstwa rolnego i jego otoczenia, włączając w to ochronę dziko żyjących zwierząt i roślin;
- zwrócenie uwagi na ekologiczne i społeczne aspekty gospodarowania rolniczego (Gutkowska, Żakowska-Biernas 2002).

Jako strategię rozwoju w produkcji zdrowej i bezpiecznej żywności dla obecnych i przyszłych pokoleń Międzynarodowa Federacja Rolnictwa Ekologicznego (IFOAM) za podstawowe zasady rolnictwa ekologicznego przyjęła: zdrowotność,

ekologię, sprawiedliwość oraz troskliwość, jednocześnie podkreślając, że te fundamentalne zasady należy traktować jako całość, zespół norm etycznych inspirujących do działania. Zasada zdrowotności mówi, że rolnictwo ekologiczne ma na celu podwyższanie zdrowotności gleby, roślin, zwierząt, człowieka, a w efekcie całej Ziemi. Zasada ekologii podkreśla, że rolnictwo ekologiczne funkcjonuje na wzór systemów ekologicznych, mając na uwadze obieg materii oraz przepływ energii w przyrodzie. Sprawiedliwość to zasada gwarantująca godne życie wszystkim organizmom we wspólnym środowisku. Zasada troskliwości wskazuje, że rolnictwo ekologiczne jest prowadzone przezornie, w poczuciu odpowiedzialności za zdrowie i dobrostan współczesnych i przyszłych pokoleń. Jasnym zatem jest, że system ten jest jak najbardziej właściwy, by realizować koncepcję zrównoważonego rozwoju. Jednak wciąż trwają zaciekle dyskusje, czy ten typ gospodarowania może zastąpić intensywną gospodarkę rolną i czy będzie w stanie wyżywić świat. Wielu autorów twierdzi, że rolnictwo ekologiczne może nie tylko zapewnić wystarczającą ilość żywności dla populacji ludzkiej, ale także skutecznie zapobiec głodowi w krajach rozwijających się (LaSalle i in. 2008). Z uwagi na to, że ekologiczny sposób gospodarowania zapobiega erozji gleby, a jednocześnie przyczynia się do zwiększenia jej żyzności, poprawia retencję gleby oraz sprzyja wzrostowi bioróżnorodności – może być skutecznie stosowany w krajach, gdzie warunki do uprawy są szczególnie trudne. Jest to nie tylko sposób na zapobieganie degradacji gleby, ale także na zapewnienie jej odpowiedniej żyzności, co umożliwi korzystanie z niej przyszłym pokoleniom. Zatem według wielu autorów rolnictwo ekologiczne to jedyny sposób na zapobiegnięcie katastrofie głodu, a także na samowystarczalność i niezależność gospodarczą Afryki oraz krajów rozwijających się (Vaarst 2010; LaSalle i in. 2008). Innym argumentem, który przemawia za rolnictwem ekologicznym, jest niezrównoważona produkcja żywności. Każdego dnia ogromna ilość produktów spożywczych, wytwarzanych metodami konwencjonalnymi, ulega zepsuciu i zmarnowaniu. Nadwyżki żywności nie są dostarczane potrzebującym, przede wszystkim z dwóch powodów: po pierwsze brak porozumienia między krajami, po drugie z uwagi na koszty transportu jest to często nieopłacalne (Ghimire 2002). Zatem należałoby się zastanowić, czy zamiast intensywnej produkcji żywności, prowadzącej do degradacji środowiska, nie lepiej jest postawić na optymalną produkcję żywności o wysokiej jakości z poszanowaniem dla środowiska?

6. Wnioski

Nie ulega wątpliwości, że gospodarowanie w systemie ekologicznym pozytywnie wpływa na środowisko oraz przyczynia się do polepszenia jakości gleby, wody i krajobrazu. Ponadto system ten sprzyja bioróżnorodności i nie przyczynia się

do emisji gazów cieplarnianych oraz związków chemicznych zanieczyszczających powietrze, co często ma miejsce w przypadku intensywnej produkcji rolniczej. Bez wątpienia produkcja rolna zgodna z założeniami produkcji ekologicznej wypełnia podstawowe cele rozwoju zrównoważonego, zwłaszcza w obrębie ładu środowiskowego. Mimo że produktywność jest stanowczo niższa w porównaniu do produkcji konwencjonalnej, produkty ekologiczne charakteryzują się wyższą jakością, zarówno w kontekście wartości odżywczych, walorów smakowych, jak i bezpieczeństwa. Biorąc pod uwagę nadprodukcję żywności oraz ogromne marnotrawstwo, jakie obserwuje się obecnie na rynku spożywczym, należałoby zastanowić się, czy jest to właściwa droga do wypełnienia założeń rozwoju zrównoważonego. Czy nie lepiej zastąpić intensywną i destrukcyjną dla środowiska produkcję konwencjonalną i ogromną ilość produktów rolnych o niskiej jakości produktami wytworzonymi z poszanowaniem dla środowiska, o wyższej jakości?

Bibliografia

- Aneja V.P., Schlesinger W., Erisman J.W. (2008). Farming pollution. *Nature Geoscience*, 1, 409–411.
- Barański M., Średnicka-Tober D., Volakakis N., Seal C., Sanderson R., Stewart G.B. i in. (2014). Higher antioxidant and lower cadmium concentrations and lower incidence of pesticide residues in organically grown crops: a systematic literature review and meta-analyses. *British Journal of Nutrition*, 112, 5, 794–811.
- Bhat A.K. (2013). Preserving microbial diversity of soil ecosystem: A key to sustainable productivity. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 2, 8, 85–101.
- Blunden J., Aneja V.P., Lonneman W.A. (2005). Characterization of non-methane volatile organic compounds at swine facilities in eastern North Carolina. *Atmospheric Environment*, 39, 6707–6718.
- Blunden J., Aneja V.P., Westerman P.W. (2008). Measurement and analysis of ammonia and hydrogen sulfide emissions from a mechanically ventilated swine confinement building in North Carolina. *Atmospheric Environment*, 42, 14, 3315–3331.
- Borys T. (2011). Zrównoważony rozwój – jak rozpoznać ład zintegrowany. *Problemy Ekorozwoju*, 6, 2, 75–81.
- Buckley D.H., Schmidt T.M. (2001). The structure of microbial communities in soil and the lasting impact of cultivation. *Microbial Ecology*, 42, 11–21.
- Chowdhury A., Pradhan S., Saha M., Sanya N. (2008). Impact of pesticides on soil microbiological parameters and possible bioremediation strategies. *Indian Journal of Microbiology*, 48, 114–127.
- Ciarko M., Paluch-Dybek A. (2014). Ład ekonomiczny, środowiskowy oraz społeczny triadą zrównoważonego rozwoju. *Współczesne Problemy Ekonomiczne*, 9, 16–27.

- Collins A.L., Anthony S.G. (2008). Assessing the likelihood of catchments across England and Wales meeting 'good ecological status' due to sediment contributions from agricultural sources. *Environmental Science and Policy*, 11, 163–170.
- FAO (2006). *Livestock's Long Shadow*; United Nations, Food and Agriculture Organization, <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a0701e/a0701e.pdf> [dostęp: 05.07.2017].
- Feledyn-Szewczyk B. (2012). Porównanie zdolności konkurencyjnych w stosunku do chwastów oraz plonów ziarna pszenicy orkisz (*triticum Aestivum* ssp. *Spelta*) z odmianami pszenicy zwyczajnej (*triticum Aestivum* ssp. *Vulgare*) w ekologicznym systemie produkcji. *Agricultura, Alimentaria, Piscaria et Zootechnica*, 293, 21, 13–26.
- Finesilver T., Johns T., Hill S. (1989). *Comparison of Food Quality of Organically Grown Versus Conventionally Grown Plant Foods*. Quebec, Canada: Ecological Agriculture Projects, McGill University (Macdonald Campus).
- Ghimire A. (2002). *A Review on Organic Farming for Sustainable Agriculture*. Rampur, Chitwan, Nepal: Department of Agriculture and Rural Sociology, Institute of Agriculture and Animal Science.
- Gnuszowski B., Nowacka A., Malec M. (2006). Pozostałości środków ochrony roślin w polskich płodach rolnych pochodzących z różnych systemów gospodarowania w roku 2005. *Postępy w Ochronie Roślin*, 46, 2, 761–764.
- Gustavsson J., Cederberg C., Sonesson U., Van Otterdijk R., Meybeck A. (2011). *Global Food Losses and Food Waste*. Rom: Food and Agriculture Organization of the United Nations..
- Gutkowska K., Żakowska-Biernas S. (2002). Rolnictwo ekologiczne w Polsce i na świecie. Aspekty prawne, terminologiczne, rynkowe. *Wież i Rolnictwo*, 1, 52–53.
- Hansen H. (1981). Comparison of chemical composition and taste of biodynamically and conventionally grown vegetables. *Qualitas Planatarum. Plant Food for Human Nutrition*, 30, 203–211.
- Hazell P., Wood S. (2008). Drivers of change in global agriculture. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 363, 1491, 495–515.
- House of Lords Select Committee on European Communities (1999). House of Lords Committee on European Communities Sixteenth Report. *Organic Farming and the European Union*. London.
- Ismail A., Fun C.F. (2003). Determination of vitamin c, β -carotene and riboflavin contents in five green vegetables organically and conventionally grown. *Malaysian Journal of Nutrition*, 9, 1, 31–39.
- Kasprzyk-Hordén B., Dinsdale R., Guwy A.J. (2008). The occurrence of pharmaceuticals, personal care products, endocrine disruptors and illicit drugs in surface water in South Wales, UK. *Water Research*, 42, 3498–3518.
- LaSalle T. i in. (2008). The organic Green revolution. Rodale Institute. https://www.researchgate.net/publication/252336353_The_Organic_Green_Revolution [dostęp: 05.07.2017].
- Łyszcz M., Gałązka A. (2016). Wybrane metody molekularne wykorzystywane w ocenie bioróżnorodności mikroorganizmów glebowych, *Postępy Mikrobiologii*, 55, 3, 309–319.
- Neuerburg W., Padel S. i in. (1994). *Rolnictwo ekologiczne w praktyce* (tłum. W. Fortuna). Warszawa: Stowarzyszenie Ekoland.

- Nielsen S., Minchin T., Kimber S., Zwieten L., Gilbert J., Munroe P., Joseph S., Thomas T. (2014). Comparative analysis of the microbial communities in agricultural soil amended with enhanced biochars or traditional fertilizers. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 191, 73–82.
- The Organic Center (2008). *Do Organic Fruits and Vegetables Taste Better Than Conventional Products?* <https://organic-center.org/reportfiles/Taste2Pager.pdf> [dostęp: 05.07.2017].
- Rembiałkowska E. (2007). *Walory żywności z produkcji ekologicznej*. Warszawa: Wydawnictwo SGGW.
- Rozporządzenie Komisji (WE) nr 889/2008 z dnia 5 września 2008 r. ustanawiające szczegółowe zasady wdrażania rozporządzenia Rady (WE) nr 834/2007 w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych w odniesieniu do produkcji ekologicznej, znakowania i kontroli (Dz.U. L 250 z 18.09.2008).
- Rozporządzenie Rady EWG nr 2092/91 w sprawie rolnictwa ekologicznego oraz znakowania jego produktów i środków spożywczych.
- Runowski H. (2004). Gospodarstwo ekologiczne w zrównoważonym rozwoju rolnictwa i obszarów wiejskich. *Więś i Rolnictwo*, 3, 25–28.
- Siebeneicher G.E. (1997). *Podręcznik rolnictwa ekologicznego* (tłum. zbiorowe pod red. D. Ostrowskiej). Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Smagacz J. (2000). Rola zmianowania w rolnictwie zrównoważonym. *Pamiętnik Puławski*, 120, 411–414.
- Tinker P.B. (2001). *Organic Farming – Nutrient Management and Productivity*. York, United Kingdom: The International Fertiliser Society, Proceedings No. 471.
- Tyburski J., Żakowska-Biemans S. (2007). *Wprowadzenie do rolnictwa ekologicznego*. Warszawa: Wydawnictwo SGGW.
- Vaarst M. (2010). Organic farming as a development strategy: Who are interested and who are not? *Journal of Sustainable Development*, 30, 1, 38–50.
- Wilkin J. (2003). *Podstawy strategii zintegrowanego rozwoju rolnictwa i obszarów wiejskich w Polsce*. Warszawa: Uniwersytet Warszawski, Wydział Nauk Ekonomicznych.
- Williams C.M. (2002). Nutritional quality of organic food: Shades of grey or shades of green? *Proceedings of the Nutrition Society*, 61, 19–24.
- World Health Organisation (WHO). http://www.who.int/healthy_settings/about/en/ [dostęp: 05.07.2017].
- Woś A., Zegar J.S. (2002). *Rolnictwo społecznie zrównoważone*. Warszawa: Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej.
- Wright S. (1997). Europe goes organic. *Food Ingredients Europe*, 3, 39–43.
- Zimny L. (2007). Definicja i podziały systemów rolniczych. *Acta Agrophysica*, 10, 2, 507–518.

Impact of Organic Farming on Natural Environment within the Concept of Sustainable Development

Abstract: Modern agriculture has reached tremendous productivity and effectiveness; however, it very often happens that intensive production causes serious environmental concerns and compromises the quality of final product. Due to increasing consumer awareness, people more frequently choose organic products as a healthier and safer option. Nevertheless, organic farming is not only about the production of superior quality food, it is also a method of environmental protection and sustainable resource management. Water, soil, biological diversity and landscape are just some of the natural components that are being constantly transformed as a result of farming. Conventional farming often is the main cause of environment degradation that leads to serious consequences. Therefore, it is vital to underline the importance of organic farming in the protection of environment and natural resources that are essential for humans in the process of food production. The main aim of this article is to evaluate the effect of organic farming on water, soil, biological diversity as well as landscape. Moreover, this research is also an attempt at implanting organic agriculture within the concept of sustainable development.

Key words: organic farming, sustainable development, water, soil, biodiversity.