

STAN I PERSPEKTYWY BADAŃ NAD SYSTEMAMI PRODUKCJI ROŚLINNEJ W WARUNKACH LUBELSZCZYZNY

Marian Wesółowski

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin, Akademia Rolnicza
ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin
e-mail: marian.wesolowski@ar.lublin.pl

Streszczenie. W artykule przeglądowym oparto się na publikacjach pracowników IUNG-PIB w Puławach oraz Akademii Rolniczej w Lublinie, które ukazały się drukiem w różnej rangi czasopismach w latach 1998-2007. Podano cechy charakterystyczne produkcji roślinnej w Polsce i na Lubelszczyźnie, a następnie przytoczono definicje systemu produkcji oraz główne założenia ideowe rolnictwa konwencjonalnego, integrowanego i ekologicznego. Szczegółowo omówiono zakres badań prowadzonych na Lubelszczyźnie w ramach poszczególnych systemów produkcji roślinnej oraz przedstawiono płynące z tych badań stwierdzenia i wnioski.

Słowa kluczowe: systemy produkcji roślinnej, stan badań na Lubelszczyźnie

WSTĘP

Produkcja roślinna jest podstawowym działem polskiego rolnictwa. W ostatnich latach stanowi ona od 55 do 60% wartości globalnej produkcji rolniczej oraz 39-40% produkcji towarowej (Krasowicz 2007). Zdaniem Krasowicza (2001) wydajność produkcji roślinnej jest ważnym kryterium oceny poziomu rozwoju rolnictwa, miarą kultury rolnej oraz wykorzystania potencjału rolniczej przestrzeni produkcyjnej. Ponadto poziom i struktura produkcji roślinnej są odzwierciedleniem warunków klimatyczno-glebowych i ekonomiczno-organizacyjnych kraju (Praca zbiorowa 2001). Jej cechą charakterystyczną jest także zróżnicowanie regionalne pod względem warunków przyrodniczych (wskaźnik waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej), struktury zasiewów, intensywności i metod gospodarowania, wysokości uzyskiwanych plonów, towarowości produkcji i innych wskaźników ekonomiczno-organizacyjnych. O zróżnicowaniu tym świadczą dane zawarte w tabeli 1 przedstawiające za Krasowiczem (2007) oraz Krasowiczem i Kusiem (2006) rolnictwo woj. lubelskiego na tle rolnictwa Polski.

Tabela 1. Rolnictwo woj. lubelskiego na tle Polski
Table 1. Agriculture in Lublin region vs. Poland

Lp. No.	Wyszczególnienie Specification	Woj. lubelskie Lublin region	Polska Poland
1.	Wskaźnik waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej wg IUNG w pkt Index of agricultural valorization of production space according to IUNG (scores)	74,1	66,6
2.	Globalna produkcja roślinna w j.zb./1ha UR (2003-2005) Total plant production in cereal units/1ha of agricultural lands (2003-2005)	33,8	33,9
3.	Udział trwałych użytków zielonych w % Percentage of permanent green lands in %	19,0	21,8
4.	Średnia powierzchnia gospodarstwa w ha UR Mean farm area in ha of agricultural lands	6,9	8,4
5.	Obsada zwierząt w DJP/100 ha UR (2003-2005) Animal population in LSU/100 ha of agric. lands (2003-2005)	33,7	41,0
6.	Zużycie nawozów mineralnych w kg NPK/ha UR Mineral fertilizers utilization in kg of NPK per ha of agric. lands	96,1	98,4
7.	Pracujący w rolnictwie osób/100 ha UR People working in agriculture (persons per 100 ha of agric. lands)	19,0	12,9
	Udział w strukturze zasiewów w % (2003-2005) Share in sowing structure, in % (2003-2005)		
	- zboża cereals	76,5	74,5
8.	- ziemniaki potatoes	6,6	6,2
	- buraki cukrowe sugar beet	3,8	2,6
	- rzepak i rzepik rapeseed and oil-yielding rape	2,1	4,5
	- pastewne na gr. ornych root crops on arable lands	4,4	7,0
	Udział w krajowej powierzchni uprawy w % Share in domestic arable area, in %		
	- zboża cereals	10,2	100,0
9.	- ziemniaki potatoes	9,0	100,0
	- buraki cukrowe sugar beet	14,6	100,0
	- rzepak i rzepik rapeseed and oil-yielding rape	4,6	100,0
	Udział w krajowej produkcji w % Share in domestic production in %		
	- zboża cereals	9,4	100,0
10.	- ziemniaki potatoes	8,8	100,0
	- buraki cukrowe sugar beet	15,2	100,0
	- rzepak i rzepik rapeseed and oil-yielding rape	4,5	100,0
	Plony w dt/ha (średnio 2003-2005) Yields in dt/ha (mean 2003-2005)		
	- zboża cereals	29,8	32,1
11.	- ziemniaki potatoes	182	184
	- buraki cukrowe sugar beet	432	416
	- rzepak i rzepik rapeseed and oil-yielding rape	25,3	25,6

Niniejszy artykuł ma charakter przeglądowny. Przedstawiono w nim założenia teoretyczne ważniejszych systemów produkcji roślinnej oraz zakres badań realizowanych w porównywanych systemach na Lubelszczyźnie i płynące zeń wnioski. W artykule oparto się głównie na publikacjach pracowników IUNG-PIB w Puławach, które ukazały się drukiem w latach 1998-2007.

PODSTAWY TEORETYCZNE WAŻNIEJSZYCH SYSTEMÓW ROLNICZYCH

System gospodarowania lub system rolniczy oznacza według Niewiadomskiego (1993) sposób zagospodarowania przestrzeni rolniczej w zakresie produkcji roślinnej i zwierzęcej oraz ich przetwarzanie, wyceniony kryteriami ekonomicznymi i ekologicznymi. We współczesnym rolnictwie najczęściej wyróżnia się trzy systemy rolnicze: konwencjonalny, ekologiczny i zintegrowany. Zdaniem Kusia i Stalengi (2006) dodatkowo wyróżnia się jeszcze ekstensywny (niskonakładowy) system rolniczy, aktualnie dominujący w Polsce.

Kryterium wyróżnienia podstawowych systemów rolniczych stanowi stopień zaangażowania w rolnictwie przemysłowych środków produkcji, głównie nawozów mineralnych i środków ochrony roślin oraz możliwość realizacji celów rozwoju rolnictwa zrównoważonego. Założenia teoretyczne poszczególnych systemów produkcji przedstawiono w wielu opracowaniach zagranicznych (Jordan 1990, Vereijken 1992), a ostatnio także polskich (Kuś i Stalenga 2006, Kuś 2004, Nawrocki 2000). W każdym systemie stosuje się odrębną agrotechnikę, dostosowaną do założeń ideowych danego systemu. Najważniejsze systemy produkcji roślinnej można scharakteryzować za Kusiem i Stalengą (2006) następująco:

System konwencjonalny, zwany inaczej wysokonakładowym, można zdefiniować jako sposób gospodarowania ukierunkowany na maksymalizację zysku, osiąganego dzięki dużej wydajności roślin i zwierząt. Wydajność tę uzyskuje się w gospodarstwach stosujących technologie produkcji oparte na dużym zużyciu przemysłowych środków produkcji i bardzo małych nakładach robocizny. W systemie tym dawki nawozów mineralnych oraz środków ochrony roślin stosowane są niezależnie od faktycznych potrzeb nawozowych lub stopnia zagrożenia ze strony chwastów, chorób i szkodników.

System integrowany jest to sposób gospodarowania umożliwiający realizowanie celów ekonomicznych i ekologicznych poprzez świadome wykorzystywanie nowoczesnych technik wytwarzania, usprawnienie zarządzania oraz wdrażanie do praktyki rolniczej różnych form postępu, głównie biologicznego. W systemie tym przyjmuje się, że jest możliwe ograniczenie zużycia chemicznych środków ochrony roślin i nawozów mineralnych nawet o 30-50%, co nie powinno spowodować większego spadku plonów niż o 7%. Warunkiem niezbędnym do

uzyskania efektywniejszego wykorzystania środków produkcji jest precyzyjne ustalenie ich dawek i terminów aplikacji.

System ekologiczny oznacza sposób gospodarowania o zrównoważonej produkcji roślinnej i zwierzęcej. Oparty jest on na środkach biologicznych i mineralnych nieprzetworzonych technologicznie. System ten za podstawowy cel uznaje uzyskanie wysokiej jakości produktów rolniczych i dbałość o stan środowiska przyrodniczego.

Jednym z ważniejszych czynników siedliska obniżających plony roślin uprawnych są chwasty. Zatem istotnym elementem agrotechniki, różnicującym porównywane systemy produkcji, jest sposób ograniczania zachwaszczenia roślin uprawnych. W rolnictwie konwencjonalnym regulacja zachwaszczenia bazuje na stosowaniu rekomendowanych dawek odpowiednio dobranych herbicydów, natomiast w systemie ekologicznym, diametralnie odmiennym od systemu konwencjonalnego, ograniczanie zachwaszczenia odbywa się w oparciu o oddziaływanie wielogatunkowego płodozmianu oraz agrotechniki właściwej dla poszczególnych elementów i ogniw płodozmianu, a także preferującej mechaniczne niszczenie siewek chwastów za pomocą np. brony chwastownika lub brony aktywatora. Ważną rolę w systemie ekologicznym odgrywa także właściwy dobór odmian, w szczególności o typie ulistnienia poziomym (planophil), które lepiej konkurują z chwastami niż odmiany o ulistnieniu pionowym (erectophil). Ponadto w rolnictwie ekologicznym powinny być preferowane odmiany dobrze i szybko zacieniające glebę, gdyż mają one bardziej konkurencyjną architekturę łanu w stosunku do chwastów. Integrowany sposób regulacji zachwaszczenia polega na łączeniu bezpiecznych dla środowiska metod agrotechnicznych, mechanicznych, chemicznych i biologicznych w celu utrzymania populacji chwastów poniżej progu ekonomicznej szkodliwości. Podstawą tego systemu jest płodozmian oraz prawidłowa agrotechnika uzupełniona chemicznymi metodami ograniczania zachwaszczenia tylko wówczas, gdy prognozowane straty plonu spowodowane przez chwasty będą większe niż koszt zabiegu pestycydowego.

BADANIA NAUKOWE NAD SYSTEMAMI ROLNICZYMI W WARUNKACH LUBELSZCZYŹNY

Na Lubelszczyźnie, podobnie jak w całej Polsce, do początku lat 90. XX wieku rolnicze badania naukowe były ukierunkowane na intensyfikację produkcji, co wynikało z ciągłego niedoboru żywności (Kuś 2004). Zorganizowane prace badawcze nad systemami gospodarowania rozpoczęto dopiero w 1994 roku, kiedy to w Stacji Doświadczalnej IUNG w Osinach założono, jedyne jak do tej pory na Lubelszczyźnie ściśle doświadczenie polowe nad porównaniem 3 systemów produkcji roślinnej – ekologicznego, integrowanego i konwencjonalnego. Doświad-

czenie to nawiązuje założeniami do najbardziej znanych tego typu obiektów doświadczalnych w Europie (Holandia, Niemcy, Anglia, Dania), a także dostarcza w pełni miarodajnych wyników, gdyż porównania systemów produkcji prowadzi się na tym samym polu. Pracownicy Akademii Rolniczej w Lublinie nie dysponują podobnym poligonem doświadczalnym, a ich prace badawcze koncentrują się co najwyżej na quasi porównaniach systemu konwencjonalnego z integrowanym. Wyjątek stanowią opracowania Sawickiej i Kusia (2000, 2001, 2002) oraz Sawickiej i in. (2005, 2007), w których bazując na doświadczeniu w Osinach, zajmowano się agrotechniką ziemniaka w integrowanym i ekologicznym systemie gospodarowania. Prócz niej Kapeluszný i Haliniarz (2000) z AR w Lublinie, zajmowali się zachwaszczeniem zbóż w sześciu gospodarstwach ekologicznych położonych w południowo-wschodniej Lubelszczyźnie.

Badania w Stacji Doświadczalnej IUNG w Osinach zlokalizowano na glebie płowej, o składzie granulometrycznym piasku gliniastego mocnego przechodzącego w glinę lekką, zaliczanej do kompleksu żytanego bardzo dobrego. Eksperyment prowadzi się w jednym powtórzeniu, o wielkości pól około 1 ha, co umożliwia stosowanie agrotechniki zbliżonej do warunków produkcyjnych. Porównuje się w nim trzy systemy produkcji: ekologiczny, integrowany i konwencjonalny. Systemy te różnią się zmianowaniem roślin oraz agrotechniką dostosowaną do specyfiki systemu (Kuś 2004, Kuś i Bochniarz 1999)

System konwencjonalny – zmianowanie złożone z roślin zbieranych kombajnem zbożowym: rzepak ozimy – pszenica ozima – jęczmień jary. Wszystkie rośliny uprawiane są według intensywnych technologii produkcji opracowanych przez IUNG (wysokie nawożenie mineralne, pełna chemiczna ochrona roślin przed agrofagami i wyleganiem). Nawożenie organiczne jest ograniczone do słomy rzepaku i pszenicy ozimej.

System integrowany – w zmianowaniu: ziemniak – jęczmień jary + wsiewka – koniczyna czerwona (lub strączkowe) – pszenica ozima + międzyplon ścierniskowy (gorczyca biała) stosuje się nawożenie P i K równoważące ilości tych składników pobrane z plonami, a dawki N o 30-40% mniejsze niż w systemie konwencjonalnym. Dawki azotu w niektórych latach są korygowane na podstawie zawartości wczesną wiosną azotu mineralnego w glebie. Chemiczne środki ochrony roślin stosuje się w sytuacji przekroczenia przez agrofagi progów szkodliwości, a w przypadku chwastów jako uzupełnienie pielęgnacji mechanicznej. Jeden raz w rotacji, pod ziemniak, stosuje się kompost ($30 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$) i przyoruje biomasę międzyplonów ścierniskowych.

System ekologiczny obejmuje 5-półowe zmianowanie: ziemniak – jęczmień jary z wsiewką koniczyny czerwonej z domieszką białej i z trawami – koniczyna z trawami użytkowana 2 lata – pszenica ozima + międzyplon ścierniskowy (mieszanka

kapustnych ze strączkowymi). W systemie tym nie stosuje się nawozów mineralnych ani chemicznych środków ochrony roślin, z wyjątkiem Novodoru do zwalczania stonki ziemniaczanej oraz w ostatnich latach preparatów miedziowych do zwalczania zarazy ziemniaka. Jeden raz w rotacji, pod ziemniak, wnosi się kompost w dawce $30 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ (kompostuje się produkty uboczne – słoma, odrost wsiewki, ewentualnie ostatni pokos koniczyny). Od 2002 roku, w związku ze spadkiem zasobności gleby, stosuje się nawozy potasowe (Patent kali lub siarczan potasu – $50 \text{ kg K}_2\text{O} \cdot \text{ha}^{-1}$). Zwalczanie chwastów ogranicza się do kilkakrotnego stosowania brony chwastownika w pszenicy ozimej oraz intensywnej mechanicznej pielęgnacji ziemniaka włącznie z ręcznym pieleniem przed ostatnim obsypaniem.

Omawiany eksperyment dostarczył i wciąż dostarcza wyników badań do wielu specjalistycznych i nowatorskich opracowań naukowych. Na jego bazie przedstawiono między innymi:

- efektywność gospodarowania w systemie ekologicznym i konwencjonalnym (Kuś i in. 2000);
- plonowanie (t z ha lub jednostki zbożowe) i wybrane elementy struktury plonu roślin uprawianych w poszczególnych systemach uprawy (Jończyk 2003, Jończyk i Solarska 2004, Kuś 1998, 2003, 2004 i 2005, Kuś i Bochniarz 1999, Kuś i Mróz 2000 i 2001, Kuś i Stalenga 1998, Sawicka i Kuś 2000, Sawicka i in. 2005 i 2007, Stalenga 2005);
- zachwaszczenie ładu (Duer i Feledyn-Szewczyk 2003, Feledyn-Szewczyk i Duer 2004 i 2005) i gleby (Duer i Feledyn-Szewczyk 2000, Feledyn-Szewczyk i Duer 2004) w pszenicy ozimej uprawianej w trzech systemach produkcji;
- zachwaszczenie ładu ziemniaka uprawianego w systemie ekologicznym i integrowanym (Sawicka i in. 2005);
- reakcję odmian ziemniaka (Kuś 2004, Kuś i Stalenga 1998, Sawicka i Kuś 2000 i 2002, Sawicka i in. 2007) pszenicy ozimej (Jończyk 2002, Kuś 2004, Stalenga 2005) i jęczmienia jarego (Kuś 2004) na różne systemy produkcji;
- architekturę ładu pszenicy ozimej w różnych systemach produkcji (Jończyk 2002, Kuś i Bochniarz 1999);
- porażenie roślin (Baturo i in. 2002, Jończyk i Solarska 2004, Kuś 2004 i 2005, Kuś i Mróz 2000 i 2007, Sawicka i Kuś 2000, Solarska 2005) i ziarna przez choroby (Kuś 2004) oraz przez szkodniki (Kuś 2005);
- żyzność i aktywność biologiczną gleby (Kuś 2004 i 2005);
- właściwości mikrobiologiczne i biochemiczne gleby w zależności od systemu produkcji (Martyniuk 2000, Martyniuk i in. 2001);
- jakość i wartość technologiczną surowców roślinnych pozyskiwanych w różnych systemach produkcji (Cacak-Pietrzak i in. 2003, Kuś i Stalenga 1998, Sawicka i Kuś 2000, 2001);

- zaopatrzenie roślin w składniki pokarmowe (Kuś 2005) oraz pobieranie głównych makroskładników przez rośliny w porównywanych systemach (Jończyk 2004 i 2005, Jończyk i Stalenga 2002, Kuś 2004, Stalenga 2005);
- chemizm gleby w porównywanych systemach (Jończyk 2004 i 2005, Jończyk i Stalenga 2002, Kuś 2004, Stalenga i Jończyk 2004).

Z podanego wyliczenia wynika, że omawiane doświadczenie wykorzystano nadzwyczaj wszechstronnie. Z zagadnień ważnych dla każdego systemu produkcji nie zajmowano się jedynie problematyką uprawy roli i jej wpływem na efekty gospodarowania w przyjętych schematach zmianowania roślin. Tematykę tę w ośrodku lubelskim przedstawił jedynie w teoretycznym artykule przeglądowym Szymona (2005).

WNIOSKI

Cytowane w niniejszym artykule oryginalne prace badawcze wykonane przez pracowników naukowych IUNG-PIB w Puławach, niekiedy przy udziale pracowników AR w Lublinie i innych ośrodków naukowo-badawczych w Polsce z reguły kończą się wnioskami zasługującymi na uwagę z praktycznego i teoretycznego punktu widzenia. Oto niektóre z nich:

1. W integrowanym systemie produkcji, realizowanym w zmianowaniu norfolkskim przy ograniczonym zużyciu przemysłowych środków produkcji plony pszenicy ozimej były większe o 4,2% od uzyskanych w systemie konwencjonalnym. Obniżka plonu ziarna pszenicy w systemie uprawy konwencjonalnej nie została zniwelowana przez zwiększone nawożenie mineralne i pełną ochronę roślin przed chorobami grzybowymi i zachwaszczeniem.
2. Pszenica ozima odmiany Almari i Kobra uprawiana w systemie ekologicznym po 2-letniej mieszance koniczyny z trawami plonowała na poziomie około 5 t·ha⁻¹, czyli o 15-30% niżej niż w systemie konwencjonalnym. Obniżka plonu była następstwem mniejszej obsady kłosów oraz gorszej dorodności ziarna.
3. Wydajność różnych odmian pszenicy ozimej w systemie integrowanym była większa o 39% niż w systemie ekologicznym. W warunkach systemu ekologicznego największe plony ziarna osiągnęły odmiany Kobra i Roma (4,16 t·ha⁻¹), które cechowały się wysoką masą 1000 ziaren. Najmniejszy plon ziarna (3,44 t·ha⁻¹) w tym systemie produkcji wydała odmiana Juma. Czynnikiem w największym stopniu wpływającym na plonowanie odmian pszenicy w systemie ekologicznym było porażenie liści przez choroby grzybowe. W systemie integrowanym najwyżej plonowała odmiana Elena (6,69 t·ha⁻¹).
4. W systemie ekologicznym, bez nawożenia mineralnego i ochrony przed zarażą ziemniaka, plon bulw ogółem ziemniaka był mniejszy o 49%, a plon handlowy o 59%, w porównaniu do systemu integrowanego. W integrowanym

systemie produkcji roślinnej uzyskano również korzystniejszą strukturę plonu bulw oraz większą zawartość w bulwach suchej masy, skrobi, witaminy C i białka, w porównaniu z systemem ekologicznym. Wczesne i bardzo wczesne odmiany (odpowiednio Sumak i Aster) ziemniaka reagowały mniejszą obniżką plonu na uprawę w systemie ekologicznym, w porównaniu do odmian o dłuższym okresie wegetacji (Mila i Irga – odmiany średnio wczesne oraz Ania i Lawina – odmiany średnio późne). Obniżkę plonu bulw w systemie ekologicznym powodowało porażenie roślin przez zarazę ziemniaka.

5. W warunkach glebowo-klimatycznych środkowo-wschodniej Polski odmianą najbardziej przydatną do ekologicznego systemu gospodarowania, z uwagi na korzystny skład chemiczny bulw (wysoka koncentracja suchej masy, skrobi, białka ogółem i właściwego oraz popiołu, a także niska zawartość azotanów), okazała się odmiana Ania, zaś do systemu integrowanego – Arkadia.
6. Ekologiczny system uprawy wpłynął na ograniczenie strat i ubytków masy bulw w trakcie ich przechowywania o około 28%, w porównaniu z systemem integrowanym. Czynnikiem decydującym o trwałości przechowalniczej były właściwości genetyczne odmian. Najwyższą trwałością przechowalniczą odznaczała się Mila, a najniższą Arkadia.
7. Porównywane systemy produkcji nie miały istotnego wpływu na cechy przemiałowe ziarna różnych odmian pszenicy ozimej. Jedynie mąka z ziarna uzyskanego w uprawie ekologicznej charakteryzowała się niższą zawartością glutenu niż w pozostałych systemach.
8. Pszenica ozima uprawiana w systemie ekologicznym była w podobny sposób porażana przez choroby podstawy źdźbła, jak w innych systemach. W systemie ekologicznym był większy jedynie indeks porażenia liścia podflagowego i flagowego, szczególnie w latach o dużej ilości opadów w czerwcu i lipcu.
9. Najbardziej skuteczne w ograniczaniu liczby i masy chwastów w łanie pszenicy ozimej, a także glebowego banku nasion chwastów były łączone zabiegi mechaniczne z interwencyjnym stosowaniem herbicydów w ramach integrowanego systemu produkcji. Największą bioróżnorodnością, liczbą i masą chwastów oraz zasobem nasion chwastów w glebie charakteryzowała się pszenica ozima uprawiana w systemie ekologicznym.
10. W warunkach poprawnego zmianowania oraz agrotechniki możliwe jest utrzymanie zachwaszczenia w systemie ekologicznym na poziomie nie mającym większego wpływu na plonowanie pszenicy ozimej.
11. Gospodarowanie w systemie ekologicznym prowadziło do ujemnego salda bilansu głównie potasu, a także fosforu i azotu. System konwencjonalny powodował powstanie nadwyżki bilansowej każdego z wymienionych makroskładników.

PIŚMIENNICTWO

- Baturo A., Sadowski Cz., Kuś J., 2002. Zdrowotność korzeni jęczmienia jarego i zasiedlające je grzyby w ekologicznym, integrowanym i konwencjonalnym systemie uprawy. *Acta Agrobotanica*, 55, 1, 17-26.
- Cacak-Pietrzak G., Ceglińska A., Jończyk K., 2003. Wartość technologiczna wybranych odmian pszenicy ozimej uprawianych w różnych systemach produkcji roślinnej. *Pam. Puławski*, 133, 17-24.
- Duer I., Feledyn-Szewczyk B., 2000. Interakcja systemu produkcji ze składem gatunkowym chwastów i glebowym bankiem nasion w pszenicy ozimej. *Rocz. Nauk Roln.*, 115-A-1-4, 109-130.
- Duer I., Feledyn-Szewczyk B., 2003. Skład gatunkowy i biomasa chwastów występujących w pszenicy ozimej uprawianej w różnych systemach produkcji oraz ich udział w pobieraniu składników mineralnych z gleby. *Pam. Puławski*, 134, 65-77.
- Feledyn-Szewczyk B., Duer I., 2004. Oddziaływanie systemu produkcji na zachwaszczenie łanu pszenicy ozimej. *Pam. Puławski*, 138, 35-49.
- Feledyn-Szewczyk B., Duer I., 2004. Oddziaływanie systemu produkcji na glebowy bank nasion. *Pam. Puławski*, 138, 19-33.
- Feledyn-Szewczyk B., Duer I., 2005. Zachwaszczenie pszenicy ozimej uprawianej w ekologicznym systemie produkcji w porównaniu z innymi systemami produkcji rolnej. W: *Wybrane zagadnienia ekologiczne we współczesnym rolnictwie. Monografie*, t. 2, Poznań, 68-76.
- Jończyk K., 2002. Reakcja wybranych odmian pszenicy ozimej na uprawę w różnych systemach produkcji roślinnej. *Pam. Puławski*, 130, 339-345.
- Jończyk K., 2003. Czynniki kształtujące plonowanie pszenicy ozimej w różnych stanowiskach i systemach produkcji roślinnej. *Pam. Puławski*, 132, 141-149.
- Jończyk K., 2004. Zawartość azotu mineralnego w glebie w ekologicznym i konwencjonalnym systemie produkcji roślinnej. *Annales UMCS, Sec. E*, 59, 1, 391-397.
- Jończyk K., 2005. Ocena wykorzystania i strat azotu w ekologicznym i konwencjonalnym systemie produkcji roślinnej. W: *Wybrane zagadnienia ekologiczne we współczesnym rolnictwie. Monografie*, t. 2, Poznań, 77-83.
- Jończyk K., Solarz E., 2004. Zdrowotność pszenicy ozimej uprawianej w ekologicznym i konwencjonalnym systemie produkcji roślinnej. *Progr. Plant Protect.*, 44(2), 772-775.
- Jończyk K., Stalenga J., 2002. Bilans azotu w różnych systemach produkcji roślinnej. *Nawozy i Nawożenie*, 1, 179-187.
- Jordan I.V., 1990. Long Ashton low input farming and environment (LA.LIFE). *Schweiz. Landw. For.*, 29, 4, 389-391.
- Kapeluszny J., Haliniarz M., 2000. Zachwaszczenie zbóż uprawianych w gospodarstwach ekologicznych na Lubelszczyźnie. *Pam. Puławski*, 122, 39-49.
- Krasowicz S., 2001. Produkcja roślinna na ziemiach polskich w XIX i XX w. *Pam. Puławski*, 130, 11-31.
- Krasowicz S., 2007. Zmiany w produkcji roślinnej na ziemiach polskich (rys historyczny). *Materiały szkoleniowe, IUNG-PIB Puławy*, 1-15.
- Krasowicz S., Kuś J., 2006. Regionalne zróżnicowanie produkcji roślinnej w Polsce na tle warunków przyrodniczych i ekonomiczno-organizacyjnych. *Wiś Jutra*, 6(95), 3-5.
- Kuś J., 1998. Wstępne porównanie trzech systemów produkcji roślinnej (konwencjonalny, integrowany i ekologiczny). *Rocz. AR w Poznaniu, CCCVII*, 119-126.
- Kuś J., 2003. Plonowanie wybranych gatunków roślin w różnych systemach produkcji. *Zesz. Nauk. AR w Krakowie*, 89, 7-17.

- Kuś J., 2004. Badania dotyczące rolnictwa ekologicznego prowadzone w IUNG. Materiały Konf. nt. „Wkład nauk rolniczych w rozwój rolnictwa ekologicznego w Polsce”. Ekofestyn. Wyd. IUNG Puławy, 61-75.
- Kuś J., 2005. Plonowanie roślin w systemie ekologicznym, integrowanym i konwencjonalnym. W: Wybrane zagadnienia ekologiczne we współczesnym rolnictwie. Monografie, t. 2, Poznań 37-46.
- Kuś J., Bochniarz A., 1999. Plonowanie pszenicy ozimej w różnych systemach produkcji roślinnej. Pam. Puławski, 118, 233-239.
- Kuś J., Mróz A., 2000. Stan fitosanitarny i plonowanie pszenicy ozimej w różnych systemach produkcji roślinnej. Rocz. AR w Poznaniu, CCCXXI, 69-76.
- Kuś J., Mróz A., 2001. Nasilenie chorób i plonowanie pszenicy ozimej uprawianej w systemie ekologicznym i konwencjonalnym. Progr. Plant Protect., 41(2), 740-744.
- Kuś J., Stalenga J., 1998. Plonowanie kilku odmian ziemniaka uprawianych w systemach integrowanym i ekologicznym. Rocz. AR w Poznaniu, CCCVII, 169-174.
- Kuś J., Stalenga J., 2006. Perspektywy rozwoju różnych systemów produkcji rolniczej w Polsce. Biul. IHAR, 242, 15-25.
- Kuś J., Ufnowska J., Madej A., 2000. Efektywność gospodarowania w systemie ekologicznym i konwencjonalnym w zależności od kierunku produkcji. Pam. Puławski, 120, 247-255.
- Martyniuk S., 2000. Właściwości mikrobiologiczne i biochemiczne gleby pod zbożami uprawianymi w systemach ekologicznym, konwencjonalnym i integrowanym. Biul. Inf. IUNG, 14, 8-10.
- Martyniuk S., Gajda A., Kuś J., 2001. Microbiological and biochemical properties of soils under cereals grown in the ecological, conventional and integrated system. Acta Agrophysica, 52, 185-192.
- Nawrocki S., 2000. Rolnicza wizja gospodarstw ekologicznych w Polsce. Pam. Puławski, 122, 7-12.
- Niewiadomski W., 1993. Rolnictwo jutra. Mat. konf. nt.: „Biotyczne środowisko uprawne a zagrożenie chorobowe roślin”. Wyd. ART Olsztyn, 9-23.
- Praca zbiorowa pod red. B. Klepackiego, 2001. Procesy dostosowawcze produkcji roślinnej w Polsce w aspekcie integracji z Unią Europejską. Wyd. SGGW Warszawa, ss. 287.
- Sawicka B., Barboś P., Kawalec A., 2005. Zachwaszczenie łąki ziemniaka w warunkach ekologicznego i integrowanego systemu produkcji. Pam. Puławski, 139, 211-223.
- Sawicka B., Barboś P., Kuś J., 2005. Wpływ zachwaszczenia łąki na plon bulw ziemniaka w ekologicznym i integrowanym systemie produkcji. Pam. Puławski, 140, 1-12.
- Sawicka B., Barboś P., Kuś J., 2007. Variability of potato yield and its structure in organic and integrated crop production systems. EJPAU, Agronomy, 10(1).
- Sawicka B., Kuś J., 2000. Plon i jakość ziemniaka w zależności od systemu produkcji. Pam. Puławski, 120, 379-389.
- Sawicka B., Kuś J., 2001. Trwałość przechowalnicza odmian ziemniaka w zależności od systemu produkcji. Zesz. Nauk. AR w Krakowie, 76, 153-159.
- Sawicka B., Kuś J., 2002. Zmienność składu chemicznego bulw ziemniaka w warunkach ekologicznego i integrowanego systemu produkcji. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 489, 273-282.
- Solarska E., 2005. Grzyby z rodzaju *Fusarium* i mikotoksyny występujące na pszenicy ozimej uprawianej w różnych systemach produkcji. W: Wybrane zagadnienia ekologiczne we współczesnym rolnictwie. Monografie, t. 2, Poznań, 115-125.
- Stalenga J., 2005. Plonowanie oraz dynamika pobrania azotu przez kłosa kilku odmian pszenicy ozimej w systemie ekologicznym. W: Wybrane zagadnienia ekologiczne we współczesnym rolnictwie. Monografie, t. 2, Poznań, 126-132.
- Stalenga J., Jończyk K., Kuś J., 2004. Bilans składników pokarmowych w ekologicznym i konwencjonalnym systemie produkcji roślinnej. Annales UMCS, Sec. E, 59, 1, 383-389.

- Szymona J., 2005. Biologiczne aspekty uprawy roli w systemie rolnictwa ekologicznego. W: Wybrane zagadnienia we współczesnym rolnictwie. Monografie, t. 2, Poznań, 90-99.
- Vereijken P., 1992. A methodic way to more sustainable farming systems. Neth. J. Agric. Sci. t. 40, 209-223.

STATUS AND PERSPECTIVES OF STUDIES ON PLANT PRODUCTION SYSTEMS IN LUBLIN REGION

Marian Wesółowski

Department of Soil Tillage and Plant Cultivation, Agricultural University
ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin
e-mail: marian.wesolowski@ar.lublin.pl

Abstract. The report is based on publications by staff of IUNG-PIB Puławy and University of Agriculture in Lublin that have been published in various magazines in 1998-2007. The characteristics of plant production along with main principles of conventional, integrated, and ecological agriculture are presented. A range of studies performed in the Lublin region within the scope of particular plant production systems are discussed in detail, and conclusions drawn from those studies are presented as well.

Key words: plant production systems, status of studies in Lublin region