

**Adam Harasim**

*Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa - Państwowy Instytut Badawczy  
w Puławach*

PRZEWIDYWANE KIERUNKI ZMIAN W TECHNOLOGIACH  
PRODUKCJI ROŚLINNEJ\*

**Wstęp**

Rozwój produkcji rolniczej jest ściśle związany z postępem technologicznym, który wywiera wpływ na wzrost poziomu produkcji, może powodować oszczędność nakładów lub usprawniać proces technologiczny. W skali gospodarstwa rolniczego postęp postrzegany jest jako proces doskonalenia warsztatu rolnika, który wyraża się ilościowymi i jakościowymi przemianami wyposażenia w środki produkcji oraz zmianami w organizacji gospodarstwa i poszczególnych procesów produkcyjnych (12). Zmiany w technologii produkcji są skutkiem wprowadzania różnych form postępu w gospodarstwie rolniczym. Takie zmiany w technologii produkcji, które powodują polepszenie warunków i usprawnienie metod pozyskiwania produktów, a w rezultacie stwarzają możliwość zwiększenia efektywności gospodarowania, określone są mianem postępu technologicznego (9). W przypadku technologii produkcji roślinnej zmiany wynikają głównie z postępu biologicznego, zmian w poziomie nawożenia i zużycia środków ochrony roślin, rozwoju techniki rolniczej, zmian w strukturze nakładów i strukturze agrarnej oraz uwarunkowań społecznych.

Celem pracy było przedstawienie aktualnego stanu i kierunków zmian w technologii produkcji roślinnej w Polsce w perspektywie do roku 2020.

**Charakterystyka gospodarstw i produkcji roślinnej w Polsce**

Podstawową jednostką produkcyjną w rolnictwie jest gospodarstwo, cechujące się określonymi zasobami ziemi, pracy (siły roboczej) i kapitału (środków trwałych i obrotowych). Na organizację i efektywność produkcji duży wpływ wywiera rozdrobnienie gospodarstw. Aktualnie w Polsce jest około 1800 tys. gospodarstw indywidualnych o powierzchni powyżej 1 ha. Nadal występuje tendencja do zmniejszania liczby gospodarstw przy równoczesnym zwiększaniu ich powierzchni (tab. 1). Według prognoz różnych autorów (14, 15, 20, 24) w roku 2010 liczba gospodarstw będzie

---

\* Opracowanie wykonano w ramach zadania 2.1 w programie wieloletnim IUNG - PIB

wynosić ponad 1700 tys., zaś w roku 2020 zmniejszy się do 1627 tys. (24). Najwięcej gospodarstw (ok. 58%) występuje w grupie obszarowej 1-5 ha UR. Grupa ta nastawiona jest wyłącznie lub głównie na zaspokajanie potrzeb własnych (produkcja na samozaopatrzenie). Należy dodać, że w latach 1995–2001 powierzchnia gospodarstwa parytetowego zawierała się w przedziale 20-50 ha UR (25). Wielkość tej powierzchni zależy od rejonu położenia gospodarstwa i kierunku produkcji, ale ciągle rośnie. Według Ziety (25) w Polsce w najbliższej przyszłości dominować będzie model rolnictwa dualnego, w którym występować będą dwie grupy gospodarstw – socjalne i towarowe.

W okresie (1990–2007) powierzchnia zasiewów w Polsce ulegała zmniejszeniu, w tym szczególnie ziemniaka i buraka cukrowego (tab. 1). Wzrostem powierzchni zasiewów cechuje się jedynie rzepak, dość stabilne są natomiast zasiewy zbóż i roślin

Tabela 1

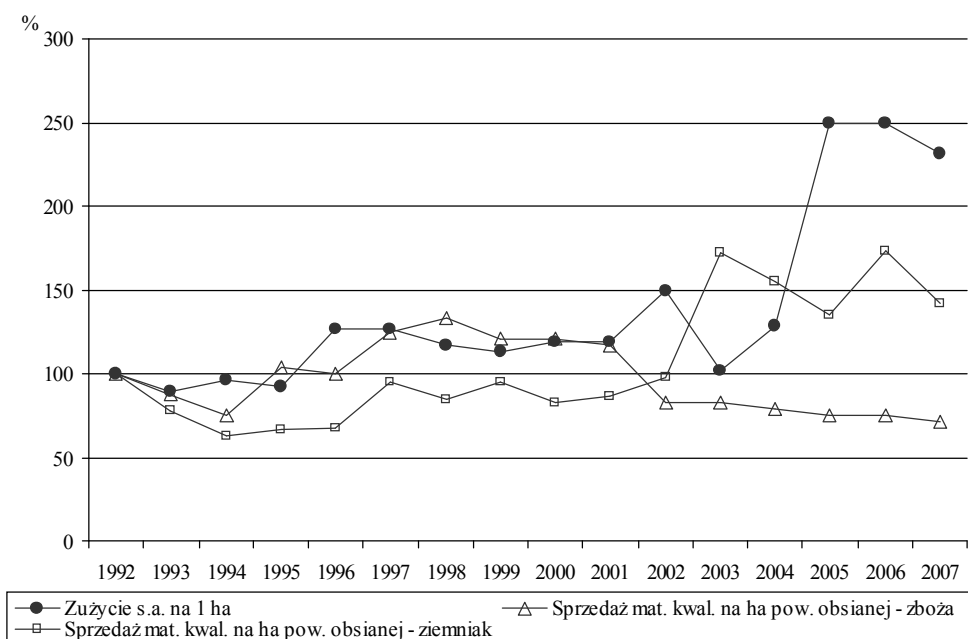
Charakterystyka gospodarstw, zasiewów głównych roślin uprawnych i zużycia niektórych środków produkcji w Polsce

Wyszczególnienie	1990	1995	2000	2005	2007
Gospodarstwa indywidualne o pow. powyżej 1 ha:					
- liczba gospodarstw (tys.)	2137,5	2047,6	1880,9	1782,3	1804,1
- powierzchnia ogółem w gosp. (ha)	7,1	7,6	8,0	8,6	8,8
- powierzchnia UR w gosp. (ha)	6,3	6,7	7,2	7,6	7,8
Powierzchnia zasiewów (mln ha):					
- ogółem	14,24	12,89	12,41	11,19	11,46
- zboża	8,53	8,57	8,81	8,33	8,35
- ziemniak	1,83	1,52	1,25	0,59	0,55
- burak cukrowy	0,44	0,38	0,33	0,29	0,25
- rzepak i rzepik	0,50	0,61	0,44	0,55	0,80
- rośliny pastewne	2,00	1,09	0,91	0,84	1,03
Udział w strukturze zasiewów (%):					
- zboża	59,9	66,5	71,0	74,4	72,9
- ziemniak	12,9	11,8	10,1	5,3	4,8
- burak cukrowy	3,1	3,0	2,7	2,6	2,2
- rzepak i rzepik	3,5	4,7	3,5	4,9	7,0
- rośliny pastewne	14,1	8,4	7,4	7,5	9,0
Liczba odmian roślin rolniczych wpisanych do rejestru	ok. 400	620	854	1179	1196
Sprzedaż materiału kwalifikowanego (kg · ha <sup>-1</sup> ):					
- zboża (nasiona)	51	25	29	18	17
- ziemniak (sadzeniaki)	220	40	50	81	85
Zużycie nawozów (kg · ha <sup>-1</sup> UR):					
- N	68,9	46,6	48,4	56,3	65,3
- P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	40,7	15,5	16,7	20,4	25,5
- K <sub>2</sub> O	54,3	17,6	20,7	25,7	31,1
- CaO	182,4	131,9	95,1	91,5	37,4
Zużycie środków ochrony roślin (kg s.a. · ha <sup>-1</sup> )	0,68*	0,48*	0,62*	1,30	1,20

\* do 2004 r. włącznie badaniem statystycznym objęto około 40-50% środków dopuszczonych do obrotu  
Źródło: opracowanie własne na podstawie prac zbiorowych (2, 16, 17, 19).

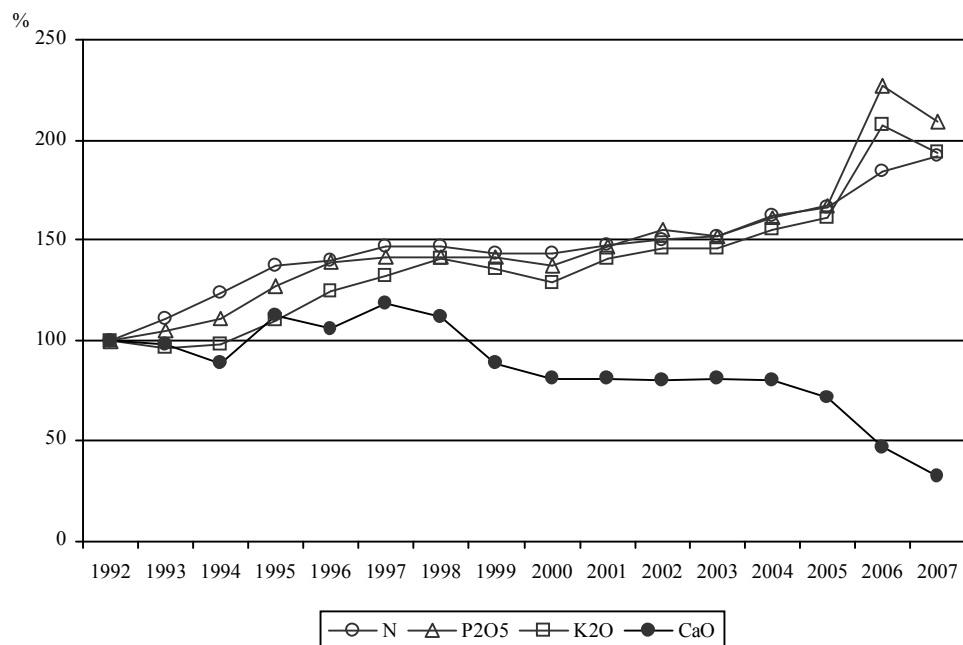
pastewnych. Udział głównych roślin uprawnych w strukturze zasiewów kształtował się na ogół podobnie jak powierzchnia ich uprawy; wyjątek stanowią zboża, których udział w zasiewach uległ zdecydowanemu zwiększeniu, średnio z 60% w roku 1990 do około 74% w ostatnich latach (tab. 1). Zmiany w strukturze zasiewów mają głównie podłoże ekonomiczne, bowiem na skutek wyłączenia części gruntów ornych z uprawy oraz ograniczania powierzchni zasiewów roślin pastewnych i okopowych (zwłaszcza ziemniaka) zwiększyła się koncentracja uprawy zbóż.

Mimo około 3-krotnego wzrostu liczby odmian roślin rolniczych wpisanych do rejestru krajowego maleje ciągle sprzedaż kwalifikowanego materiału nasiennego zbóż, a bardzo niskim wskaźnikiem w tym zakresie cechuje się ziemniak (tab. 1, rys. 1). Natomiast po dużym obniżeniu poziomu nawożenia w okresie początku transformacji systemowej, cechującej się urynkowaniem gospodarki, następuje stopniowy wzrost zużycia nawozów mineralnych, a zarazem wyraźny regres w zakresie wapnowania gleb (tab. 1, rys. 2).



Rys. 1. Tendencje zmian sprzedaży kwalifikowanego materiału nasiennego i zużycia chemicznych środków ochrony roślin w latach 1992–2007

Źródło: opracowanie własne na podstawie (16).



Rys. 2. Tendencje zmian zużycia nawozów mineralnych i wapniowych na 1 ha UR w latach 1992–2007

Źródło: opracowanie własne na podstawie (16).

### Istota technologii produkcji roślinnej

Jednym ze sposobów konkurencji w rolnictwie są nowe i doskonalone technologie produkcji, będące wyrazem postępu technicznego, biologicznego i organizacyjnego (7, 9). W literaturze amerykańskiej technologia produkcji, obok ziemi, pracy i kapitału, jest zaliczana do podstawowych zasobów wytwórczych gospodarki narodowej (5).

Pojęcie technologii produkcji rolniczej jest definiowane różnie, w zależności od dyscypliny naukowej autora i stopnia uogólnienia omawianych zagadnień. Powszechnie przyjmowana jest definicja zaproponowana przez K l e p a c k i e g o (7), według której technologia produkcji rolniczej jest świadomie opracowanym i stosowanym zbiorem metod przetwarzania przedmiotów pracy w rolnicze produkty finalne o właściwościach zmienionych w stosunku do surowców wyjściowych. Zatem technologię wiążemy z efektem końcowym produkcji, a nie z samym wykonywaniem określonych prac (zabiegów lub operacji) bądź zastosowaną techniką. Stąd właściwe jest mówienie o technologii produkcji pszenicy jakościowej, jęczmienia browarnego, ziemniaka jadalnego itp.

Do głównych elementów technologii produkcji roślinnej zalicza się: dobór odmiany i stanowiska, uprawę roli, nawożenie, siew (sadzenie), pielęgnację i ochronę roślin

oraz zbiór plonów zgodnie z kierunkiem użytkowania. W technologii produkcji roślinnej można wyróżnić zarówno elementy ilościowe, jak i jakościowe (tab. 2). Elementy ilościowe mają charakter nakładowy, wiążą się bowiem 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/rolników. W praktyce zdarza się, że mimo zastosowania tych samych zabiegów i środków produkcji wyniki produkcyjne są znacznie zróżnicowane. Często przyczyną takiego stanu jest niejednakowe spełnianie wymogów jakościowych technologii produkcji, a więc nierównomierne nawożenie, opóźniony siew lub zabieg ochrony roślin bądź mało precyzyjnie wykonane zabiegi agrotechniczne.

Przestrzeganie elementów ilościowych i jakościowych, czyli spełnianie wszystkich wymogów stawianych przez technologię produkcji określane jest mianem reżimu technologicznego (8). Rolnicy częściej przestrzegają tych zaleceń technologii, od których odstępstwo wiąże się z wydatkami pieniężnymi (9). Natomiast mniej uwagi zwracają na elementy beznakładowe, czyli możliwe do stosowania bez ponoszenia kosztów. Należy podkreślić, że lepsze spełnianie wymagań technologicznych wpływa korzystnie na wyniki produkcyjne i efektywność ekonomiczną. Jednak sprawność produkcji

Tabela 2

Ilościowe i jakościowe elementy technologii produkcji roślinnej

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

Źródło: opracowanie własne.

nie zawsze przekłada się na wynik ekonomiczny, gdyż zebrane plony ze względu na uzyskiwane ceny mogą być sprzedane z różnym efektem finansowym.

W technologii produkcji roślinnej zarówno materialne, jak i niematerialne źródła przewag konkurencyjnych są ze sobą dość ściśle powiązane. Niematerialnym czynnikiem produkcji jest wiedza w połączeniu z umiejętnościami producentów/rolników, od której w dużym stopniu zależy efektywność wykorzystania nakładów materialnych, mających charakter ilościowy i bezpośredni wymiar finansowy. Nowe i udoskonalone technologie produkcji powodują wzrost wymagań co do wiedzy zarówno doradców, jak i producentów rolnych.

W przypadku niektórych gatunków roślin technologia produkcji jest zróżnicowana, co wiąże się z kierunkiem wykorzystania ich plonu. Na przykład zboża i ziemniak mogą być uprawiane z przeznaczeniem na różne cele – spożywcze, przemysłowe, paszowe i nasienne. Z kierunkiem użytkowania plonu danej rośliny wiąże się odmienna technologia produkcji, w której elementami podlegającymi modyfikacji są na ogół: dobór stanowiska i odmiany, gęstość siewu (sadzenia) i nawożenie (zwłaszcza azotem). W związku z tym do producenta należy wybór kierunku użytkowania (przeznaczenia) plonu danej rośliny, a tym samym zastosowanie właściwej technologii z punktu widzenia celu produkcji.

### **Zmiany technologii produkcji roślinnej**

Analizę technologii produkcji roślinnej przedstawiono według kolejnych głównych jej elementów (tab. 2). Jedną z pierwszych decyzji podejmowanych w tego rodzaju technologii produkcji jest wybór stanowiska w zmianowaniu. Pod pojęciem stanowiska należy rozumieć pole przeznaczone pod uprawę danej rośliny, cechujące się określoną żyznością i stanem fitosanitarnym ukształtowanym przez uprawę roli, nawożenie, zabiegi pielęgnacyjne i działanie następcze roślin przedplonowych. W związku z dużym udziałem zbóż w strukturze zasiewów – około 74% średnio w kraju (tab. 1) – nie jest realizowane racjonalne następstwo roślin; w praktyce przeciętnie tylko jedno pole płodozmianowe jest przeznaczane pod uprawę roślin niezbożowych, a trzy są obsiewane zbożami. W takiej sytuacji zboża uprawia się w złych stanowiskach, co najmniej dwa razy po sobie. Należy stwierdzić, że struktura zasiewów wykazuje zróżnicowanie regionalne. Są bowiem nie tylko gospodarstwa rolne, ale gminy, a nawet powiaty, w których zbożami obsiewa się ponad 80% powierzchni gruntów ornych (11). Taki stan występuje przede wszystkim w zachodniej i północnej części kraju.

Dobór odmian i jakość materiału nasiennego jest ważnym elementem technologii produkcji roślinnej. Odmiana jest uznawana za jeden z głównych czynników warunkujących wzrost produkcji roślinnej (1, 2, 22). Według *N a l b o r c z y k a* (13) połowa wzrostu plonów roślin uprawnych w latach 1971–1990 była udziałem postępu biologicznego (tab. 3). Dzięki temu postępowi do produkcji trafiają nowe odmiany roślin o wyższym potencjale plonowania i lepszej jakości użytkowej. Jednak gorzej wygląda praktyczne wykorzystanie potencjału plonotwórczego odmian. Pogłębia się różnica między wielkością plonów osiąganych w doświadczeniach polowych a uzyskiwanymi

Tabela 3

## Czynniki wzrostu produktywności roślin uprawnych

Czynnik	Udział we wzroście plonów (%)	
	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 (13).

na polach produkcyjnych (tab. 4). W praktyce wydajność pszenicy i rzepaku stanowi tylko około połowy wielkości plonów osiąganych w doświadczeniach, a znacznie gorzej jest w przypadku żyta i ziemniaka. Według oceny D u c z m a l a (cyt. za 22) stopień niewykorzystania potencjału plonotwórczego nowych odmian roślin rolniczych w Polsce w latach 2000–2001 wynosił 58%. Natomiast wykorzystanie postępu odmianowego w produkcji zbóż w latach 2001–2007 ocenia się na 55% (5).

Należy pamiętać, że ujawnianie się potencjału nowych odmian możliwe jest tylko w warunkach optymalnego nawożenia i poprawnej agrotechniki. Potwierdzeniem tej zależności są wyniki badań przeprowadzonych w RZD IUNG Błonie - Topola (tab. 5). Intensywne gatunki zbóż (pszenica, jęczmień) i burak cukrowy uprawiane w warunkach podobnej technologii produkcji (w zakresie doboru odmian, stanowiska, poziomu nawożenia i ochrony roślin) w doświadczeniach i na polach produkcyjnych plonowały na zbliżonym poziomie. Natomiast obniżenie poziomu nakładów (niższe nawożenie, mniejsza liczba zabiegów ochrony roślin) w przypadku uprawy pszenicy

Tabela 4

## Relacje plonów z produkcji do uzyskiwanych w doświadczeniach odmianowych (według danych COBORU i GUS)

Rośliny uprawne	Rodzaj uprawy	1966–1975	1976–1985	1986–1995	1966–2005	2006–2008
Pszenica ozima	doświadczenia (a)*	3,67	5,01	6,68	7,19	7,77
	produkcja (b)*	2,59	3,14	3,78	3,76	3,92
	relacja (b/a, %)	70,6	62,7	56,6	52,3	50,5
Żyto	doświadczenia (a)*	3,58	4,64	5,74	6,31	6,56
	produkcja (b)*	2,07	2,33	2,44	2,35	2,28
	relacja (b/a, %)	57,8	50,3	42,5	37,2	34,8
Rzepak	doświadczenia (a)*	2,62	2,77	3,77	4,38	4,80
	produkcja (b)*	1,78	1,97	2,27	2,22	2,69
	relacja (b/a, %)	67,9	71,1	60,2	50,7	56,0
Ziemniak	doświadczenia (a)*	29,42	31,09	32,12	44,67	43,72
	produkcja (b)*	17,67	17,25	17,57	18,19	18,27
	relacja (b/a, %)	60,1	55,5	54,7	40,7	41,8

\* plony w t · ha<sup>-1</sup>

Źródło: Arseniuk i Oleksiak, 2009 (1).

ozimej na polach produkcyjnych w latach 1991–2000 spowodowało znaczące różnice w plonach (tab. 5).

Tabela 5

Plonowanie wybranych roślin uprawnych w warunkach doświadczenia polowego i w zasiewach produkcyjnych (RZD IUNG Błonie - Topola, lata 1971–2000)

Lata	Pszenica ozima			Jęczmień jary			Burak cukrowy		
	A*	B*	B/A · 100%	A	B	B/A · 100%	A	B	B/A · 100%
1971–1980	4,85	4,30	92,8	4,61	4,41	95,7	39,6	36,9	93,2
1981–1990	6,29	5,96	94,8	4,87	4,75	97,5	39,8	35,4	88,9
1991–2000	6,34	5,15	81,2	4,65	4,47	96,1	41,6	40,5	97,4
Srednio 1971–2000	5,82	5,20	89,3	4,71	4,54	96,4	40,3	37,6	93,3

\* A – plony w doświadczeniu polowym ( $t \cdot ha^{-1}$ )

B – plony w polu produkcyjnym ( $t \cdot ha^{-1}$ )

Źródło: badania własne.

Potencjał produkcyjny nowych i zarazem bardziej intensywnych odmian roślin w warunkach niskiego poziomu agrotechniki nie może być w pełni wykorzystany, zwłaszcza przy niedostatecznym nawożeniu i ograniczonej ochronie roślin oraz dużym udziale zbóż w zasiewach. Dowodu na potwierdzenie takiej zależności dostarczają wyniki badań prowadzonych w warunkach produkcyjnych w ujęciu długookresowym (3). Mimo stosowania kwalifikowanego materiału nasiennego i nowych odmian nie osiągnano wzrostu plonu pszenicy ozimej. Działanie czynnika odmianowego było bowiem niwelowane przez obniżenie poziomu nawożenia mineralnego i pogarszanie wartości stanowisk (przedplonów) z powodu znacznego zwiększenia udziału zbóż w zasiewach. Potencjał nowych odmian ujawnia się zatem w warunkach stosowania wysokich nakładów środków do produkcji i przestrzegania reżimu technologicznego (23).

Małe wykorzystanie potencjału plonowania odmian w praktyce wynika również z bardzo małego zużycia nasion (sadzeniaków) kwalifikowanych (tab. 1). Udział kwalifikowanego materiału nasiennego zbóż użytego do siewu w 2008 r. wynosił tylko 9% (1). W ostatnich latach tendencja spadkowa zarówno powierzchni kwalifikowanych plantacji nasiennych, jak i podaży nasion została zahamowana (16). Mimo niskiego poziomu produkcji nasion kwalifikowanych oferta nowych odmian roślin (wpisanych do krajowego rejestru) stale się rozszerza (tab. 1).

Czynnikiem szczególnie nakładowym i zarazem plonotwórczym w technologii produkcji roślinnej jest nawożenie. Obecnie poziom nawożenia mineralnego średnio w kraju jest o około 30% niższy od jego stanu z okresu poprzedzającego urynkowanie gospodarki. W łącznym zużyciu NPK w latach 2007 i 2008 azot stanowił 53%, co w porównaniu ze stanem wcześniejszym z 1990 r. (wynoszącym 42%) świadczy o preferowaniu przez rolników składnika nawozowego najbardziej efektywnego w działaniu plonotwórczym. Relatywnie małe jest zużycie fosforu i potasu, a głęboki regres cechuje zużycie wapna nawozowego (tab. 1).

O efektywności działania składników nawozowych, zwłaszcza azotu, oprócz wielkości dawki decyduje jej podział na części, forma nawozu, termin i sposób stosowania. Coraz bardziej upowszechniają się systemy nawożenia związane ze stosowaniem płynnych nawozów azotowych i mikroelementów oraz ich łącznym aplikowaniem ze środkami ochrony roślin (18). W tym przypadku ważne jest ustalenie optymalnego terminu stosowania łącznego zabiegu, związanego głównie z fazą rozwojową rośliny, w której występuje zapotrzebowanie na składnik nawozowy i jednocześnie zachodzi potrzeba zwalczania agrofaga.

Ochrona roślin, rozumiana jako zespół działań mających na celu niedopuszczenie do strat ekonomicznych wynikających ze szkód powodowanych przez chwasty, choroby i szkodniki (agrofagi), jest na ogół stałym elementem technologii produkcji roślinnej. Rolnictwo polskie cechuje małe zużycie chemicznych środków ochrony roślin. Z przyczyn ekonomicznych stosowane są często najtańsze preparaty, które nie są w pełni skuteczne w zwalczaniu agrofagów. Ponadto zbyt małe zużycie środków ochrony roślin w stosunku do potrzeb powoduje obniżenie wielkości i jakości plonów.

W rolnictwie polskim pojawia się tendencja do upraszczania technologii produkcji, która dotyczy przede wszystkim elementów związanych ze stosowaniem techniki rolniczej (określonych maszyn i narzędzi), zwłaszcza do uprawy roli i siewu oraz zbioru ziemiopłodów. Uproszczenia w zakresie uprawy roli obejmują głównie ograniczenie liczby zabiegów uprawowych oraz stosowanie uprawy bezorkowej, czyli zastępowanie orki przez zabiegi wykonywane narzędziami nieodwracającymi roli. Uproszczenia dotyczą również łączenia uprawy roli z równoczesnym siewem nasion lub stosowaniem siewu bezpośredniego. W pierwszym przypadku efekt uzyskuje się poprzez agregatowanie zestawów doprawiających rolę z siewnikami. Mogą być stosowane również zestawy uprawowo-siewne, które umożliwiają wykonanie w jednym przejściu roboczym podstawowej uprawy roli i siewu nasion. W drugim przypadku do siewu bezpośredniego w glebę nieuprawioną używane są siewniki specjalne. W praktyce stopień uproszczenia uprawy roli zależy od wyposażenia gospodarstw w maszyny i narzędzia (szczególnie specjalistyczne), zasobów siły roboczej, obszaru i ukształtowania rozłogu gruntów ornych oraz struktury zasiewów. W gospodarstwach bezinwentarzowych i cechujących się dużym udziałem zbóż w strukturze zasiewów coraz częściej plony uboczne (słoma, liście buraków) przeznaczają się na przyoranie w celu poprawy stanowiska w zmianowaniu. Podobnie upowszechnia się uprawa międzyplonów ścierniskowych.

Kończącym etapem w procesie technologicznym jest zbiór i zagospodarowanie ziemiopłodów. Zbiór roślin zbożowych, strączkowych i rzepaku najczęściej przeprowadza się jednoetapowo kombajnami. W przypadku roślin okopowych (burak cukrowy, ziemniak) zbiór może być dwu- (najczęściej w małych gospodarstwach) lub jednoetapowy z użyciem kombajnu. Uproszczenia na etapie zbioru mogą dotyczyć również sposobu zagospodarowania i transportu plonów ubocznych (słoma zbóż, liście buraków). Produkty uboczne coraz częściej są przeznaczane na przyoranie i w związku z tym są rozdrabniane za pomocą specjalnych adapterów montowanych na kombajnach i pozostawiane na polu.

W wyniku uproszczeń w technologii produkcji, łączenia zabiegów, stosowania specjalistycznych i wysokowydajnych maszyn oraz pozostawiania na polu plonów ubocznych w celach nawozowych następuje wyraźne zmniejszanie pracochłonności produkcji roślinnej. Na podstawie badań przeprowadzonych w Rolniczych Zakładach Doświadczalnych IUNG (tab. 6 i 7) można stwierdzić, że w wyniku zmian w technologii produkcji roślinnej (w ujęciu długookresowym) wielokrotnie zmniejszyły się nakłady pracy (siły roboczej i pociągowej). Wyniki te są charakterystyczne dla sytuacji zachodzących w gospodarstwach większych obszarowo, prowadzących produkcję towarową. Natomiast w przypadku gospodarstw rolniczych o charakterze samozapatrzeniowym (tzw. socjalnych) zmiany w technologii produkcji zachodzą zdecydowanie wolniej i w mniejszym zakresie.

Tabela 6

Zmiany pracochłonności w technologii produkcji wybranych roślin  
(RZD IUNG Baborówko, lata 1959–1989)

Lata	Pszonica ozima		Rzepak ozimy		Ziemniak		Burak cukrowy	
	rbh · ha <sup>-1</sup>	%	rbh · ha <sup>-1</sup>	%	rbh · ha <sup>-1</sup>	%	rbh · ha <sup>-1</sup>	%
1959	164	100	250	100	347	100	750	100
1969	49	30	51	20	162	47	386	51
1979	18	11	18	7	125	36	160	21
1989	20	12	15	6	65	19	97	13

Źródło: opracowanie własne.

### Przewidywane kierunki zmian w technologii produkcji roślinnej

Technologie produkcji roślinnej kształtują takie czynniki, jak: środowisko przyrodnicze, zasoby siły roboczej, rzeczowe środki produkcji i niematerialne składniki rolnictwa. W rolnictwie polskim występuje regionalne zróżnicowanie zasobów czynników produkcji. W związku z tym między poszczególnymi regionami występują znaczne różnice w technologiach stosowanych w produkcji roślinnej. Można stwierdzić, że w miarę przesuwania się po przekątnej od południowego zachodu na północny wschód poziom intensywności produkcji i zaawansowania technologicznego gospodarstw rolniczych ulega obniżeniu (9). Zmiany w technologii produkcji roślinnej wynikają głównie z:

- postępu biologicznego,
- zmian w poziomie nawożenia i zużycia środków ochrony roślin oraz strukturze nakładów,
- rozwoju techniki rolniczej,
- zmian w strukturze agrarnej,
- uwarunkowań społecznych.

Natomiast uproszczenia stosowane w technologii produkcji, zwłaszcza w elementach uprawy roli, powodują:

Tabela 7

Nakłady pracy ponoszone przy produkcji pszenicy ozimej w ujęciu długookresowym w RZD IUNG Błonie - Topola

Lata	Uprawa roli	Nawożenie	Siew nasion	Pielęgnacja mechaniczna	Chemiczna ochrona roślin	Zbiór ziarna	Zbiór słomy	Razem nakłady
Nakłady robocizny (rblt · ha <sup>-1</sup> )								
1980–1984	10,1	4,0	2,0	1,8	2,3	3,9	9,4	33,5
1985–1989	8,4	4,5	2,8	0,3	4,4	4,0	10,4	34,8
1990–1994	6,0	2,0	3,2	-	1,5	4,0	5,3	22,0
1995–1999	4,4	1,4	2,3	-	0,7	3,1	3,4	15,3
2000–2004	3,5	1,8	1,3	-	1,6	2,2	1,4	11,8
2005–2008	3,5	1,6	1,1	-	1,2	1,6	1,1	10,1
Nakłady siły pociągowej (cnh · ha <sup>-1</sup> )								
1980–1984	10,1	2,6	1,8	0,6	2,2	1,6 (2,2)*	5,1	24,0
1985–1989	8,4	3,6	2,0	0,1	4,4	2,0 (2,0)	6,0	26,5
1990–1994	5,9	1,5	1,6	-	1,5	1,8 (1,5)	3,9	16,2
1995–1999	4,4	1,1	1,4	-	0,7	1,6 (1,5)	2,7	11,9
2000–2004	3,5	1,4	1,1	-	0,9	1,0 (0,9)	1,4	9,3
2005–2008	3,5	1,4	1,1	-	0,7	0,8 (0,8)	1,1	8,6

\* w nawiasie – praca kombajnu zbożowego (kmbh · ha<sup>-1</sup>)

Źródło: badania własne.

- w zakresie organizacyjnym: zmniejszanie pracochłonności, niwelowanie szczytów zapotrzebowania na pracę, skrócenie okresu od zbioru przedplonu do siewu rośliny następczej (umożliwiają terminowe siewy ozimin) i poprawę organizacji prac polowych;
- w zakresie produkcyjnym: możliwe obniżenie plonów roślin;
- w zakresie ekonomicznym: zmniejszenie zużycia paliwa i energii oraz kosztów pracy;
- w zakresie ekologicznym: ograniczenie erozji gleby i wymywania azotanów, wzrost zachwaszczenia i aktywności biologicznej gleby, poprawę struktury gleby i bilansu substancji organicznej.

W ujęciu syntetycznym można przedstawić kierunki zmian w technologiach produkcji roślinnej, które obejmują:

- wprowadzanie do uprawy odmian roślin o podwyższonym potencjale plonotwórczym i nowych właściwościach,
- stosowanie w większym zakresie nasion i sadzeniaków kwalifikowanych,
- stosowanie specjalistycznych maszyn i narzędzi wieloczynnościowych,
- uproszczenia w zmianowaniu roślin i uprawie roli,
- powszechniejszą uprawę międzyplonów ścierniskowych i wykorzystywanie plonów ubocznych (słoma, liście) w celach nawozowych,
- zrównoważone i bardziej precyzyjne nawożenie, dostosowane do potrzeb pokarmowych roślin w określonych fazach rozwojowych,
- dokarmianie dolistne i łączne stosowanie agrochemikaliów (nawozy płynne + środki ochrony roślin),
- integrowaną ochronę roślin,
- upowszechnienie jednoetapowego zbioru roślin.

Do głównych tendencji, obok osiągnięcia określonych plonów po akceptowanych kosztach, należy zaliczyć dążenie do poprawy jakości uzyskiwanych produktów rolniczych (ziemiopłodów) i ochrony środowiska przyrodniczego. Stąd też zmiany w technologii będą związane z ukierunkowaniem na rolnictwo bardziej precyzyjne i przyjazne środowisku.

### **Podsumowanie**

Przedstawione kierunki zmian w technologiach produkcji roślinnej odnoszą się szczególnie do gospodarstw wielkotowarowych, a w znacznie mniejszym zakresie możliwe są do przeprowadzenia w gospodarstwach samozaopatrzeniowych. W bardzo zróżnicowanych warunkach przyrodniczych i ekonomiczno-społecznych rolnictwa w Polsce i w sytuacji stale zachodzących w nim zmian są i będą stosowane technologie o różnym stopniu intensywności (10). Należy podkreślić, że tempo i zakres zmian w technologii produkcji roślinnej zależy w dużym stopniu od wielkości i typu gospodarstw (skali i kierunku produkcji).

Do czynników stymulujących postęp technologiczny można zaliczyć: zwiększanie powierzchni gospodarstw, poprawę wyposażenia w specjalistyczne maszyny, stosowanie

wanie nowych odmian roślin oraz środków plonotwórczych i ochronnych, podnoszenie kwalifikacji producentów, rozwój infrastruktury gospodarczej i jednostek obsługi rolnictwa oraz rozwój doradztwa technologicznego. W Polsce procesy zmniejszania liczby gospodarstw i zarazem zwiększania ich powierzchni, a także zmniejszania liczby zatrudnionych bezpośrednio w produkcji rolniczej przebiegają zbyt wolno. Brak koncentracji znaczącej części użytkowników rolnych w gospodarstwach dużych świadczy o wadliwości struktury obszarowej (15). W takich warunkach duża część produkcji rolnej ma nierynkowy charakter, gdyż produkcja prowadzona w małych gospodarstwach, ze względu na stosowanie przestarzałych technologii, często ma nieodpowiednią jakość i cechuje się wysokimi kosztami jednostkowymi. W sytuacji demograficznej rolnictwa polskiego trudno prognozować na szeroką skalę stosowanie technologii pracooszczędnych, nie występuje bowiem przymus oszczędzania pracy. W procesie restrukturyzacji i modernizacji rolnictwa technologie będą dostosowywane do powoli zmieniającej się struktury agrarnej, a substytucja pracy żywej przez pracę uprzedmiotowioną w skali kraju będzie przebiegała ewolucyjnie. Przewiduje się zmniejszenie liczby maszyn prostych o przestarzałej konstrukcji na rzecz maszyn nowoczesnych (21). Ponadto do roku 2020 oczekiwane jest zmniejszenie liczby ciągników niższej mocy i zastępowanie ich, ale w mniejszym stopniu, ciągnikami cięższymi.

Należy dodać, że nowe tendencje w rolnictwie wiążą się ze zwiększonym zapotrzebowaniem i wykorzystaniem wiedzy, która jest uznawana za jeden z czynników produkcji (6). Tylko rolnicy dysponujący odpowiednim poziomem wiedzy i umiejętności mogą liczyć na sukcesy we wdrażaniu nowych lub udoskonalonych technologii produkcji i osiaganiu zadowalających efektów ekonomicznych.

Technologie produkcji roślinnej będą zasadniczo dostosowywane do wymagań rynku i ochrony środowiska, z uwzględnieniem warunków i możliwości konkretnych gospodarstw rolniczych w zakresie zasobów ziemi i siły roboczej oraz wyposażenia w środki trwałe. Polska jako kraj mający w przewadze gospodarstwa rodzinne może kreować rolnictwo zrównoważone, z uwzględnieniem elementów jego ekologizacji. Przy tym należy pamiętać, że gospodarstwa wyspecjalizowane funkcjonują efektywniej niż inne o wielostronnej produkcji (4). Jednak specjalizacja gospodarstw ma również słabe strony, co najmniej dwie cechy negatywne – prowadzi do wzrostu zarówno ryzyka gospodarowania, jak i zagrożeń dla środowiska.

## Literatura

1. Arseniuk E., Oleksiak T.: Postęp w hodowli głównych roślin uprawnych w Polsce i możliwości jego wykorzystania do 2020 roku. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 2009, **14**: 293-305.
2. Gacek E.: Charakterystyka krajowego rejestru odmian roślin rolniczych i warzywnych oraz znaczenie list odmian roślin rolniczych zalecanych do uprawy w Polsce. *Hod. Rośl. Nasien.*, 2008, **2**: 2-15.
3. Harasim A., Matyka M.: Zmiany technologii produkcji pszenicy ozimej w ujęciu długookresowym. *J. Agribus. Rural Dev.*, 2009, **2(12)**: 61-66.
4. Józwiak W., Józwiak J.: Rolnictwo wielostronne czy wyspecjalizowane? *Wię i Rolnictwo*, 2007, **4**: 9-20.

5. Kamerschen D. R., McKenzie R. B., Nardinelli C.: *Ekonomia. Fund. Gosp. „Solidarność”*, Gdańsk, 1991.
6. Klepaccki B.: Niematerialne czynniki rozwoju rolnictwa polskiego. *Rocz. Nauk. SERiA*, 2007, **9(1)**: 231-235.
7. Klepaccki B.: Organizacyjne i ekonomiczne uwarunkowania postępu technologicznego w gospodarstwach indywidualnych (na przykładzie produkcji roślinnej). *Rozpr. Nauk. Monogr.*, SGGW - AR Warszawa, 1990.
8. Klepaccki B.: Znaczenie reżimu technologicznego w produkcji roślinnej. *Rocz. Nauk Rol.*, 1993, G, **86(2)**: 33-43.
9. Klepaccki B. (red.): *Przestrzenne zróżnicowanie technologii produkcji roślinnej w Polsce i jego skutki*. Wyd. Fundacja „Rozwój SGGW”, Warszawa, 1998.
10. Krzymuski J.: Porównanie przyrodniczo-ekonomicznych wskaźników różnych technologii produkcji polowej. *Zag. Ekon. Rol.*, 1996, **6**: 63-71.
11. Kuś J.: Rejonizacja produkcji roślinnej w Polsce. *Pam. Puł.*, 2002, **130/II**: 435-454.
12. Majewski E.: Postęp w rolnictwie. W: *Postęp techniczny a organizacja gospodarstw rolniczych*. SGGW Warszawa, 1966, 19-33.
13. Nalborczyk E.: Postęp biologiczny a rozwój rolnictwa w końcu XX i początkach XXI stulecia. *Agriocola*, 1997, **33** (supl.): 1-5.
14. Paszkowski S., Poczta W., Wysocki F.: Sytuacja strukturalna i produkcyjna rolnictwa polskiego na tle rolnictwa UE (diagnoza, próba prognozy, kierunki i priorytety polityki rolnej). W: *Identyfikacja priorytetów w modernizacji sektora rolno-spożywczego w Polsce*. FAPA Warszawa, 1998, 103-105.
15. Poczta W., Wysocki F.: Struktura obszarowa rolnictwa polskiego – próba prognozy zmian do roku 2010. *Post. Nauk Rol.*, 2001, **1**: 3-15.
16. Praca zbiorowa: *Rynek środków produkcji i usług dla rolnictwa. Analizy rynkowe*. IERiGŻ – ARR – MRiRW, roczniki z lat 1991–2008.
17. Praca zbiorowa: *Użytkowanie gruntów, powierzchnia zasiewów i pogłowie zwierząt gospodarskich w 2008 roku*. GUS Warszawa, 2008.
18. Pruszyński S., Mrówczyński M. (red.): *Łączne stosowanie agrochemikaliów*. IOR Poznań, 2002.
19. *Rocznik Statystyczny*. GUS Warszawa, wybrane roczniki.
20. Ryś - Jurek R.: Kształtowanie się liczby indywidualnych gospodarstw rolnych w Polsce w latach 1990–2010. Próba prognozy. *Zesz. Nauk. SERiA*, 2007, **9(1)**: 422-426.
21. Szepyccki A., Wójcicki Z.: Stan i prognoza rozwoju techniki rolniczej do 2020 r. *Inż. Rol.*, 2004, **1**: 147-158.
22. Szymczyk R.: Postęp hodowlany i jego znaczenie dla produkcji roślinnej. *Biul. Nauk. UWM*, 2004, **24(1)**: 145-221.
23. Wicik L.: Wykorzystanie postępu odmianowego w produkcji zbóż w polskim rolnictwie. *Rocz. Nauk Rol.*, 2008, G, **94(2)**: 136-146.
24. Woś A.: *Ekonomiczna struktura gospodarstw chłopskich. Studium statystyczne*. Komunikaty – Raporty – Ekspertyzy. IERiGŻ Warszawa, 2004, **492**.
25. Zięta W.: Organizacyjno-ekonomiczne uwarunkowania zmian w polskim rolnictwie do roku 2020. *Studia i Raporty IUNG - PIB*, 2009, **14**: 273-292.

Adres do korespondencji:

*prof. dr hab. Adam Harasim*  
*IUNG - PIB*  
*ul. Czartoryskich 8*  
*24-100 Puławy*  
*tel.: (81) 886 34 21 w. 234*  
*e-mail: [ahara@iung.pulawy.pl](mailto:ahara@iung.pulawy.pl)*