
ANNALES¹
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN – POLONIA

VOL. LX

SECTIO E

2005

Institut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa, Państwowy Instytut Badawczy
¹Zakład Uprawy Roślin Pastewnych, ²Zakład Systemów i Ekonomiki Produkcji Roślinnej
ul. Czartoryskich 8, 24–100 Puławy, Poland

Jerzy Księżak¹, Jan Kuś²

Plonowanie bobiku w różnych systemach produkcji roślinnej

Faba bean yielding in varying systems of plant production

ABSTRACT. The research was conducted in the years 1999–2001 on a special field experiment at the Experimental Station in Osiny in which different crop production systems are compared. Two systems were compared: conventional (pulse crops, winter wheat, triticale + intercrop) and integrated (potato, spring barley, pulse crops, winter wheat + straw + intercrop). The experiment was established with no replication and with all fields cultivated at the same time. The area of each field in both systems was about 1 ha, which made this experiment more similar to standard agricultural conditions in Poland. In the conventional system faba bean cultivated after winter triticale and stubble crop yielded on the level of 3.3 t/ha. This yield was on average 17% higher than in the integrated system. It was due to a better forecrop in the conventional system and it was the most important factor influencing different morphological features of faba bean. In this system intensive application of chemical plant protection against diseases and pests affected weaker infestation of plants by fungal diseases responsible for *Botrytis fabae* Sard. and *Botrytis cinerea* Pers. More effective protection against this kind of diseases made the yields and other elements of yield structure (e.g. number of pods, plant density, seed weight per plant and seed size) of faba bean better.

KEY WORDS: faba bean *Vicia faba* L. var. minor, plant production systems, yielding.

Produkcja białka paszowego w Polsce, jak w całej Europie, jest niewystarczająca, dlatego dużą wagę przywiązuje się do roślinnych źródeł tego składnika. W naszych warunkach klimatycznych częściowe pokrycie zapotrzebowania na białko może pochodzić z nasion roślin strączkowych. Celowość uprawy tych

^Annales UMCS, Sec. E, 2005, 60, 195–205.

roślin jest w Polsce w pełni uzasadniona [Sypniewski 1986]. Niejednoznaczne są jednak poglądy co do ich udziału w strukturze zasiewów, form użytkowania oraz wyboru najbardziej efektywnych gatunków dla danego regionu [Sypniewski 1986]. Spośród wszystkich gatunków roślin strączkowych uprawianych na nasiona w naszym kraju bobik posiada największe potencjalne zdolności plonotwórcze. W płodozmianie zbozowym stanowi ważny element regenerujący glebę [Niewiadomski 1995]. Uprawa tego gatunku w płodozmianie 5-polowym stanowi optimum ekologiczne i agrotechniczne, jednak według niektórych autorów [Adamiak 1993; Niewiadomski 1995; Hruszka 1995; Rzeszutek, Saeed 1998] możliwe jest skrócenie przerwy w powracaniu na to samo pole do lat trzech i dwóch z małymi stratami w plonach. Natomiast zdaniem Bochniarza [1989] najodpowiedniejszym miejscem bobiku w prawidłowo prowadzonych zmianowaniach roślin jest pole po zbozowych w 3–4 roku po okopowych na oborniku, a po nim rośliny ozime. Według tego autora jest to korzystne zarówno z punktu widzenia plonowania bobiku, jak i efektywnego wykorzystania stanowiska po nim w zmianowaniu roślin, zwłaszcza z dużym udziałem zbóż. Gatunek ten może być uprawiany jako roślina towarowa we wszystkich systemach produkcji roślinnej. Porównanie systemów wykonane przez Krasowicza [1996] dotyczyło produktywności i efektywności ekonomicznej ekologicznych i konwencjonalnych gospodarstw rolnych. Ocena gatunków uprawianych w różnych systemach obejmowała głównie zboża [Kuś 1998; Kuś, Bochniarz 1999] i ziemniak [Kuś, Stalenga 1999; Sawicka, Kuś 2000], natomiast w dostępnej literaturze brak jest opracowań oceniających plonowanie roślin strączkowych uprawianych w tych systemach. Doświadczenia prowadzone od wielu lat w SD Osiny umożliwiają porównanie w każdym roku całych systemów jak i poszczególnych gatunków zmianowania oraz przeprowadzenie badań szczegółowych w jednakowych warunkach siedliskowych i agrotechnicznych.

W niniejszym opracowaniu podjęto próbę określenia poziomu plonowania i zmian struktury roślin bobiku uprawianego w systemie integrowanym i konwencjonalnym.

METODY

Badania prowadzono w latach 1999–2001 w Stacji Doświadczalnej IUNG Osiny, na glebie kompleksu żytniego bardzo dobrego. Czynnikiem eksperymentu były systemy produkcji roślinnej – konwencjonalny (strączkowe, pszenica, pszenżyto + międzyplon) i integrowany (ziemniak, jęczmień jary, strączkowe, pszenica ozima + słoma + międzyplon). Doświadczenie zakładano w jednym powtórzeniu wszystkimi roślinami równocześnie. Wielkość każdego z pól wy-

nosiła około 1 ha, co umożliwiło stosowanie agrotechniki zbliżonej do warunków produkcyjnych. Siew samokończącej odmiany bobiku Tinos wykonano w trzeciej dekadzie marca (1999 i 2000) oraz pierwszej kwietnia (2001) w obsadzie 55 nasion na 1 m². Odmianę tę charakteryzuje krótszy okres wegetacji, krótsze pędy, mniejsza podatność na wyleganie oraz masa 1000 nasion niż odmiany o tradycyjnym typie wzrostu. W obu systemach produkcji stosowano takie same dawki nawożenia mineralnego w kg/ha: N – 20, P₂O₅ – 60, K₂O – 70. Dokładne informacje dotyczące technologii ochrony bobiku podano w tabeli 1.

Tabela 1. Charakterystyka ochrony bobiku
Table 1. Characteristics of faba bean protection

Wyszczególnienie Specification	Integrowany Integrated	Konwencjonalny Conventional
Zaprawianie nasion Seed dressing	Niezaprawiane No dressing	Funaben Nitragina
Nawożenie Fertilization (kg/ha)	N – 20, P ₂ O ₅ – 60, K ₂ O – 70	N – 20, P ₂ O ₅ – 60, K ₂ O – 70
Herbicydy Herbicides	1999 – Afaon 450 SC 2000 – Afaon 450 SC 2001 – Afaon 450 SC	1999 – Stomp 330 EC Basagran 480 SL Basagran 480 SL 2000 – Afaon 450 SC 2001 – Afaon 450 SC
Fungicydy Fungicides	1999 – Dithane M45 2000 – nie stosowano, no application 2001 – nie stosowano, no application	1999 – Antracol 70 WG 2000 – Sumilex 500 SC 2001 – Sumilex 500 SC Sumilex 500 SC
Insektycydy Insecticides	1999 – Decis 2,5 EC Pirimor 500 WG 2000 – Pirimor 500 WG Pirimor 500 WG 2001 – Pirimor 500 WG Pirimor 500 WG	1999 – Decis 2,5 EC Pirimor 500 WG Pirimor 500 WG 2000 – Pirimor 500 WG Pirimor 500 WG Decis 2,5 EC 2001 – Pirimor 500 WG Pirimor 500 WG Owadofos 540 EC Owadofos 540 EC

W okresie wegetacji bobiku notowano daty wschodów, początku kwitnienia oraz brunatnienia 5–10 i 60–80% strąków. Po zbiorze na 20 roślinach określano wysokość osadzenia pierwszego węzła ze strąkami, długość części owocującej pędu oraz liczbę międzywęźli do pierwszego owocującego węzła. Ocenie poddano również masę nasion, liczbę strąków i nasion na roślinie oraz liczbę nasion

w strąku. Ponadto ustalono liczbę węzłów owocujących i liczbę strąków na węźle. Po wschodach i przed zbiorem określono obsadę roślin na 1 m^2 , a także oceniono wyleganie roślin w skali 9^0 (1 – wyleganie całkowite, 9 – brak wylegania). Ocenę zachwaszczenia wykonano metodą bonitacyjną EWRC, a występowanie chorób w skali 9^0 . Po zbiorze oznaczono plon nasion oraz określono indeks żniwny (*harvest index*). Masę 1000 nasion określono z dwu prób po 500 szt., a nasiona uszkodzone przez strąkowca na dwu próbach po 100 szt.

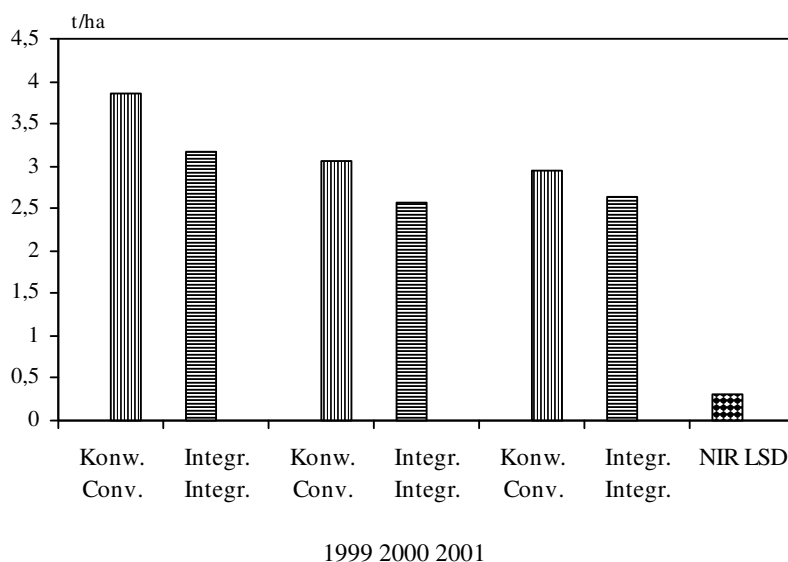
Istotność wpływu badanych czynników doświadczenia na obserwowane cechy oceniano za pomocą analizy wariancji, wyznaczając półprzedziały ufności testem Tukeya na poziomie istotności $\alpha = 0,05$.

WYNIKI

Przebieg pogody miał znaczący wpływ na poziom plonowania bobiku (ryc. 1 i tab. 2). Najwyższe plony uzyskano w roku 1999, o najkorzystniejszym rozkładzie opadów (w czerwcu opady przekroczyły 120 mm) oraz największej względnej wilgotności powietrza w okresie od kwitnienia do dojrzewania roślin. Znacznie niższe plony, o około 700 kg/ha, uzyskano w roku 2000, w którym po siewie nastąpiło silne ochłodzenie, wystąpiły opady śniegu, co spowodowało niewielkie wypady wschodzących roślin. W tym roku w drugiej połowie kwietnia i w czerwcu (nieco więcej opadów w II i III dekadzie maja) wystąpiła susza i wysokie temperatury powietrza. Kwitnienie roślin rozpoczęło się około 10 dni wcześniej niż zwykle, a rośliny kwitły krótko i zawiązywały o 50% mniej strąków niż w roku 1999 (tab. 3). Brak opadów zanotowano także w maju 2001 roku i pomimo iż rośliny zawiązały więcej strąków niż w poprzednim roku, poziom plonowania był zbliżony do roku 2000. Na dużą zmienność plonowania bobiku w zależności od warunków wodnych wskazują prace Michalskiej [1993], natomiast poglądy na temat okresów krytycznych w czasie wzrostu roślin są dość zróżnicowane. Sugeruje się niekiedy [Michalska 1992], że w rozwoju bobiku nie można wyróżnić faz o szczególnej wrażliwości na suszę glebową. Z kolei wieloletnie badania [Hebblethwaite 1982] wykazały, że największy dodatni wpływ na plonowanie bobiku wywiera dostateczna ilość opadów w okresie kwitnienia i zawiązywania strąków.

Zastosowany system produkcji miał również znaczący wpływ na rozwój bobiku. Korzystniejsze warunki wystąpiły w systemie konwencjonalnym niż integrowanym. W roku 1999, o większej ilości opadów, różnica plonu była największa i wynosiła około 700 kg/ha, a w przypadku znacznie ograniczonej wilgotności była mniejsza i wynosiła od 480 do 320 kg/ha. Na większy plon nasion w systemie konwencjonalnym korzystny wpływ miała intensywna ochrona roślin

oraz lepsze stanowisko, w którym był uprawiany bobik (pszenżyto + międzyplon ścierniskowy), odznaczające się większą zawartością substancji organicznej zwiększającej pojemność kompleksu sorpcyjnego gleby i zdolność do zatrzymywania wody. Szczególnie wyraźnie uwidocznili się to w roku o małej ilości opadów. W dostępnej literaturze nie ma porównania poziomu plonowania bobiku lub innych gatunków roślin strączkowych uprawianych systemami konwencjonalnym i integrowanym. Wyniki przedstawione przez Kusia i Bochniarz [1999] wskazują na to, że poziom plonowania pszenicy uprawianej w systemie konwencjonalnym i integrowanym był zbliżony, natomiast wyżej plonował jęczmień uprawiany systemem konwencjonalnym. Większe plony ziemniaka w systemie integrowanym niż ekologicznym zanotowali Kuś [1998] oraz Kuś i Stalenga [1998].



Rycina 1. Plon nasion bobiku
Figure 1. Yield of faba bean seeds

Przebieg warunków pogodowych w okresie wegetacji miał znaczący wpływ na kształtowanie się cech morfologicznych bobiku (tab. 3). W warunkach małej ilości opadów (2000) rośliny zawiązywały niżej pierwszy strąk, krótsza była część owocująca pędu, mniejsza liczba strąków i nasion na roślinie, liczba owocujących węzłów i strąków na węźle. Ponadto rośliny wytwarzały mniejszą masę nasion na roślinie, a nasiona były mniej dorodne. Zmienne warunki atmosferyczne

Tabela 2. Przebieg warunków atmosferycznych podczas wegetacji bobiku
 Table 2. Course of weather conditions during the vegetation of faba bean

Rok year																	
1999						2000						2001					
Miesiąc Month																	
III	IV	V	VI	VII	VIII	III	IV	V	VI	VII	VIII	III	IV	V	VI	VII	VIII
Suma opadów Rainfall sum, mm																	
18,7	99,0	38,7	123,2	54,6	40,8	64,8	48,7	59,4	29,7	173,9	62,4	41,9	88,9	15,3	58,4	139,5	84,4
Średnia temperatura powietrza Mean air temperature °C																	
4,7	10,2	12,8	18,9	20,5	17,6	4,1	11,9	15,7	17,4	17,0	18,0	2,7	8,8	14,9	15,5	21,0	19,3

Tabela 3. Wpływ systemu produkcji na morfologię roślin bobiku i strukturę plon
 Table 3. The effect of plant production systems on plant morphology of faba bean and yield structure

Wyszczególnienie Description	1999		2000		2001	
	Konw. Conv.	Integr. Integr.	Konw. Conv.	Integr. Integr.	Konw. Conv.	Integr. Integr.
Długość owocującej części pędu (cm) Length fructiferous part of shoot (cm)	22	25	12	14	28	27
Wysokość pędu do 1. strąka (cm) Height of shoot to 1 st node with pods (cm)	47	42	36	32	47	42
Liczba międzywęźli do 1. strąka Number of internodes to 1 st node with pods	7,3	6,8	6,5	6,0	7,0	6,2
Liczba węzłów ze strąkami na roślinie Number of nodes with pods per plant	6,1	5,5	3,4	3,4	5,2	4,7
Liczba strąków na węźle Number of pods per node	1,63	1,66	1,27	1,24	1,32	1,28
Liczba strąków na roślinie Number of pods per plant	9,9a	9,2b	4,38e	4,20e	6,85c	6,0d
Liczba nasion w strąku Number of seeds per pod	2,52	2,58	2,56	2,59	2,81	2,66
Liczba nasion na roślinie Number of seeds per plant	25,0a	23,7b	11,2c	10,9c	19,3d	15,9e
Masa nasion na roślinie (g) Seed weight per plant (g)	13,0	11,9	6,54	6,34	8,51	6,68
Masa 1000 nasion (g) Thousand seed weight (g)	483a	465b	378c	354d	414f	398f
Indeks żniwny Harvest index	0,50	0,52	0,54	0,56	0,35	0,39
% udział nasion uszkodz. przez strąkowca share (%) of seeds damaged by broad bean weevil	13,9	8,7	20,8	23,9	10,6	11,7
Nasilenie chorób Intensity of diseases	7,5	6,5	8,5	7,0	8,0	6,5

Wartości w wierszach oznaczone tymi samymi literami nie różnią się istotnie Values in lines marked with the same letter do not differ significantly

panujące w okresie wegetacji w omawianych latach nie różnicowały w sposób istotny liczby nasion w strąku, a liczbę międzywęźli do pierwszego węzła ze strąkami tylko w niewielkim stopniu. Susza według Herza i in. [1992] powoduje zmniejszenie powierzchni liściowej poprzez ograniczenie liczby i rozmiarów liści oraz przyspieszone ich starzenie. W okresie suszy rośliny mogą zrzucić kwiaty, a nawet zawiązać strąki [Sammler i in. 1982]. Efektem tego jest zmniejszona liczba węzłów owocujących, strąków i nasion, a tym samym mniejszy plon nasion z rośliny [Grzesiak i in. 1989]. Zdaniem Hebblethwaite [1982] brak wody może powodować skrócenie okresu kwitnienia i zawiązywania strąków, natomiast nie wpływa na termin początku kwitnienia. Ponadto może powodować skrócenie owocującego odcinka pędu, na którym strąki osiągają dojrzałość.

Zmiany w architekturze łanu bobiku następowały także pod wpływem zastosowanych różnych systemów produkcji. Rośliny bobiku uprawiane systemem konwencjonalnym wykazały tendencję do zawiązywania większej liczby strąków i nasion na roślinie, wytwarzania większej masy nasion, które charakteryzowały się większą masą 100 sztuk. Zauważono także, że w latach o korzystnym przebiegu pogody bobik uprawiany systemem integrowanym wytwarzał dłuższe części owocujące pędu. Ponadto stwierdzono, że pomimo zróżnicowanego poziomu plonu nasion nie zmieniała się wartość indeksu żniwnego w zależności od zastosowanego systemu produkcji.

Porównanie wpływu technologii ochrony o różnej intensywności na rozwój i plonowanie bobiku świadczy o tym, iż wykonanie pełnej ochrony przed chorobami i szkodnikami przyczynia się do wzrostu plonu nasion bobiku. Wyższy poziom plonowania tak chronionego bobiku należy wiązać przede wszystkim ze skutecznym ograniczeniem występowania na roślinach czekoladowej plamistości, alternariozy oraz mszycy burakowej. Intensywniejsza ochrona oddziaływała również korzystnie na elementy struktury plonu (liczbę strąków, nasion i masę nasion na roślinie oraz dorodność nasion), kształtujące poziom plonowania bobiku. Na roślinach lepiej chronionych obserwowano późniejsze o około 5–7 dni rozpoczęcie dojrzewania strąków oraz późniejsze ich dojrzewanie. Ponadto wegetacja tych roślin trwała o kilka dni dłużej (rośliny były dłużej zielone) niż roślin chronionych mniej intensywnie, co sprzyjało równomiernemu wypełnianiu i dojrzewaniu nasion. Obserwacje Marksa i in. [2004] wykazały, że najgroźniejszą chorobą bobiku była czekoladowa plamistość i plamistość liści, przy czym najsilniej opanowywały one bobik w ciepłym i wilgotnym sezonie wegetacyjnym. Wcześniejsze prace Kurowskiego i in. [1997] oraz Majchrzaka i Kurowskiego [2000] wskazują również na decydujący wpływ przebiegu pogody na nasilenie występowania chorób bobiku. W przeprowadzonych badaniach własnych obserwowano natomiast niewielkie zróżnicowanie chorób w poszczególnych sezonach wegetacyjnych niezależnie od przebiegu pogody. Natomiast Ko-

tecki [1994] podaje, że grzyby te w znacznie większym stopniu opanowują odmiany samokończące (taka była w przeprowadzonych badaniach) niż odmiany o tradycyjnym typie rozwoju. Na obiekcie, na którym wykonano większą liczbę oprysków, skuteczniej był również zwalczany strąkowiec bobiku, co uwidoczniło się mniejszą liczbą nasion uszkodzonych przez tego szkodnika (tab. 3). Mrówczyński i in. [1994] również obserwowali ograniczenie uszkodzeń nasion bobiku przez strąkowca po zastosowaniu insektycydów. Natomiast według Matłosz [1991] efekty wykonywanych zabiegów chemicznych zarówno zaprawiania nasion, jak i opryskiwania roślin insektycydami są niezadowalające. Jednocześnie autorka podała, że okres składania jaj przez chrząszcze strąkowca jest długi i trwa ponad miesiąc. Stwierdziła także, że szkodnik ten składa najwięcej jaj na dolnych i środkowych piętrach okółków strąków, co zmniejsza skuteczność stosowanych insektycydów. Spostrzeżenia te pokrywają się z wynikami innych badań na ten temat [Nieżgodziński 1988]. Książak [2002] natomiast stwierdził, że nasiona odmian o o zdeterminowanym rozwoju były mniej uszkodzane przez tego szkodnika.

WNIOSKI

1. Bobik uprawiany w systemie konwencjonalnym po pszenzycie i poplonie ścierniskowym plonował na poziomie około 3,3 t/ha. Plon ten był średnio o 17% większy niż w systemie integrowanym. Było to następstwo lepszego stanowiska, które korzystniej wpływało na cechy morfologiczne roślin bobiku niż stanowisko po jęczmieniu jarym w systemie integrowanym.

2. Stosowanie w systemie konwencjonalnym intensywnej ochrony przed chorobami i szkodnikami wpłynęło na słabsze porażenie roślin przez grzyby wywołujące czekoladową plamistość *Botrytis fabae* Sard. i szarą pleśń *Botrytis cinerea* Pers. Skuteczniejsze ograniczenie występowania tych chorób spowodowało wyższy poziom plonowania oraz korzystnie oddziaływało na kształtowanie elementów struktury, takich jak liczba strąków i nasion na roślinie, masa nasion na roślinie oraz wielkość nasion.

PIŚMIENNICTWO

- Adamiak J. 1993. Zdrowotność i plonowanie bobiku w płodozmianach na glebach o różnej związłości. Biul. Nauk ART. Olszt. 12, 1, 127–131.
- Bochniarz J. 1989. Czynniki agrotechniczne w plonowaniu roślin strączkowych. Mat. Konf. Nauk. Przyrodnicze i agrotechniczne uwarunkowania produkcji nasion roślin strączkowych. Puławy, K (1), 1, 19–42.

- Grzesiak S., Filek W., Kościelniak F., Augustyniak G. 1989. Wpływ suszy glebowej w różnych fazach rozwoju bobiku (*Vicia faba L. minor*) na uwodnienie i fotosyntezę liści oraz produkcję suchej masy i plon nasion. Mat. Konf. Nauk. Przyrodnicze i agrotechniczne uwarunkowania produkcji nasion roślin strączkowych. Puławy, 2, 92–98.
- Hebblethwaite P.D. 1982. The effects of water stress on the growth, development and yield of *Vicia faba L.* [In:] G. Hawtin, C. Webb, G. (eds). Faba bean improvement. Martinus Nijhoff Publishers, The Hague, 165–175.
- Herz P., Struzel H., Aufhamer W. 1992. Adaptation of faba beans (*Vicia faba L.*) to water stress. Proc. 2nd ESA Congress, Warwick Univ. 86–87.
- Hruszka M. 1995. Produkcyjność bobiku (*Vicia faba L. minor*) w specjalistycznych zmianowaniach w północno-wschodnim regionie Polski w aspekcie ekologicznym i agrotechnicznym. Acta Acad. Agricult. Tech. Olst., Agricult. 60. Supp. B.
- Kotecki A. 1994. Wpływ terminu siewu na rozwój, wielkość powierzchni asymilacyjnej liści i plonowanie dwóch form bobiku. Zesz. Nauk. AR we Wrocław. 254, 131–143.
- Krasowicz S. 1996. Analiza i ocena gospodarstw ekologicznych, integrowanych i tradycyjnych w rejonie Polski północno-wschodniej na tle warunków przyrodniczych i ekonomicznych rolnictwa. IUNG Puławy, Ser. H, 11, s. 118.
- Książak J. 2002. Dynamika gromadzenia składników pokarmowych o organach tradycyjnych i samokończących odmian bobiku w okresie od kwitnienia do dojrzałości pełnej. Pam. Puł., Monografie i Rozprawy Naukowe. 5, s. 95.
- Kurowski T.P., Majchrzak B., Pszczołkowski P. 1997. Wpływ następstwa roślin na występowanie chorób bobiku i grochu. Acta. Acad. Agricult. Tech. Olst., Agricultura 64, 245–252.
- Kuś J. 1998. Wstępne porównanie trzech systemów produkcji roślinnej (konwencjonalny, integrowany i ekologiczny). Roczn. AR w Pozn. 52, 2, 119–126.
- Kuś J., Bochniarz A. 1999. Plonowanie pszenicy ozimej w różnych systemach produkcji roślinnej. Pam. Puł. 118, 233–239.
- Kuś J., Stalenga J. 1998. Plonowanie kilku odmian ziemniaka uprawianych w systemach integrowanym i ekologicznym. Roczn. AR w Pozn. 52, 1, 169–174.
- Majchrzak B., Kurowski T.P. 2000. Reaction of field bean to pathogenic fungi under different agricultural conditions. Phytopathol. Pol. 20, 67–76.
- Marks M., Kurowski T.P., Orzech K., Kurowska A. 2004. Stan sanitarny łanu i plonowanie bobiku w zależności od sposobów uprawy roli. Fragm. Agron. 2, 71–79.
- Małosz I. 1991. Występowanie i efekty chemicznego zwalczania strąkowców (*Bruchidae*) na bobiku. Mat. XXXI Sesji IOR Poznań, 2, 71–74.
- Michalska B. 1992. Wpływ ekstremalnego uwilgotnienia gleby na plonowanie bobiku. Mat. Konf. Klimat Pola Uprawnego. IUNG Puławy, 20–21.
- Michalska B. 1993. Agroklimatyczne warunki uprawy bobiku w Polsce. AR Szczecin, Rozprawy, 155.
- Mrówczyński M., Ciesielski F., Widerski K., Wachowiak H., Urban M., Bobniewicz P., Głazek M., Pietryga J., Banaszak H., Pawińska M. 1994. Badania nad zastosowaniem beta-cyflutryny (Bulldock 0025 EC) w zwalczaniu szkodników upraw rolniczych. Mat. 34 Sesji Nauk. IOR Poznań, 2, 41–45.
- Niewiadomski W. 1995. Nauka o płodozmianach – stan i perspektywy. Post. Nauk Rol. 3, 127–138.
- Niezdodziński P. 1988. Nowe możliwości zwalczania niektórych agrofagów bobiku i bobu. Ochr. Rośl. 5, 6–9.

-
- Rzeszutek J., Saeed T.A.S. 1998. Agrotechniczna i ekonomiczna ocena uprawy bobiku (*Vicia Faba L. minor Harz*) w systemie płodozmianowym i monokulturze. Acta Acad. Agricultura Tech. Olst., 66, 73–88.
- Sammler P., Egel G., Schmidt A., Bergmann H. 1982. Der Einfluss von Wasserstress auf die generative Entwicklung und die Abscission reproductiver Organe von *Vicia faba* L. Arch. Acker Pfl. Boden. 26, 227–236.
- Sawicka B., Kuś J. 2000. Plon i jakość ziemniaka w zależności od systemu produkcji. Pam. Puł. 120, 2, 379–389.
- Sypniewski J. 1986. Problemy uprawy roślin strączkowych w Polsce. Fragm. Agron. 1, 29–36.