

Prof. dr hab. Adam Harasim
Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa
– Państwowy Instytut Badawczy
Puławy

KIERUNKI ZMIAN W ORGANIZACJI I TECHNOLOGII PRODUKCJI ROLNICZEJ A ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ GOSPODARSTW*

1. Wstęp

Produkcja rolnicza w Polsce charakteryzuje się dużą złożonością i zależnością od warunków przyrodniczych, organizacyjno-ekonomicznych i społecznych, które decydują zarówno o dynamice zmian, jak i regionalnym jej zróżnicowaniu. Kierunki zmian należy analizować w sposób wieloaspektowy z uwzględnieniem co najmniej trzech podstawowych kryteriów oceny zrównoważenia, tj. ekologicznego, ekonomicznego i społecznego. Zrównoważenie gospodarstw rolnych nie jest tożsame ze zrównoważeniem rolnictwa, bowiem w obu zakresach oceny używa się częściowo różnych miar. W przypadku gospodarstw wiodącą rolę przypisuje się często wskaźnikom środowiskowym (ekologicznym) i ekonomicznym, zaś na poziomie regionalnym i krajowym wzrasta ranga sfery społecznej oraz instytucjonalnej i przestrzennej. Podejmując ocenę zrównoważenia należy mieć na uwadze, że wszystkie funkcje rolnictwa muszą być postrzegane jako wzajemnie się uzupełniające a rolnictwo jest tylko jednym z miejsc realizacji całościowej koncepcji zrównoważonego rozwoju gminy, regionu i kraju.

W analizie sytuacji rolnictwa i gospodarstw rolnych uwzględniono głównie zmiany jakie zaszły w latach 1990-2010. Przedstawiono je na podstawie danych GUS zawartych w rocznikach statystycznych i opracowaniach wyników z powszechnych spisów rolnych oraz danych literaturowych.

2. Zmiany w rolnictwie i organizacji gospodarstw rolnych

Zagadnienie zmian w rolnictwie i gospodarstwach rolnych, czyli podstawowych jednostkach organizacyjnych prowadzących działalność produkcyjną w określonych warunkach przyrodniczych i ekonomicznych, przedstawiono jako tło do omówienia

* Opracowanie wykonano w ramach zadania 2.4 w programie wieloletnim IUNG - PIB

problematyki technologii produkcji rolniczej. Gospodarstwa rolne podlegają wyraźnej presji otoczenia [Gołębiowska 2010], co często przejawia się w zmianach kierunku i struktury ich produkcji.

Rolnictwo polskie cechuje się na ogół nadmiarem siły roboczej, rozdrobnieniem agrarnym i słabością ekonomiczną większości gospodarstw oraz wykazuje duże zróżnicowanie regionalne. W rozwoju rolnictwa polskiego wyróżnia się trzy etapy: agrarny, industrialny i postindustrialny (tab. 1). Ostatni etap zapoczątkowany urynkowaniem gospodarki cechuje się dążeniem do optymalizacji produkcji i zrównoważonego rozwoju rolnictwa. W wyniku transformacji systemowej następują między innymi takie zmiany jak zmniejszenie obsady zwierząt i uproszczenia w produkcji roślinnej oraz wzrost zainteresowania różnymi systemami gospodarowania.

W ostatnim 20-leciu (1990-2010) występuje wyraźna tendencja zmniejszania powierzchni zarówno użytków rolnych, jak i gruntów ornych oraz zasiewów (tab. 2). Podobny trend malejący wykazuje liczba gospodarstw, któremu towarzyszy sukcesywny wzrost ich powierzchni (tab. 3). W strukturze zasiewów dominują zboża, przy czym ich udział zwiększył się z 60% w 1990 r. do 74% w ostatnich latach. Wzrostem udziału powierzchni uprawy wyróżnił się również rzepak, natomiast pozostałe grupy roślin uprawnych (okopowe i rośliny pastewne) cechuje malejący udział w zasiewach. Konsekwencją zaistniałych zmian w strukturze gatunkowej zasiewów na gruntach ornych jest zwiększenie udziału roślin przyczyniających się do zubożenia gleby w substancję organiczną, co w następstwie grozi degradacją żyzności gleby.

Zużycie środków produkcji w rolnictwie podlega również wyraźnym zmianom (tab. 4). Po roku 1990 nastąpiło drastyczne zmniejszenie sprzedaży materiału kwalifikowanego (nasiona, sadzeniaki) oraz zużycia nawozów mineralnych i wapna nawozowego. Jednak w ostatnim 15-leciu zarysowała się tendencja wzrostowa zużycia podstawowych środków produkcji. W 2010 r. zużycie azotu, najbardziej plonotwórczego składnika nawozowego, osiągnęło poziom zbliżony do stanu z 1990 r., a jego udział w łącznym zużyciu NPK wyraźnie zwiększył się z 42 do 58%. W analizowanym okresie następował sukcesywny wzrost intensywności chemicznej ochrony roślin. Należy zauważyć, że mimo niższego poziomu nawożenia mineralnego i zwiększenia udziału zbóż w zasiewach w latach 1995-2010 nie nastąpiło duże obniżenie przeciętnego plonu ziarna zbóż, a nawet w 2010 r. osiągnięto wzrost ich wydajności (tab. 4). Zapewne ujawnił się korzystny wpływ postępu biologicznego (hodowlanego) i intensywniejszej ochrony roślin. Dzięki postępowi biologicznemu do produkcji trafiają nowe odmiany roślin o wyższym potencjalnym plonowaniu. Oferta odmian

wpisanych do rejestru krajowego w 2010 r. zwiększyła się aż 3-krotnie w stosunku do ich liczby w 1990 r.

Należy podkreślić, że zmieniła się ranga poszczególnych czynników plonotwórczych i plonochronnych (tab. 5). W latach 1951-1970 najważniejszym czynnikiem powodującym wzrost produkcji roślinnej było nawożenie, a w następnej kolejności ochrona roślin i postęp biologiczny. Z kolei w latach 1971-1990 połowa wzrostu plonów roślin uprawnych była już udziałem postępu biologicznego, a mniejszą rolę odgrywało nawożenie i ochrona roślin. Jednak ujawnienie się potencjału nowych odmian roślin jest możliwe tylko w warunkach optymalnego nawożenia i poprawnej agrotechniki.

W analizowanym okresie nastąpiło zmniejszenie pogłowia zwierząt gospodarskich i produkcji obornika w Polsce (tab. 6). Obsada zwierząt w latach 2000-2010 była dość ustabilizowana na poziomie ok. 46 SD/100 ha UR, ale obniżała się wielkość produkcji obornika. Dla poprawnej gospodarki nawozowej i żyzności gleby niezbędne jest stosowanie obornika w ilości co najmniej 6 t/ha gruntów ornych średnio w roku. Należy zauważyć, że dalsze zmniejszanie obsady zwierząt przy wzrastającym udziale w zasiewach roślin zubożających glebę w substancję organiczną spowoduje degradację żyzności gleby. W celu zrównoważenia bilansu glebowej substancji organicznej, szczególnie w gospodarstwach bezinwentarzowych, niezbędne jest przyorywanie w celach nawozowych plonów ubocznych roślin (słomy i liści buraków cukrowych) oraz uprawa i przyorywanie poplonów ścierniskowych.

Następstwa zmian w rolnictwie można przedstawić również w ujęciu długookresowym na przykładzie pojedynczego gospodarstwa rolnego (tab. 7) . Wskutek niekorzystnych relacji cen produktów rolniczych do cen środków produkcji w okresie urynkowania gospodarki krajowej po 1989 r. nastąpiło ograniczenie produkcji zwierzęcej i ostatecznie jej zaniechanie w tym gospodarstwie, zmniejszenie zatrudnienia i obniżenie poziomu nawożenia, uproszczenie struktury zasiewów (zmniejszenie liczby uprawianych gatunków roślin i przejście z płodozmianu 4-5-polowego do trójpolówki). Zmniejszenie produkcji obornika i nawożenia mineralnego oraz przejście z profilu gospodarstwa wielostronnego z produkcją roślinną i zwierzęcą na jednostronnie roślinny (bezinwentarzowy) doprowadziło do ujemnych sald fosforu, potasu i glebowej substancji organicznej. Zatem w aktualnych warunkach, gdy w rolnictwie polskim znaczny udział mają gospodarstwa bezinwentarzowe, szczególnego znaczenia nabiera dbałość o utrzymywanie żyzności gleby i zapobieganie jej degradacji w zakresie odczynu oraz zawartości składników pokarmowych i substancji organicznej.

Z zaangażowaniem kapitału w gospodarstwach rolnych wiąże się w dużym stopniu wyposażenie w techniczne środki trwałe, takie jak: budynki i budowle, pojazdy, maszyny i narzędzia rolnicze. Postępująca substytucja pracy żywej przez pracę uprzedmiotowioną (mechaniczną) podnosi rangę wyposażenia technicznego gospodarstw, a maszyny i narzędzia stają się jednym z głównych czynników decydujących o efektywności produkcji rolniczej. Rolnictwo polskie cechuje stosunkowo duża liczba ciągników i kombajnów zbożowych oraz względnie niski stopień ich wykorzystania (tab. 8) . Zdecydowanie zwiększyło się wyposażenie w kombajny zbożowe. Natomiast niepokojący jest fakt postępującego zużycia środków trwałych, co świadczy o dekapitalizacji majątku gospodarstw oraz zagraża ich trwaniu i rozwojowi.

Jednym z głównych czynników produkcji w rolnictwie, obok ziemi i kapitału, jest praca. Rolnictwo polskie cechuje się dużymi zasobami pracy i nie obserwuje się większych zmian liczby pracujących, która przeciętnie w roku w przeliczeniu na pełnozatrudnionych wynosi około 2 mln osób [Wilkin i Nurzyńska 2012]. Ważnymi czynnikami w ocenie jakości zasobów pracy z punktu widzenia efektywności gospodarowania są takie cechy jak wiek i wykształcenie producentów rolnych. Struktura wieku wszystkich pracujących w gospodarstwach rolnych (o powierzchni >1 ha) członków rodziny użytkowników była niezbyt korzystna, bowiem 48,5% osób pracujących było w wieku produkcyjnym niemobilnym i poprodukcyjnym, tj. w wieku 45 lat i więcej (tab. 9). Ważną grupę stanowią rolnicy w wieku mobilnym, którzy są w większym stopniu zainteresowani rozwijaniem produkcji rolniczej i sprawnym gospodarowaniem oraz bardziej skłonni do inwestowania i przyjmowania innowacji. Zatem wiek mobilny należy uznać za jeden z czynników oddziałujących korzystnie na rozwój i trwałość gospodarstwa rolnego.

Realizacja celów rolnictwa opartego na zasadach rozwoju zrównoważonego wymaga dużej wiedzy i umiejętności producentów rolnych. Badanie wiedzy i umiejętności jest zadaniem bardzo trudnym, dlatego jako miarę zastępczą stosuje się poziom wykształcenia rolników. Wyższy poziom wykształcenia sprzyja lepszemu wykorzystaniu zasobów czynników produkcji, a tym samym warunkuje przemiany w rolnictwie. Rolnicy lepiej wykształceni na ogół stosują intensywniejsze technologie produkcji i osiągają korzystniejsze wyniki produkcyjne i ekonomiczne [Klepacki 2005]. Należy stwierdzić, że poziom kwalifikacji fachowych rolników jest niezadawalający. Otóż wśród kierujących gospodarstwami indywidualnymi w 2010 r. przeważały osoby bez wykształcenia rolniczego (54%), a odsetek osób posiadających wykształcenie wyższe rolnicze był niewielki (tab. 9).

Organizację produkcji i gospodarstw można optymalizować poprzez takie kształtowanie relacji między gałęziami produkcji i działalnościami oraz stosowanie metod produkcji, które prowadzą do racjonalnego wykorzystania czynników i środków produkcji w celu osiągnięcia korzystnego wyniku ekonomicznego. Z organizacją produkcji i gospodarstw wiążą się pojęcia koncentracji, specjalizacji i uproszczenia. Koncentracja produkcji może polegać na:

- łączeniu mniejszych gospodarstw w większe lub powiększaniu obszaru gospodarstw poprzez zakup lub dzierżawę gruntów,
- upraszczaniu organizacji i specjalizacji produkcji,
- zwiększaniu wolumenu produkcji przez intensyfikację procesu produkcji.

Specjalizacja pozostaje w ścisłym związku z koncentracją, bowiem poprzez ukierunkowanie gospodarstwa na jedną gałąź lub działalność produkcyjną prowadzi do koncentracji sił, środków i produkcji. Gospodarstwem ukierunkowanym jest takie, w którym określona gałąź lub działalność ma odpowiednio duży udział w produkcji końcowej lub towarowej [Wojtaszek 1965]. Natomiast ze specjalizacją często związane jest upraszczanie organizacji gospodarstwa, które polega na zmniejszaniu liczby gałęzi lub działalności produkcyjnych. Należy zauważyć, że specjalizacja gospodarstw ma słabe strony, co najmniej dwie cechy negatywne – prowadzi do wzrostu zarówno ryzyka gospodarowania, jak i zagrożeń dla środowiska [Józwiak i Juźwiak 2007].

W Polsce, szczególnie w grupie gospodarstw towarowych, nasilają się procesy specjalizacji i koncentracji produkcji. W latach 1996-2010 nastąpiło duże zmniejszenie liczby gospodarstw utrzymujących krowy i trzodę chlewną, a także – choć w mniejszym stopniu – odnotowano spadek pogłowia zwierząt (tab. 10). W tych specjalistycznych gospodarstwach wyraźnie nasila się proces koncentracji chowu zwierząt. Przeciętnie w gospodarstwie stado krów zwiększyło się 2-krotnie z 2,8 do niespełna 6 sztuk, a w chowie trzody chlewnej uległo również podwojeniu z 19,8 do 38,4 sztuk (tab. 10). W ostatnich latach minimalna wielkość stada krów zapewniająca opłacalność produkcji i zdolność rozwojową gospodarstwa, wynosiła ponad 20 sztuk, ale pewność pełnej opłacalności uzyskuje się dopiero przy stadzie powyżej 30 krów [Dzun 2012]. Natomiast minimalna skala produkcji żywca wieprzowego zapewniająca uzyskanie dochodu parytetowego wynosiła 15 macior i sprzedaż około 270 tuczników z gospodarstwa w ciągu roku, przy czym gospodarstwo trzodowe zdolne do rozwoju powinno utrzymywać minimum 25 macior w cyklu zamkniętym [Ziętara 2012].

Struktura towarowej produkcji rolniczej, podobnie jak inne wskaźniki rolnictwa, wykazuje zróżnicowanie regionalne. Wyraźną specjalizacją cechują się niektóre

województwa. Otóż w zakresie produkcji mleka wyróżniają się podlaskie i warmińsko-mazurskie, w żywcu wieprzowym – wielkopolskie, pomorskie i kujawsko-pomorskie, w produkcji zbóż – dolnośląskie, opolskie i zachodniopomorskie, a w produkcji owoców – lubelskie i świętokrzyskie [GUS 2012].

W okresie postindustrialnym nasiliło się zainteresowanie różnymi systemami gospodarowania w rolnictwie, tj. zrównoważonym, ekologicznym, integrowanym, precyzyjnym, jak i uproszczeniami w produkcji. Tendencję rozwojową wykazuje rolnictwo ekologiczne, ale skala tego sposobu produkcji rolniczej nie jest duża (tab. 11). Aktualnie w kraju uprawy ekologiczne zajmują około 4% powierzchni użytków rolnych, a powierzchnia gospodarstwa ekologicznego jest około 2,5-krotnie większa (często z dużym udziałem trwałych użytków zielonych) od areału przeciętnego gospodarstwa rolnego. Natomiast niewielkie jest zainteresowanie rolnictwem integrowanym, które reprezentowało niespełna 1,1 tys. gospodarstw rolnych [PSR 2010].

W ostatnim powszechnym spisie rolnym zebrano dane dotyczące metod uprawy gleby w gospodarstwach rolnych. Wśród indywidualnych gospodarstw rolnych prowadzących działalność rolniczą o powierzchni powyżej 1 ha dominowała tradycyjna uprawa płuzna, przy czym w grupie obszarowej 100 i więcej ha użytków rolnych stwierdzono znaczny udział (13%) gospodarstw stosujących siew bezpośredni (tab. 12). Zatem gospodarstwa większe częściej decydują się na ten system uprawy gleby.

Efekty uproszczeń w uprawie roli najczęściej ocenia się poprzez pryzmat oszczędności nakładów i wielkości plonów roślin. Wyniki badań są niejednoznaczne, gdyż w warunkach uproszczeń i siewu bezpośredniego plony roślin obniżają się lub utrzymują na poziomie zbliżonym do osiąganego w uprawie płuznej [Jankowiak i Małecka 2008, Małecka i Bleharczyk 2002, Smagacz 2012]. Reakcja roślin na taki system uprawy roli zależy od wielu czynników, m.in. od jakości gleby, gatunku i odmiany rośliny, zmianowania roślin, warunków pogodowych [Smagacz 2012, Weber 2010]. Ważnym czynnikiem wpływającym na wyniki uproszczeń w uprawie roli jest również postęp techniczny, czyli konstruowanie nowych specjalistycznych maszyn i narzędzi uprawowych [Pabin 2002]. W syntetycznym ujęciu można stwierdzić, że uproszczenia w uprawie roli lub wykonywanie siewów bezpośrednich powodują:

- w zakresie organizacyjnym: zmniejszenie pracochłonności, skrócenie okresu od zbioru przedplonu do siewu rośliny następczej, niwelowanie szczytów zapotrzebowania na pracę;
- w zakresie produkcyjnym: dość często obniżenie plonów roślin;

- zakresie ekonomicznym: zmniejszenie zużycia paliwa i nakładów pracy ludzkiej, ale w ostatecznej ocenie pogorszenie opłacalności produkcji (wyższy koszt maszyn specjalistycznych i chemicznego zwalczania chwastów, niższe plony);
- w zakresie ekologicznym: ograniczenie erozji gleby i wymywania azotanów, wzrost zachwaszczenia i aktywności biologicznej gleby, poprawę struktury gleby i bilansu substancji organicznej.

Powszechniejsze i efektywniejsze stosowanie uproszczeń w uprawie roli i siewu bezpośredniego możliwe jest w gospodarstwach większych obszarowo i przy wyższym poziomie wiedzy (wykształcenia) producentów rolnych.

Reasumując można stwierdzić, że przemiany w zakresie potencjału rolnictwa polskiego cechuje:

- zmniejszenie powierzchni gruntów rolnych będących we władaniu gospodarstw rolnych;
- zmniejszenie liczby gospodarstw rolnych i zarazem zwiększenie ich przeciętnej powierzchni;
- nadmiar zasobów siły roboczej i brak istotnych zmian liczby pracujących w rolnictwie;
- zwiększenie stopnia zużycia majątku trwałego w rolnictwie.

3. Zmiany w technologii produkcji rolniczej

Jednym ze sposobów konkurowania w rolnictwie są nowe technologie produkcji, będące wyrazem postępu technologicznego, biologicznego i organizacyjnego. Pojęcie technologii rolniczej jest definiowane różnie. Przyjmuje się definicja zaproponowana przez Klepackiego [1990], według której technologia produkcji rolniczej jest świadomie opracowanym zbiorem metod przetwarzania przedmiotów pracy w rolnicze produkty finalne. Stąd właściwe jest mówienie o technologii produkcji pszenicy jakościowej, jęczmienia browarnego, ziemniaka jadalnego itp.

W technologii produkcji roślinnej można wyróżnić elementy zarówno ilościowe, jak i jakościowe (tab. 13). Elementy ilościowe mają charakter nakładowy, bowiem wiążą się ze zużyciem środków produkcji, a co za tym idzie - stanowią pozycję kosztową. Natomiast elementy jakościowe są na ogół beznakładowe i w głównej mierze dotyczą doboru stanowiska, terminów wykonywania poszczególnych zabiegów agrotechnicznych i precyzji tych zabiegów lub czynności. Spełnianie wymogów jakościowych technologii wiąże się przede wszystkim z poziomem wiedzy i umiejętnościami producentów. Rolnicy częściej przestrzegają tych zaleceń technologii, od których odstępstwo wiąże się z wydatkami

pieniężnymi [Klepacki 1998]. Natomiast mniej uwagi zwracają na elementy beznakładowe, czyli możliwe do stosowania bez ponoszenia kosztów. Należy podkreślić, że lepsze spełnienie wymagań technologicznych wpływa korzystnie na wyniki produkcyjne i efektywność ekonomiczną.

W technologii produkcji rolniczej materialne i niematerialne elementy są ze sobą dość ściśle powiązane. Niematerialnym czynnikiem produkcji jest wiedza w połączeniu z umiejętnościami rolników, od której w dużym stopniu zależy efektywność wykorzystania nakładów materialnych, mających charakter ilościowy i wymiar finansowy. Nowe i doskonalone technologie produkcji powodują wzrost wymagań, co do wiedzy zarówno doradców, jak i producentów rolnych. Produkcja surowców rolniczych określonego asortymentu o pożądanym parametrach jakościowych z przeznaczeniem na rynek wymaga z reguły większej wiedzy i umiejętności rolników. Jednak rozproszenie potencjału produkcyjnego gospodarstw rolnych i mała skala produkcji powodują dość często trudności w dostarczaniu na rynek dużych i jednorodnych jakościowo partii towaru. Poprawę pozycji konkurencyjnej gospodarstw w tym zakresie można osiągnąć m.in. poprzez wchodzenie rolników w związki integracyjne (np. tworzenie grup producenckich). Nowe i doskonalone technologie produkcji będą stosowane głównie w gospodarstwach towarowych, specjalizujących się w określonym typie produkcji. Ważnym czynnikiem jest skala produkcji, która w przypadku gospodarstw roślinnych (bezinwentarzowych) i specjalizujących się w chowie bydła wiąże się dość ściśle z zasobami ziemi (powierzchnią użytków rolnych).

W rolnictwie polskim występuje regionalne zróżnicowanie zarówno zasobów czynników wytwórczych, jak i technologii produkcji. Można stwierdzić, że w miarę przesuwania się po przekątnej od południowego zachodu na północny wschód poziom intensywności produkcji i zaawansowania technologicznego gospodarstw rolnych ulega obniżeniu [Klepacki 1998]. Błędy w technologii produkcji roślinnej w największym stopniu popełniali zaś rolnicy z województw północnych i wschodnich.

Na organizację gospodarstwa i efektywność stosowania wydajnych maszyn duży wpływ wywiera stopień rozdrobnienia gospodarstw (liczba i wielkość pól). Można uznać, że w części gospodarstw rolnych położonych w zachodnim i północnym regionie kraju występuje względny dostatek ziemi, który umożliwia koncentrację i lepsze wykorzystanie specjalistycznych maszyn (uprawa roślin technologicznie podobnych) oraz stosowanie większej skali produkcji i technologii ekstensywnych (ziemiochłonnnych). W warunkach rozdrobnienia agrarnego rację bytu mają głównie technologie ziemiooszczędne i pracochłonne. Ponadto zmiany zachodzące w technologii produkcji, zwłaszcza wzrost stopnia

mechanizacji oraz wydajności nowych maszyn i narzędzi, zmniejszają na ogół zapotrzebowanie na pracę. Należy zauważyć, że średni poziom wyposażenia technicznego i technologicznego gospodarstw rolnych jest niski i brak jest w tym zakresie wyraźniejszej poprawy [Zawalińska 2013]. Jednak większość gospodarstw dużych obszarowo, a w szczególności dużych ekonomicznie, dysponuje nowoczesnym wyposażeniem i stosuje nowoczesne technologie produkcji.

W praktyce technologie produkcji rolniczej są kształtowane przez takie czynniki jak: rozwój techniki rolniczej, postęp biologiczny, zmiany w poziomie zużycia środków produkcji, strukturze nakładów i strukturze agrarnej, a także uwarunkowania ekonomiczno-społeczne. Zmiany zachodzące w rolnictwie i gospodarstwach rolnych, przedstawione we wcześniejszej części pracy, mają niewątpliwy wpływ na postęp technologiczny. Zdaniem Krzymuskiego [1996], w bardzo zróżnicowanych warunkach przyrodniczych i ekonomiczno-społecznych rolnictwa w Polsce i w sytuacji stale zachodzących w nim zmian są i będą stosowane technologie produkcji o różnym stopniu intensywności.

Reasumując można stwierdzić, że zmiany w technologii produkcji roślinnej w Polsce dotyczą głównie:

- wprowadzania do uprawy roślin o podwyższonym potencjale plonowania i nowych właściwościach (odporność na niektóre choroby i szkodniki, samokończące formy roślin strączkowych, itp.),
- stosowania w większym zakresie nasion i sadzeniaków kwalifikowanych,
- uproszczeń w zmianowaniu roślin i uprawie roli,
- stosowania specjalistycznych maszyn wieloczynnościowych,
- zrównoważonego i bardziej precyzyjnego nawożenia (dostosowania dawek nawozów do potrzeb pokarmowych roślin w określonych fazach rozwojowych),
- zintegrowanej ochrony roślin,
- łącznego stosowania agrochemikaliów (nawozy płynne + środki ochrony roślin),
- stosowania jednoetapowego zbioru roślin,
- przyorywania słomy i poplonów ścierniskowych w celu poprawy żyzności gleby (szczególnie w gospodarstwach bezinwentarzowych).

Ponadto do czynników stymulujących postęp technologiczny w rolnictwie można zaliczyć: zwiększanie powierzchni gospodarstw i skali produkcji, zdolność gospodarstw do akumulacji, podnoszenie kwalifikacji producentów rolnych, rozwój doradztwa technologicznego i wdrażanie innowacji, integrację producentów rolnych, rozwój infrastruktury gospodarczej i jednostek obsługi rolnictwa.

Do głównych tendencji, obok osiągnięcia określonych plonów roślin i produktów zwierzęcych po akceptowanych kosztach, należy zaliczyć dążenie do poprawy ich jakości oraz ochrony środowiska przyrodniczego. Zmiany w technologii produkcji rolniczej będą związane z ukierunkowaniem na rolnictwo bardziej efektywne ekonomicznie a zarazem precyzyjne i przyjazne środowisku.

4. Konsekwencje zmian i specjalizacji gospodarstw rolnych w aspekcie zrównoważonego rozwoju

Przez specjalizację rozumie się wyraźne ukierunkowanie gospodarstwa na jedną gałąź lub działalność produkcyjną. W badaniach najczęściej uwzględnia się gospodarstwa towarowe nastawione na określony kierunek produkcji. Stąd wyróżnia się gospodarstwa specjalizujące się w produkcji zwierzęcej (z rozróżnieniem na bydłecę i trzodowe), produkcji roślinnej (bezinwentarzowe) i grupę gospodarstw o mieszanym kierunku produkcji (wielostronnych z produkcją roślinną i zwierzęcą). Natomiast w klasyfikacji gospodarstw rolnych według standardów Unii Europejskiej, stosowanej przez IERiGŻ – PIB w systemie FADN [Skarżyńska i Ziętek 2006] i w statystyce GUS [2012], wyróżnia się 9 typów ogólnych.

Badania wykazały, że gospodarstwa bydłecę specjalizujące się w produkcji mleka cechują się na ogół korzystniejszymi wskaźnikami ekonomicznymi, ale stwarzają potencjalne zagrożenie dla środowiska spowodowane głównie dużymi dodatnimi saldami składników nawozowych [Kopiński 2006, Kuś 2006]. Takie wskaźniki osiągnięto przy powierzchni gospodarstw powyżej 35 ha UR i obsadzie zwierząt około 1,4 SD/ha UR, natomiast w gospodarstwach o powierzchni około 10 ha UR i obsadzie krów 1,2 SD/ha UR oceniane wskaźniki miały wartości zbliżone do normatywnych [Fotyma i Kuś 2000]. Występowały jednak odstępstwa od wielkości uznanych za normatywne, objawiające się ujemnym saldem potasu i niskim indeksem pokrycia gleby roślinnością. W strukturze użytków rolnych gospodarstw bydłeczych występuje na ogół duży udział trwałych użytków zielonych. Zwiększanie udziału TUZ powoduje jednak obniżenie intensywności nawożenia, co prowadzi do obniżki sald składników nawozowych [Harasim 2013, Harasim i Madej 2008]. Podobnie gospodarstwo ukierunkowane na chów bydła mlecznego w warunkach ekologicznego profilu produkcji cechowało się ujemnym bilansem składników nawozowych oraz niską efektywnością ekonomiczną [Harasim 2013].

Gospodarstwa trzodowe umożliwiają osiągnięcie dobrych wyników ekonomicznych, lecz w zakresie oceny ekologicznej osiągają niekorzystne wskaźniki [Fotyma i Kuś 2000, Kopiński 2006]. W porównaniu z gospodarstwami specjalizującymi się w chowie bydła mają duży udział zbóż w strukturze zasiewów oraz znacznie większą obsadę zwierząt. Z powodu dużej koncentracji produkcji na względnie małej powierzchni gospodarstwa często dochodzi do przekroczenia dopuszczalnej obsady zwierząt, a tym samym do zagrożenia środowiska nadmiarem składników nawozowych, które przemieszczają się do wód powierzchniowych i gruntowych oraz powodują ich zanieczyszczenie

(eutrofizację). Obsada trzody chlewnej w tych specjalistycznych gospodarstwach jest wysoka i zawiera się w przedziale 1,4 – 3,8 SD/ha UR [Ziętara 2012].

Gospodarstwa roślinne (bezinwentarzowe), w odróżnieniu od zwierzęcych specjalizujących się w produkcji mleka i tuczu trzody chlewnej, osiągają niezbyt korzystne wskaźniki zarówno ekonomiczne, jak ekologiczne [Fotyma i Kuś 2000, Krasowicz 2005]. Z powodu zbyt małego dochodu rolniczego oraz dużego udziału zbóż w zasiewach i intensywniejszej ochrony roślin stanowiącej zagrożenie dla środowiska przyrodniczego bądź ujemnego bilansu składników nawozowych (zwłaszcza fosforu i potasu), przyczyniających się do degradacji żyzności gleby na ogół nie realizują zasad rozwoju zrównoważonego. Jedynie gospodarstwa o dużej powierzchni (ok. 100 ha) oraz położone na glebach lepszych są efektywniejsze ekonomicznie od prowadzących produkcję roślinną na glebach lekkich [Kuś 2006]. Gospodarstwa roślinne, zwłaszcza cechujące się większą intensywnością produkcji, wykazują również większą emisję azotu do środowiska [Piekut i Machnacki 2003, 2004].

Gospodarstwa mieszane (wielostronne), podobnie jak specjalizujące się w chowie bydła, na ogół osiągają parametry rozwoju zrównoważonego, z wyjątkiem niskiego wskaźnika pokrycia gruntów ornych roślinnością [Fotyma i Kuś 2000]. Cechują się jednak niższymi wskaźnikami ekonomicznymi oraz mniejszymi saldami składników nawozowych i substancji organicznej w glebie niż gospodarstwa wyspecjalizowane w produkcji zwierzęcej [Kopiński 2006].

Badania Jankowiaka i Bieńkowskiego [2007] wskazują, że relatywnie w najwyższym stopniu zasadę zrównoważonego rozwoju realizują gospodarstwa typu mlecznego i mieszane (zwierzęco-roślinne), a w najniższym – gospodarstwa roślinne. Natomiast badania Wrzaszcz [2012] przeprowadzone na podstawie danych FADN wykazały, że gospodarstwa wyspecjalizowane w chowie zwierząt żywionych w systemie wypasowym oraz w uprawach polowych mają największe możliwości jednoczesnego godzenia realizacji celów środowiskowych i ekonomicznych.

Z przedstawionego przeglądu literatury wynika, że nie ma jednoznacznych ocen stopnia zrównoważonego rozwoju gospodarstw rolnych o różnych kierunkach (typach) produkcji. Gospodarstwa jako najmniejsze jednostki organizacyjne w rolnictwie prowadzą działalność produkcyjną w zróżnicowanych a zarazem zmiennych warunkach przyrodniczych i ekonomiczno-społecznych, co powoduje zmiany zarówno w profilu i efektywności produkcji, jak i oddziaływaniu na środowisko przyrodnicze. W przypadku zmiany kierunku produkcji z wielostronnej (roślinnej i zwierzęcej) na roślinną (bezinwentarzową) dochodzi do zdecydowanego pogorszenia wskaźników rolnośrodowiskowych [Harasim 2012]. W celu lepszego rozpoznania zmian zachodzących w poszczególnych typach gospodarstw rolnych w zakresie ich zrównoważenia badania powinny być prowadzone w układzie dynamicznym.

5. Wnioski

1. W Polsce występuje tendencja zmniejszania się liczby gospodarstw rolnych oraz wzrostu przeciętnego areалу gospodarstwa, a także zmniejszania liczby zatrudnionych bezpośrednio w rolnictwie.
2. Pewnym utrudnieniem w tych przemianach jest niekorzystna i wykazująca dużą trwałość struktura gospodarstw rolnych oraz ich zróżnicowanie regionalne.
3. Polska mająca w przewadze gospodarstwa rodzinne może kreować rolnictwo zrównoważone z uwzględnieniem elementów jego ekologizacji.
4. W sytuacji demograficznej rolnictwa polskiego trudno prognozować rozszerzenie stosowania technologii pracooszczędnych.
5. Technologie produkcji rolniczej należy dostosowywać do warunków i możliwości konkretnych gospodarstw w zakresie zasobów ziemi i siły roboczej, wyposażenia technicznego oraz wymagań rynku i ochrony środowiska.
6. Specjalizacja i koncentracja produkcji nie sprzyja zrównoważonemu rozwojowi gospodarstw rolnych, głównie w zakresie ekologicznym z powodu niekorzystnego oddziaływania na środowisko.

Literatura

1. *Charakterystyka gospodarstw rolnych, PSR 2010*, GUS, Warszawa 2012.
2. Dzun P., *Zmiany strukturalne w chowie krów i produkcji mleka w Polsce w latach 1990-2010*, *Więś i Rolnictwo*, nr 2, 2012.
3. Fotyma M., Krasowicz S., *Teoria i praktyka zrównoważonego rozwoju rolnictwa w krajach europejskich*, *Fragmenta Agronomica*, nr 3(95), 2007.
4. Fotyma M., Kuś J., *Zrównoważony rozwój gospodarstwa rolnego*, *Pamiętnik Puławski*, z. 120/I, 2000.
5. Gołębiewska B., *Organizacyjno-ekonomiczne skutki zróżnicowania powiązań gospodarstw rolniczych z otoczeniem*, SGGW, Warszawa, 2010.
6. Harasim A., *Ocena produkcji roślinnej na gruntach ornych w gospodarstwie rolniczym w ujęciu długookresowym*, *Monografie i Rozprawy Naukowe*, nr 34, IUNG – PIB Puławy, 2012.
7. Harasim A., *Ocena stopnia zrównoważenia gospodarstw rolnych (na przykładzie RZD IUNG)*, *Studia i Raporty IUNG – PIB*, z. 32(6), 2013.

8. Harasim A., *Technologia jako czynnik kształtujący wykorzystanie potencjału produkcyjnego rolnictwa*, Pamiętnik Puławski, z. 132, 2003.
9. Harasim A., Madej A., *Możliwości zrównoważonego rozwoju gospodarstw bydłych o różnym udziale trwałych użytków zielonych*, Roczniki Nauk Rolniczych, ser. G, t. 95, z. 2, 2008.
10. Jankowiak J., Bieńkowski J., *Syntetyczna ocena zrównoważonego rozwoju gospodarstw rolnych*, Fragmenta Agronomica, nr 3, 2007.
11. Jankowiak J., Małecka I., *Uproszczenia uprawowe w zrównoważonym rozwoju rolnictwa*, [w:] *Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym*, (6), nr 102, IERiGŻ – PIB, Warszawa, 2008.
12. Józwiak W., Juźwiak J., *Rolnictwo wielostronne czy wyspecjalizowane? Wieś i Rolnictwo*, nr 4, 2007.
13. Klepacki B., *Organizacyjne i ekonomiczne uwarunkowania postępu technologicznego w gospodarstwach indywidualnych (na przykładzie produkcji roślinnej)*, Rozprawy Naukowe i Monografie, nr 124, SGGW – AR, Warszawa 1990.
14. Klepacki B. (red.), *Przestrzenne zróżnicowanie technologii produkcji roślinnej w Polsce i jego skutki*, Fundacja „Rozwój SGGW”, Warszawa, 1998.
15. Klepacki B., *Znaczenie wiedzy i wykształcenia w rozwoju rolnictwa*, Zagadnienia Ekonomiczne, nr 2, 2005.
16. Kopiński J., *Porównanie grup gospodarstw rolnych o różnych kierunkach produkcji w aspekcie rozwoju zrównoważonego*, Zeszyty Naukowe AR Wrocław, Rolnictwo, z. 540(87), 2006.
17. Krasowicz S., *Ocena możliwości zrównoważonego rozwoju gospodarstw o różnych kierunkach produkcji*, Roczniki Naukowe SERiA, t. 7, z. 1, 2005.
18. Krzymuski J., *Porównanie przyrodniczo-ekonomicznych wskaźników różnych technologii produkcji polowej*, Zagadnienia Ekonomiki Rolnej, nr 6, 1996.
19. Kuś J., *Możliwości zrównoważonego rozwoju specjalistycznych gospodarstw rolnych*, Problemy Inżynierii Rolniczej, nr 2, 2006.
20. Kuś J., *Rolnictwo ekologiczne i perspektywy jego rozwoju*, Studia i Raporty IUNG – PIB, z. 26, 2010.
21. Małecka I., Blecharczyk A., *Wpływ systemów uprawy roli na plonowanie zbóż i właściwości gleby*, Prace Komisji Nauk Rolniczych i Komisji Nauk Leśnych PTPN, nr 93, 2002.

22. Nalborczyk E., *Postęp biologiczny a rozwój rolnictwa w końcu XX i początkach XXI stulecia*, *Agricola*, nr 33 (supl.), 1997.
23. Pabin J., *Postęp w uprawie i przedsięwzięciu przygotowaniu roli*, *Pamiętnik Puławski*, z. 130/II, 2002.
24. Piekut K., Machnacki K., *Wpływ na środowisko gospodarstw mlecznych i opasowych na podstawie bilansu azotu i węgla*, *Roczniki Nauk Rolniczych*, ser. G, t. 90, z. 2, 2003.
25. Piekut K., Machnacki K., *Wpływ na środowisko gospodarstw roślinnych i trzodowych na podstawie bilansu azotu i węgla*, *Roczniki Nauk Rolniczych*, ser. G, t. 91, z. 2, 2004.
26. *Rocznik statystyczny rolnictwa*, GUS, Warszawa, 2012.
27. Skarżyńska A., Ziętek I., *Standardowa nadwyżka bezpośrednia „2002” i zasady klasyfikacji gospodarstw rolnych według UE*, *Zagadnienia Ekonomiki Rolnej*, nr 1, 2006.
28. Smagacz J., *Produkcyjno-ekonomiczne i środowiskowe skutki różnych systemów uprawy roli*, *Studia i Raporty IUNG – PIB*, nr 29(3), 2012.
29. *Uprawy rolne i wybrane elementy metod produkcji roślinnej*, PSR 2010, GUS, Warszawa, 2011.
30. Weber R., *Przydatność uprawy konserwującej w rolnictwie zrównoważonym*, *Monografie i Rozprawy Naukowe*, nr 25, IUNG – PIB Puławy, 2010.
31. Wilkin J., Nurzyńska I. (red.), *Polska wieś 2012, Raport o stanie wsi*, Wyd. Nauk. SCHOLAR, Warszawa, 2012.
32. Wojtaszek Z., *Kryteria i mierniki klasyfikacji gospodarstw indywidualnych według kierunków i stopni wielostronności produkcji*, *Roczniki Nauk Rolniczych*, ser. G, t. 78, z. 1, 1965.
33. Wrzaszcz W., *Poziom zrównoważenia indywidualnych gospodarstw rolnych w Polsce (na podstawie danych FADN)*, *Studia i Monografie*, nr 155, IERiGŻ – PIB Warszawa, 2012.
34. Zawalińska K., *Wnioski i zalecenia wynikające z badań IRWIR PAN w 2012 roku*, *Więś i Rolnictwo*, nr 1, 2013.
35. Ziętara W., *Kierunki rozwoju gospodarstw trzodowych w Polsce*, *Roczniki Naukowe SERiA*, t. 14, z. 1, 2012.
36. *Zwierzęta gospodarskie i wybrane elementy metod produkcji zwierzęcej*, PSR 2010, GUS, Warszawa, 2011.

Tabela 1. Charakterystyka etapów rozwoju rolnictwa w Polsce w XX wieku z uwzględnieniem technosfery

Etapy rozwoju	Cechy charakterystyczne
Agrarny (do 1950 r.)	- technologie pracochłonne z wykorzystaniem żywej siły pociągowej - niska intensywność produkcji, - dominacja rolnictwa naturalnego (produkcja na samozaopatrzenie)
Industrialny (lata 1950-1989)	- substytucja siły żywej przez mechaniczną, - wzrost intensywności produkcji (nawożenie, ochrona roślin), - priorytetem maksymalizacja produkcji, - preferencje dla rolnictwa uspołecznionego
Postindustrialny (po 1989 r.)	- ekstensyfikacja produkcji (początek okresu po 1989 r.), - optymalizacja produkcji, - zmniejszenie pogłowia zwierząt (zwłaszcza bydła i owiec), - uproszczenia w produkcji roślinnej, - rozwój zrównoważony, - zainteresowanie różnymi systemami gospodarowania

Źródło: Fotyma i Krasowicz 2007.

Tabela 2. Powierzchnia użytków rolnych i zasiewów w Polsce (mln ha)

Wyszczególnienie	Lata				
	1990	1995	2000	2005	2010
Użytki rolne (UR)	18,7	18,6	17,8	15,9	15,5
Grunty orne (GO)	14,4	14,3	13,7	12,2	10,9
Zasiewy na GO	14,2	12,9	12,4	11,2	10,4

Źródło: Dane GUS.

Tabela 3. Charakterystyka gospodarstw rolnych i zasiewów głównych roślin uprawnych

Wyszczególnienie	Lata				
	1990	1995	2000	2005	2010
Gospodarstwa indywidualne o powierzchni powyżej 1 ha					
Liczba gospodarstw (tys.)	2137,5	2047,6	1880,9	1782,3	1558,4
Powierzchnia ogólna (ha/gosp.)	7,1	7,6	8,0	8,6	9,8
Powierzchnia UR (ha/gosp.)	6,3	6,7	7,2	7,6	8,6
Udział w strukturze zasiewów (proc.)					
Zboża	59,9	66,5	71,0	74,4	73,3
Ziemniak	12,9	11,8	10,1	5,3	3,7
Burak cukrowy	3,1	3,0	2,7	2,6	2,0
Rzepak i rzepik	3,5	4,7	3,5	4,9	9,1
Rośliny pastewne	14,1	8,4	7,4	7,5	6,9
Rośliny zubożające glebę w substancję organiczną	87,4	92,6	93,8	94,7	95,3

Źródło: Dane GUS i opracowanie własne.

Tabela 4. Zużycie niektórych środków produkcji w rolnictwie

Wyszczególnienie	Lata				
	1990	1995	2000	2005	2010
Liczba odmian roślin rolniczych wpisanych do rejestru	ok. 400	620	854	1179	1257
Sprzedaż materiału kwalifikowanego (kg/ha):					
- zboża (nasiona)	51	25	29	18	20
- ziemniak (sadzeniaki)	220	40	50	81	106
Zużycie nawozów (kg/ha UR):					
- N	68,9	46,6	48,4	56,3	66,3
- P ₂ O ₅	40,7	15,5	16,7	20,4	22,8
- K ₂ O	54,3	17,6	20,7	25,7	25,6
- NPK	163,9	79,7	85,8	102,4	114,7
- CaO	182,4	131,9	95,1	91,5	38,1
Udział N w zużyciu NPK (proc.)	42,0	58,5	56,4	55,0	57,8
Sprzedaż środków ochrony roślin (tys.t)	19,4	19,7	22,2	41,1	51,6
Zużycie środków ochrony roślin (kg s.a./ha GO i sadów)	0,52 ^a	0,48 ^a	0,62 ^a	1,30	1,60
Plon ziarna zbóż (t/ha)	3,28	3,02	2,53	3,23	3,56
Produkcja mleka od krowy (l/rok)	3151	3136	3668	4147	4487

^ado 2004 r. włącznie badaniem objęto ok. 40-50% środków dopuszczonych do obrotu

Źródło: Dane GUS i opracowanie własne.

Tabela 5. Czynniki wzrostu produktywności roślin uprawnych

Czynnik	Udział we wzroście plonów (proc.)	
	1951-1970	1971-1990
Postęp biologiczny	18	52
Nawożenie	47	24
Ochrona roślin	22	14
Agrotechnika	9	7
Inne czynniki	4	3

Źródło: Nalborczyk 1997.

Tabela 6. Obsada zwierząt gospodarskich i produkcja obornika w Polsce

Wyszczególnienie	Lata				
	1990	1995	2000	2005	2010
Obsada zwierząt (SD/100 ha UR)	65,3	51,5	45,0	46,8	46,4
Produkcja obornika:					
- ogółem (mln t)	122,3	95,9	80,1	74,4	71,9
- t/ha UR	6,5	5,2	4,5	4,7	4,6
- t/ha GO	8,5	6,7	5,9	6,1	6,6

Źródło: Dane GUS i opracowanie własne.

Tabela 7. Następstwa zmian organizacji gospodarstwa rolnego w ujęciu długookresowym (na przykładzie RZD IUNG Błonie – Topola)¹

Wyszczególnienie	Lata			
	1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2010
Zatrudnienie w gospodarstwie (osoby)	57	46	23	5
Obsada zwierząt (SD/ha UR)	0,89	0,91	0,54	-
Nawożenie mineralne (kg NPK/ha UR)	365	316	162	246
Struktura zasiewów (proc. GO):				
- okopowe	22	23	24	32
- zboża	39	38	72	66
- pozostałe rośliny	39	39	4	2
Liczba gatunków roślin uprawnych	11	9	6	4
Bilanse:				
- składników nawozowych (kg/ha GO)				
N	7,7	13,2	3,8	15,9
P ₂ O ₅	58,3	42,0	-1,3	-5,9
K ₂ O	59,7	33,4	-11,2	-20,3
- substancji organicznej w glebie (t s.m./ha GO)	0,14	0,16	-0,30	-0,28

¹powierzchnia gospodarstwa 222 ha użytków rolnych, w tym 158 ha gruntów ornych

Źródło: Badania własne.

Tabela 8. Wyposażenie w ciągniki i kombajny zbożowe oraz stopień zużycia środków trwałych w rolnictwie

Wyszczególnienie	Lata			
	1995	2000	2005	2010
Ciągniki (tys.)	1319,4	1306,7	1437,2	1466,3
Powierzchnia UR przypadająca na ciągnik (ha)	13,6	13,6	11,0	11,0
Kombajny zbożowe (tys.)	83,1 ^a	116,7	147,3	152,1
Powierzchnia zbóż przyp. na kombajn (ha)	104,9 ^a	75,5	56,5	50,2
Stopień zużycia środków trwałych (proc.)	56,4	66,5	71,0	76,7

^astan w 1996 r.

Źródło: Dane GUS i opracowanie własne.

Tabela 9. Wiek i wykształcenie rolnicze pracujących w gospodarstwach indywidualnych o powierzchni powyżej 1 ha (PSR 2010 r.)

Wiek (lata)	Osoby z rodziny		Wykształcenie rolnicze	Kierujący gospodarstwem	
	tys.	proc.		tys.	proc.
≤24	569,2	15,5	wyższe	31,6	2,1
25-34	608,8	16,6	policealne	3,5	0,2
35-44	712,2	19,4	średnie zawodowe	141,7	9,6
45-54	853,2	23,2	zasadnicze zawodowe	188,2	12,7
55-64	586,1	16,0	kurs rolniczy	316,9	21,4
≥65	339,9	9,3	bez wykształcenia rolniczego	798,4	54,0
Razem	3669,4	100,0		1480,3	100,0

Dane GUS i opracowanie własne.

Tabela 10. Gospodarstwa rolne o powierzchni powyżej 1 ha z produkcją zwierzęcą

Lata	Chów krów					Chów trzody chlewnej				
	gospodarstwa		krowy		krowy szt./gosp.	gospodarstwa		trzoda ogółem		trzoda szt./gosp.
	tys.	proc.	tys.	proc.		tys.	proc.	tys.	proc.	
1996	1259	100	3579	100	2,8	1029	100	20418	100	19,8
2002	840	66,7	2873	80,4	3,3	728	70,7	18629	91,6	24,5
2010	443	35,2	2657	74,2	5,9	387	37,6	15278	74,8	38,4

Źródło: Dane GUS i opracowanie własne.

Tabela 11. Liczba i powierzchnia gospodarstw ekologicznych w Polsce

Lata	Gospodarstwa ekologiczne ¹			Udział upraw ekologicznych w pow. UR (proc.)
	liczba	pow. UR tys. ha	ha UR/gosp.	
1999	513	7,0	13,6	<0,1
2002	1977	43,8	22,2	0,3
2005	7182	166,3	23,2	1,0
2008	14896	314,9	21,1	1,9
2011	23449	605,5	25,8	3,9

¹razem z certyfikatem i w okresie przestawiania

Źródło: Kuś 2010, dane GUS i opracowanie własne.

Tabela 12. Metody uprawy gleby stosowane w gospodarstwach indywidualnych o powierzchni powyżej 1 ha prowadzących działalność rolniczą (PSR 2010 r.)

Metoda uprawy	Gospodarstwa o powierzchni			
	>1 ha UR ogółem		100 i więcej ha UR	
	tys.	proc.	tys.	proc.
Orka pługiem	1251,8	88,2	6,1	80,3
Uprawa konserwująca	129,4	9,1	0,5	6,6
Siew bezpośredni	38,1	2,7	1,0	13,1
Razem	1419,3	100,0	7,6	100,0

Źródło: Dane GUS i opracowanie własne.

Tabela 13. Ilościowe i jakościowe elementy technologii produkcji roślinnej

Zabiegi i operacje	Elementy technologii	
	ilościowe (nakładowe)	jakościowe
Przygotowanie stanowiska	– rodzaje i wielokrotność zabiegów uprawowych	– jakość gleby – wybór przedplonu – terminy zabiegów – poprawność zabiegów
Siew (sadzenie roślin)	– norma wysiewu (obsada roślin) – zaprawianie nasion	– dobór odmiany – jakość materiału siewnego* – termin siewu – równomierność siewu – ścieżki przejazdowe
Nawożenie	– wapnowanie – stosowanie obornika – nawożenie NPK – stosowanie mikroelementów	– wybór formy nawozów* – terminy nawożenia – podział dawek* – równomierność nawożenia
Pielęgnacja i ochrona roślin	– pielęgnacja mechaniczna – chemiczna ochrona roślin (dawki preparatów i liczba zabiegów) – stosowanie regulatorów wzrostu	– wybór preparatu* – technika aplikacji* – terminy zabiegów – precyzja zabiegów
Zbiór ziemioplodów	– zbiór i transport plonów – czyszczenie i magazynowanie	– metoda zbioru* – termin zbioru

*elementy wiążące się z ponoszeniem kosztów

Źródło: Harasim 2003.