

OCENA STANOWISK PO WIELOLETNICH MONOKULTURACH BURAKA CUKROWEGO, GROCHU PASTEWNEGO I JĘCZMIENIA JAREGO

Mariusz Piekarczyk, Teresa Rajs, Teofil Ellmann

Streszczenie. Przedmiotem badań była ocena możliwości i okresu potrzebnego do regeneracji stanowiska po wieloletnich monokulturach. Po 25 latach, na obiektach po monokulturowej uprawie buraka cukrowego, jęczmienia jarego i grochu pastewnego oraz na stanowiskach z gospodarką płodozmienną zasiano w kolejności owies, łubin wąskolistny, pszenżyto ozime. Stwierdzono negatywny następczy wpływ monokultur jęczmienia jarego i grochu pastewnego na plonowanie tylko w pierwszym i drugim roku uprawy roślin regenerujących. W trzecim roku uprawy rośliny testowej takiego wpływu nie zaobserwowano.

Słowa kluczowe: monokultura, płodozmian, rośliny regenerujące, zachwaszczenie

WSTĘP

Współczesna organizacja produkcji roślinnej oraz wymogi ekonomiczne wymuszają daleko idące uproszczenia gospodarki płodoziennej, prowadzące czasem do uprawy zbóż i innych roślin w monokulturach [Gawrońska-Kulesza i in. 1980, Dzienia 1988, Hybel 1997]. Uprawa roślin po sobie jest przyczyną degradacji agroekosystemu [Rajs i in. 1994, Rudnicki i in. 1994a i b, Barabaszy i in. 1997, Pawłowski i in. 1990]. Zmniejsza się zawartość substancji organicznej i próchnicy w glebie, namnażają się mikroorganizmy wydzielające substancje szkodliwe dla roślin lub innych organizmów żyjących w glebie, wzrasta też zachwaszczenie łąn i porażenie roślin chorobami i szkodnikami [Gawrońska i in. 1979, Janowiak 1994]. Mimo stosowania zwiększonego nawożenia, intensywniejszej pielęgnacji oraz skuteczniejszych herbicydów obserwuje się spadek plonu, przy jednoczesnym pogorszeniu jego jakości [Gawrońska i in. 1979, Zawiślak i in. 1991, Adamiak i in. 1994]. Wzrastają też jednostkowe koszty produkcji. Niekorzystny wpływ stanowiska na plonowanie roślin jest obserwowany także po zakończeniu uprawy monokulturowej i powrocie do gospodarowania płodozmiennego [Sadowski i in. 1997]. Celem pracy była ocena, czy i jak długo można obserwować niekorzystne następstwa 25-letniej monokulturowej uprawy buraka cukrowego, grochu pastewnego i jęczmienia jarego.

MATERIAŁ I METODY

W latach 1973-1998 w Stacji Badawczej w Mochelku k. Bydgoszczy prowadzono ściśle statyczne doświadczenie płodozmianowe. Było ono zlokalizowane na glebie płowej właściwej wytworzonej z gliny zwałowej, IV klasy bonitacyjnej, kompleksu żyniego dobrego. Obejmowało uprawę roślin w płodozmianie 6-polowym, 3-polowym oraz w monokulturach:

płodozmian 6-polowy:	płodozmian 3-polowy:	monokultury:
burak cukrowy	burak cukrowy	burak cukrowy
groch pastewny	groch pastewny	groch pastewny
jęczmień jary	jęczmień jary	jęczmień jary
żyto ozime		
rzepak ozimy		
pszenica ozima		

W ciągu 25 lat prowadzenia doświadczenia obserwowano skutki monokulturowej uprawy buraka cukrowego, jęczmienia jarego, a zwłaszcza grochu na tle ich uprawy w płodozmianie [Rajs i in. 1994, Rudnicki i in. 1994a i b]. Po zakończeniu doświadczenia podjęto ocenę skutków następczych wieloletnich monokultur i regeneracji tych stanowisk. W tym celu w trzech kolejnych latach (1999-2001) na wszystkich wyżej wymienionych stanowiskach uprawiano rośliny testujące, którymi były kolejno: owies, łubin wąskolistny, pszenżyto ozime. Na podstawie ich plonowania oraz zachwaszczenia dokonano oceny jakości stanowisk po monokulturach w odniesieniu do stanowisk po płodozmianach. W uprawie roślin testujących stosowano jednolitą agrotechnikę, właściwą dla danego gatunku rośliny.

W latach realizacji doświadczenia średnia temperatura powietrza w okresie od kwietnia do sierpnia wahała się od 14,4 do 15,0°C i była zbliżona do średniej z wielolecia (tab. 1).

Tabela 1. Opady i temperatura powietrza w okresie wegetacji w latach 1999-2001
Table 1. Precipitation and air temperature during vegetation period over 1999-2001

Opady Precipitation Temperatura Temperature	Miesiąc – Month					Suma lub średnia kwiecień – sierpień Sum or mean April – August
	Kwiecień April	Maj May	Czerwiec June	Lipiec July	Sierpień August	
1999						
mm	62,1	45,5	58,6	43,9	53,8	263,9
°C	8,6	12,2	16,5	20,0	17,4	14,9
2000						
mm	14,6	24,6	19,1	100,9	58,4	217,6
°C	11,0	14,5	16,7	15,7	17,3	15,0
2001						
mm	42,4	34,9	80,5	146,1	49,7	353,6
°C	7,0	13,1	14,3	19,3	18,3	14,4
Suma lub średnia z wielolecia 1949-1995 – Sum or mean for 1949-1995						
mm	26,9	37,1	55,3	68,2	48,0	235,5
°C	7,2	12,9	16,2	17,9	17,3	14,3

Opady atmosferyczne były bardziej zróżnicowane. Zarówno rok 1999, jak i 2001, o większej od przeciętnej ilości opadów dla tego rejonu, były korzystne i sprzyjały uzyskiwaniu wysokich plonów owsa i pszenżyta ozimego. Długotrwała posucha wiosenna w 2000 roku ograniczyła rozwój i w konsekwencji plon nasion łubinu wąskolistnego, a duża ilość opadów w lipcu pogorszyła warunki dojrzewania i zbioru tej rośliny.

WYNIKI I DYSKUSJA

Po 25 latach uprawy roślin w płodozmianach oraz w monokulturach ujawniła się zdecydowanie różna wartość produkcyjna tych stanowisk dla owsa jako rośliny testującej. Stanowisko po wieloletniej monokulturowej uprawie buraka cukrowego okazało się równie dobre, jak po płodozmianie 6-polowym lub 3-polowym (tab. 2). Plony owsa na tych obiektach przekroczyły 4 t z 1 ha i mieściły się w statystycznie jednorodnej grupie plonowania. Zaznaczyła się nawet tendencja lepszego plonowania owsa po monokulturze buraka niż po płodozmianach.

Tabela 2. Plon owsa, łubinu wąskolistnego i pszenżyta ozimego, t·ha⁻¹
Table 2. Yield of oats, blue lupin and winter triticale, t·ha⁻¹

Obiekt Treatment	Rok – Year					
	1999		2000		2001	
	Owies Oats		Łubin wąskolistny Blue lupin		Pszenżyto ozime Winter triticale	
	t·ha ⁻¹	%	t·ha ⁻¹	%	t·ha ⁻¹	%
Płodozmian – Crop rotation:						
6-polowy – 6-field	4,12	100	1,41	100	5,32	100
3-polowy – 3-field	4,29	+ 4,1	1,46	+ 3,5	5,47	+ 2,8
Monokultura – Monoculture:						
Burak cukrowy – Sugar beet	4,91	+ 19,2	1,33	- 5,7	5,61	+ 5,5
Groch pastewny – Field pea	2,78	- 32,5	0,96	- 31,9	5,02	- 5,6
Jęczmień jary – Spring barley	2,84	- 31,1	1,01	- 28,4	5,34	+ 0,4
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}	0,88	–	0,36	–	ni – ns	–

ni – różnica nieistotna – ns – non-significant difference

Silną i zdecydowanie ujemną reakcję wykazał owies na stanowiskach po wieloletnich monokulturach jęczmienia jarego i grochu. Na tych obiektach plony owsa były mniejsze o około 1,5 t·ha⁻¹ (o ponad 30%) niż w przypadku jego uprawy po płodozmianach następnego roku (tab. 2). O ile niskiej wartości stanowiska po monokulturze jęczmienia należało się spodziewać na podstawie wyników przytoczonych przez Adamiak i in. [1994], to okazało się, że równie niekorzystnym dla owsa jest stanowisko po długoletniej monokulturze grochu. Przyczyny tego należy upatrywać w stwierdzonej wcześniej silnej reakcji grochu na uprawę po sobie [Rajs i in. 1994]; wraz z wydłużaniem czasu jego uprawy w monokulturze obserwowano potęgujące się przeredzenie grochu aż do pojedynczych roślin na 1m², a jednocześnie narastające zachwaszczenie. Następowala więc degradacja stanowiska, która objawiła się niskimi plonami uprawianego następnie owsa, a także dużym zachwaszczeniem jego zasiewów.

Powietrznie sucha masa chwastów w owsie na tym obiekcie była ponad 4-krotnie większa niż wówczas, gdy wysiewano go po płodozmianach lub po monokulturze buraka cukrowego (tab. 3). Szczególnie silne było zachwaszczenie chwastami jednoliściennymi, takimi jak *Elymus repens* i *Echinochloa crus-galli*.

W kolejnym roku uprawiany po owsie łubin wąskolistny wykazał analogiczne reakcje na porównywane stanowiska. Plon łubinu wąskolistnego na obiektach po monokulturach grochu i jęczmienia był istotnie niższy, osiągając około 70% plonu uzyskanego na obiektach, gdzie prowadzono wcześniej gospodarkę płodozmianową. Adamiak i in. [1994] oraz Kurowski i in. [1991] udowadniają fitosanitarne właściwości owsa, zwłaszcza w zmianowaniach nasyconych zbożami. W doświadczeniu własnym owies nie zniwelował całkowicie skutków długotrwałej monokultury jęczmienia i grochu, co świadczy o utrzymywaniu się w glebie niekorzystnych zmian powstałych wskutek naruszenia równowagi biologicznej poprzez selekcję grup drobnoustrojów i namnożenie się form szkodliwych dla roślin. Barabasz i in. [1997] twierdzą, że efekt wywołany przez uprawianą roślinę nie wygasa całkowicie z końcem wegetacji. Potwierdzają to badania własne. Plony łubinu uzyskane po monokulturze buraka w drugim roku po jej zaprzestaniu były również wyższe od plonów po grochu i jęczmieniu jarym uprawianych bez zmianowania.

Wyniki z trzeciego roku prowadzenia badań wykazują brak różnic w plonowaniu pszenżyta ozimego na poszczególnych obiektach. Plony powyżej 5 t można uważać za wysokie, biorąc pod uwagę warunki glebowe i wilgotnościowe. Stanowisko po łubinie należy do bardzo dobrych dla zbóż, gdyż łubin korzystnie działa na glebę, poprawiając jej właściwości chemiczne, fizyczne i biologiczne oraz zapobiegając jej degradacji [Dzienia 1990]. Brak istotnych różnic w plonowaniu świadczyć może o wyrównaniu warunków glebowych na poszczególnych obiektach.

Owies uprawiany po monokulturze grochu pastewnego i jęczmienia jarego był istotnie silniej zachwaszczony w porównaniu z pozostałymi obiektami (tab. 3). Poziom zachwaszczenia był kilkakrotnie wyższy, co wpływało na obniżenie plonów tej fitosanitarnej rośliny. Podobne rezultaty uzyskali w swoich badaniach Pawłowski i in. [1990]. Stupnicka-Rodzinkiewicz i in. [1993] stwierdzili, że uprawa w monokulturze powoduje duże nagromadzenie diaspor chwastów w glebie i silne zachwaszczenie ładu roślin następczych, często przez kilka lat. Jeszcze silniej zachwaszczony był mniej konkurencyjny dla chwastów łubin wąskolistny uprawiany w drugim roku. Zanotowano tu większy niż w owsie poziom zachwaszczenia, szczególnie chwastami dwuliściennymi. Silne zachwaszczenie spowodowane małą konkurencyjnością łubinu wąskolistnego było m.in. powodem ogólnie niskich plonów, szczególnie na obiektach po monokulturze grochu pastewnego i jęczmienia jarego, silniej zachwaszczonych niż pozostałe objekty. Nie stwierdzono różnic zachwaszczenia ładu w uprawianym w trzecim roku pszenżycie ozimym. Jego silny i zwarty łąn ograniczył poziom zachwaszczenia do stanu nie wpływającego na plonowanie roślin. Potwierdzają to wyniki badań Zawisłak [1997], która wykazała, że zbiorowiska roślin uprawnych zamknięte wewnątrznie nie dopuszczają – poprzez silne zagęszczenie ładu – do przejścia wschodzących chwastów w fazę wegetatywnego rozwoju, kwitnienia i owocowania.

Tabela 3. Powietrznie sucha masa chwastów w łanie, g·m⁻²
 Table 3. Air dry matter of weeds in field, g·m⁻²

Obiekt Treatment	Rok – Year								
	1999			2000			2001		
	Owies – Oat			Łubin wąskolistny – Blue lupin			Pszenżyto ozime – Winter tritiale		
	Jednoliścienne Mono- cotyledonous	Dwuliścienne Dicotyledonous	Razem Total	Jednoliścienne Mono- cotyledonous	Dwuliścienne Dicotyledonous	Razem Total	Jednoliścienne Mono- cotyledonous	Dwuliścienne Dicotyledonous	Razem Total
Plodozmian – Crop rotation:									
6-polowy – 6-field	6,7	1,3	8,0	24,7	9,2	33,9	1,7	1,3	4,0
3-polowy – 3-field	7,6	0,7	8,3	16,2	26,4	42,6	0,4	1,8	2,2
Monokultura – Monoculture:									
Burak cukrowy – Sugar beet	9,0	0,2	9,2	19,3	14,0	33,3	2,4	1,7	4,1
Groch pastewny – Fodder pea	37,0	1,3	38,3	29,7	18,0	47,7	3,3	6,7	10,0
Jęczmień jary – Spring barley	13,5	4,5	18,0	13,0	26,0	39,0	2,5	2,9	5,4
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}	8,48	ni – ns	8,90	ni – ns	10,7	11,3	ni – ns	ni – ns	ni – ns

ni – różnica nieistotna – ns – non-significant difference

WNIOSKI

1. Spadek żyzności gleby spowodowany 25-letnią monokulturą grochu pastewnego oraz jęczmienia jarego trwa krótko. Już w trzecim roku uprawy w zmianowaniu po długotrwałej uprawie ciągłej obserwuje się powrót równowagi w glebie.

2. Stanowisko po wieloletniej uprawie buraka cukrowego w monokulturze nie stwarza zagrożenia dla plonu uprawianych następczo: owsa, grochu pastewnego i pszenżyta ozimego.

PIŚMIENNICTWO

- Adamiak J., Adamiak E., 1994. Reakcja owsa na udział zbóż w płodozmianie i na monokulturę. Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Rolnictwo 30, 53-60.
- Barabasz W., Smyk B., 1997. Mikroflora gleb zmęczonych. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., Rolnictwo 452, 37-50.
- Dzienia S., 1988. Ekonomiczno-techniczne uwarunkowania płodozmienu. Acta Acad. Agricult. Techn. Olst., Agricultura 66, 99-46.
- Dzienia S., 1990. Uprawa roślin strączkowych na nasiona na glebie kompleksu żyniego dobrego. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 376, 83-90.
- Gawrońska A., Herse J., Kowalski S., Roszak W., 1979. Wpływ uprawy roślin zbożowych w monokulturze i uproszczonym zmianowaniu na ich plonowanie i żyzność gleby. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 218, 109-113.
- Gawrońska-Kulesza A., Roszak W., Lenart S., 1980. Produkcyjność zmianowań o uproszczonej strukturze zasiewów. Zesz. Nauk. ART w Olsztynie, Rolnictwo 29, 207-217.
- Hybel J., 1997. Przemiany w strukturze użytkowania gruntów w Polsce w latach 1988-1996. Zesz. Nauk. SGGW w Warszawie, Ekon. Org. Gosp. Żywn. 31, 5-13.
- Janowiak J., 1994. Wpływ uprawy zbóż w monokulturze i zmianowaniu na niektóre właściwości materii organicznej. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 414, 71-78.
- Kurowski T., Mikołajska J., Wojciechowska-Kot H., Zawiaślak K., Adamiak J., Adamiak E., 1991. Stan sanitarny owsa uprawianego w płodozmianach zbożowych i monokulturze. [W:] Synteza i perspektywa nauki o płodozmianach. Cz. II, ART Olsztyn – VŠZ Brno, 57-61.
- Pawłowski F., Bujak K., 1990. Plonowanie i zachwaszczenie roślin strączkowych uprawianych na nasiona na glebie piaskowej. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 376, 189-198.
- Rajs T., Urbanowski S., Rudnicki F., 1994. Wpływ ilości opadów na efekty uprawy roślin w wieloletnich monokulturach. II. Groch pastewny. Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Rolnictwo 35, 15-20.
- Rudnicki F., Urbanowski S., Rajs T., 1994a. Wpływ ilości opadów na efekty uprawy roślin w wieloletnich monokulturach. I. Burak cukrowy. Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Rolnictwo 35, 7-13.
- Rudnicki F., Urbanowski S., Rajs T., 1994b. Wpływ ilości opadów na efekty uprawy roślin w wieloletnich monokulturach. III. Jęczmień jary. Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Rolnictwo 35, 21-26.
- Sadowski T., Krześlak S., 1997. Reakcja pszenżyta ozimego, uprawionego na glebach lekkich, na zróżnicowane następstwo roślin po zakończeniu 18-letnich badań. Zesz. Nauk. AR w Szczecinie, Rolnictwo 65, 393-395.
- Stupnicka-Rodzinkiewicz E., Lepiarczyk A., 1993. Wpływ zmianowania i poziomu nawożenia na zachwaszczenie potencjalne gleby. Acta Agr. Silv., Agraria 31, 107-113.
- Zawiaślak K., 1997. Regulacyjna funkcja płodozmienu wobec chwastów w agrofitycenozach zbóż. Zesz. Nauk. ART w Olsztynie, Agricultura 64, 81-97.

Zawiślak K., Adamiak J., Gawrońska-Kulesza A., Pudełko J., Bleharczyk A., 1991. Plonowanie podstawowych zbóż i kukurydzy w monokulturach. [W:] Ekologiczne procesy w monokulturowych uprawach zbóż. UAM Poznań, 197-222.

EVALUATING STANDS AFTER MANY-YEAR MONOCULTURE OF SUGAR BEET, FIELD PEA AND SPRING BARLEY

Abstract. The 1973-1998 research aimed at evaluating the potential and time needed to recover the stand after many years of monoculture. After 25 years the objects after monoculture of sugar beet, spring barley, field pea and crop-rotation stands were sown with oat, blue lupin and winter triticale. A negative successive effect of monoculture of spring barley and field pea was recorded only on yielding in the first and second year in regenerating plants. In the third year no such effect was observed.

Key words: monoculture, crop rotation, regenerating plants, weed infestation

Mariusz Piekarczyk, Teresa Rajs, Teofil Ellmann, Katedra Podstaw Produkcji Roślinnej i Doświadczalnictwa Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy, ul. Ks. A. Kordeckiego 20, 85-225 Bydgoszcz, e-mail: zurih@atr.bydgoszcz.pl