

TOLERANCJA RZEPAKU OZIMEGO NA UPROSZCZENIE ZMIANOWANIA W ŚWIETLE 10-LETNICH BADAŃ ŚCISŁYCH

Witold Niewiadomski, Kazimiera Zawiaślak

Instytut Uprawy Roli i Roślin AR-T w Olsztynie
Dyrektor: doc. dr hab. K. Majkowski

Wzrastające tendencje specjalistyczne w rolnictwie nie omijają również tak cennej kultury jak rzepak ozimy, rzutując na poprawność konstrukcji zmianowania. W praktyce bowiem nierzadko wysiewa się go dwukrotnie po sobie, chociaż w zaleceniach do niedawna propagowano 7-letnią przerwę. Tymczasem dysponujemy wynikami doświadczalnymi, które informują o stosunkowo wysokiej tolerancyjności tego gatunku na uprawę po sobie [1, 3, 4, 6]. Są również i przeciwstawne rezultaty, ukazujące regres produktywności rzepaku ozimego po 5-6 latach monokultury. Uintensywnionym nawożeniem, zwłaszcza azotowym, częściowo udaje się eliminować negatywne skutki wadliwego następstwa [2, 7].

Sprzeczność nakreślonych poglądów, warunkowana zapewne specyfiką ekologiczną, inspirowała podjęcie długoletnich studiów o skonkretyzowanych zadaniach:

- 1) przebadać wpływ stopnia uproszczenia zmianowania — od klasycznej 6-polówki, poprzez 3-polówkę do monokultury — na wydajność nasion rzepaku ozimego;
- 2) wycenić efektywność intensywnej agrotechniki (2 NPK + mikroelementy + herbicydy), jako czynnika rekompensaty za odstępstwo od tradycyjnego zmianowania.

OPIS DOŚWIADCZENIA I METODA

Podstawą rozważań jest 10-letnie ściśle doświadczenie polowe, zrealizowane w RZD Pozorty AR-T Olsztyn w latach 1963-1974. W roku 1963 i 1972 plonu rzepaku nie zebrano. Schemat doświadczenia obejmował dwie zmienne:

I. Stopień uproszczenia zmianowania

zmianowanie tradycyjne 6-polowe (kontrola)	zmianowanie uproszczone 3-polowe	monokultura
burak cukrowy	żyto ozime	rzepak ozimy
bobik	rzepak ozimy	w uprawie po
jęczmień jary	pszenica ozima	sobie
żyto ozime		
rzepak ozimy		
pszenica ozima		

W obiektach obu zmianowań, rzepak ozimy stale następował po życie ozimym z tym, że na to samo pole powracał co 6 lat: (w 6-polówce), co 3 lata (w 3-polówce stanowiącej jedno z ogniw 6-polówki), lub co-roczenie (monokultura).

II. Poziomy agrotechniki

1 NPK bez mikroelementów i bez herbicydów	2 NPK + mikroelementy + herbicydy
---	---

Przez cały cykl badań wysiewano odmianę — Skrzyszowicki.

Nawożenie rzepaku ozimego przy niższym poziomie agrotechniki w kg NPK na ha

Lata	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Razem NPK
1963-1968	50	35	60	145
1969-1971	60	70	80	210
1972-1974	80	80	120	280

Przy wyższym poziomie agrotechniki dawki nawozów mineralnych odpowiednio podwajano. W okresie 1963-1968 buraki cukrowe dodatkowo zasilano obornikiem; w następnej rotacji stosowano wyłącznie nawozy mineralne. Mikroelementy — bor, miedź, cynk, mangan i molibden — w normach zalecanych przez IUNG, dawkowano raz na 3 lata, podobnie wapno nawozowe i siarczan magnezu. W pierwszej rotacji zmianowania kontrolnego nie użyto żadnego herbicydu (brak selektywnego preparatu), w drugiej Treflan EC 2, w dawce 3,5 l na ha.

Doświadczenie założono metodą bloków skrzyżowanych. Obiekty zmianowania występowały jednocześnie, w 3 powtórzeniach, monokultura

tylko w 1 (z braku miejsca). Pozwoliło to na 10-krotne sprawdzenie rozważanych wariantów zmianowań, monokultury i poziomów agrotechniki.

Zakres szczegółowych badań prowadzonych w drugiej 6-letniej rotacji obejmował: strukturę plonu i biometrię roślin (mierzone po 60 roślin dla obiektu); masę 1000 nasion oraz zawartość w nich tłuszczu i białka; zachwaszczenie łąny po wschodach na powierzchni 1 m² (w 3 powtórzeniach); liczebność nasion chwastów w glebie po zbiorze rzepaku (w 9 powtórzeniach, metodą Worobiewa); po pierwszej i drugiej rotacji chemizm gleby w warstwie 0-20 cm; w latach 1965-1968 zdrowotność roślin [8].

ANALIZA WYNIKÓW

Konfrontując produktywność obu wariantów zmianowań (6- i 3-polowego), bez uwzględnienia poziomów agrotechniki, stwierdza się, już po kilku latach (1964-1968) negatywną tendencję skrócenia rotacji (tab. 1).

Tabela 1

Plony nasion rzepaku ozimego w q z ha i w % plonu kombinacji kontrolnej

Rok*	Zmianowanie			Monokultura		Poziom agrotechniki		
	6-polowe,	3-polowe				niższy	wyższy	
	kontrola q z ha (100%)	q z ha	%	q z ha	%	q z ha (100%)	q z ha	%
1964	17,3	13,1	75,7	6,8	39,3	11,2	13,6	121,4
1965	38,7	35,7	92,2	52,3	135,1	37,5	47,0	125,3
1966	26,6	22,2	83,5	28,0	105,3	23,5	27,6	117,4
1967	26,8	23,9	89,2	32,4	120,9	26,4	29,0	109,8
1968	14,6	14,1	96,6	24,0	164,4	16,5	18,6	112,7
1969	7,4	10,2	137,8	14,6	197,3	9,6	11,8	122,9
1970	23,5	18,4	78,3	25,7	109,4	17,7	27,2	153,7
1971	16,7	16,5	98,8	21,3	127,5	14,2	22,1	155,6
1973	19,5	15,1	77,4	26,0	133,3	17,3	23,1	133,5
1974	27,7	31,5	133,7	24,9	89,9	24,8	31,2	125,8
1964—1968	24,8	21,8	87,9	28,7	115,7	23,0	27,2	118,3
1969—1974	19,0	18,3	96,3	22,5	118,4	16,7	23,1	138,3
1964—1974	21,9	20,1	91,7	25,6	116,9	19,9	25,1	126,1
Wskaźnik wierności plonowania w %	36,5	39,6	—	42,8	—	40,9	38,4	—

NIR: dla zmianowań — 3,5 q, dla poziomów agrotechniki — 1,4 q, dla interakcji — 2,3 q (nieistotne).

* W latach 1963 i 1972 plonów rzepaku ozimego nie zebrano, pole obsiano rzepakiem jarym.

W przecięciu pełnego cyklu badań regres ten wyniósł 8,2% (różnica nieudowodniona). Jego przyczyny można się dopatrywać w niekorzystnym działaniu następczym dwóch zbóż ozimych. Natomiast w tradycyjnym zmianowaniu dały o sobie znać dwa wartościowe przedprzedplony (burak cukrowy—bobik), zwłaszcza przy niższym poziomie agrotechniki. Nieoczekiwanie pozytywnie zareagował rzepak ozimy na wieloletnie siewy po sobie. Wzrost produkcji nasion, średnio dla dwóch poziomów agrotechniki, w relacji do zmianowania 6-polowego wynosił blisko 17% (różnica istotna). Liczby tabeli 2 motywują ten stan rzeczy. Pomiary cech plonotwórczych za końcowe 3-letnie ukazują wyraźne przerzedzenie obsady roślin w monokulturze. Straty te z nawiązką rekompensują bujniejszy rozrost bocznych pędów, wespół z obfitszym wiązaniem łuszczyń. Tym sposobem doszło do zwiększenia indywidualnej plenności roślin, która zdecydowała o przewadze monokultury.

Tabela 2

Wpływ zmiennych doświadczenia na niektóre cechy plonotwórcze rzepaku ozimego (średnie z lat 1971, 1973, 1974)*

Wyszczególnienie	Zmianowanie		Monokultura	Poziom agrotechniki	
	6-polowe	3-polowe		niższy	wyższy
Liczba roślin na 1 m ²	103	107	90	105	96
Wysokość roślin w cm	109	108	112	106	114
Liczba rozgałęzień I rzędu	5,0	5,5	5,7	5,1	5,7
Liczba łuszczyń na 1 roślinie	72	74	81	66	86
Długość łuszczyń w mm	58	58	59	58	59
Masa nasion z 1 rośliny w g	3,7	3,7	4,3	3,4	4,5
Masa 1000 nasion w g	4,32	4,28	4,16	4,22	4,27
Zawartość tłuszczu surowego w % suchej masy nasion	47,9	48,4	47,9	49,1	46,9
Zawartość białka ogólnego w % suchej masy nasion	19,8	20,0	20,6	18,4	21,8

* Pomiary wykonano po zbiorze roślin.

Uintensywnioną nowoczesną agrotechniką (2 NPK + mikronawozy + herbicydy), bez uwzględnienia obiektów następstwa ziemiopłodów, średnio za 10 lat (tab. 1) zdołano wzmóc produktywność rzepaku ozimego z 19,9 do 25,1, czyli o 26% (różnica istotna). Rozfrakcjonowanie tego efektu na 3 czynniki produkcji (makro-, mikronawozy i herbicydy), wobec zablokowanego ich działania, nie było zamierzeniem tych badań. Jest faktem, bezspornym, iż w latach o szczególnie niesprzyjających warunkach pogodowych wyższy poziom agrotechniki wydatnie ogranicza regres plonów. W konkretnym doświadczeniu takich złych sezonów więcej przy-

padło w II rotacji 1969-1974; stąd obniżka średnich plonów nasion przy niższym poziomie agrotechniki wynosiła 6,3 q/ha, a przy wyższym poziomie agrotechniki — 4,1 q/ha. Słowem bardziej nowoczesną technologią zdołano ograniczyć straty o 2,2 q/ha.

Wreszcie interakcja obiektów zmianowania i podwyższonego poziomu agrotechniki wyraziła się w czasokresie 10-lecia następującą dodatnią efektywnością: w 6-polówce +5,7 q (30⁰/o), w 3-polówce +6,5 q (39⁰/o), w monokulturze tylko +3,6 q (15⁰/o). Zbyt skrajne uproszczenie zmianowania było czynnikiem ograniczającym efektywność nowoczesnych środków produkcji i wierność plonowania.

Tabela 3

Wpływ zmiennych doświadczenia na zachwaszczenie rzepaku ozimego i gleby
(średnie z lat 1971—1974)

Wyszczególnienie	Poziomy agrotechniki	Zmianowanie		Monokultura	Średnie
		6-polowe	3-polowe		
Obsada chwastów na 1 m ² jesienią, po wschodach	niższy	647	639	804	697
Ubytek chwastów w %	wyższy	67	53	43	54
Liczebność nasion chwastów w 0—20 cm warstwie gleby w tys./m ²	niższy	49,2	58,4	43,2	50,3
Ubytek nasion w %	wyższy	30	26	39	32

Zachwaszczenie rzepaku ozimego określane w okresie pełni wschodów ujawniło zdecydowanie wyższą inwazyjność chwastów w monokulturze w stosunku do obu zmianowań o 25⁰/o (tab. 3). Samo skrócenie rotacji do 3-polowej nie odbiło się na wzroście liczebności chwastów. Wprowadzenie nowoczesnych środków produkcji, w tym Treflanu, wydatnie ograniczyło ich liczebność — średnio o 54⁰/o; w odniesieniu do 6-polówki o 67⁰/o, 3-polówki o 53⁰/o, monokultury tylko o 43⁰/o. Słowem preparat chwastobójczy, wespół z pełnym kompletem wzmocnionej normy nawozowej, odchwaszczał lan tym skuteczniej, im poprawniejsze pod względem przyrodniczym było zmianowanie. Jest to wniosek niezwykle istotny w dobie specjalizacji, nie doceniającej funkcji plonotwórczej racjonalnych płodozmianów.

Rozważając wysokość zasobów nasion chwastów zalegających w glebie, stwierdzamy tendencję do ich redukcji skutkiem uprawy monokultury. Zmianowanie 3-polowe zajęło tu najgorszą pozycję. Zróżnicowania, o których mowa, relatywnie biorąc, ustępowały efektom drugiej zmiennej — wyższego poziomu agrotechniki. Dwunastoletnie nałożenie się

wpływów nowoczesnej, intensywnej technologii zdołało ograniczyć rezerwy nasion niepożądanego rośliności średnio aż o 32⁰/o; w odniesieniu do zmianowania 6-polowego o 30⁰/o, 3-polowego o 26⁰/o, monokultury aż o 39⁰/o. Liczby te świadczą o wysokiej randze rzepaku ozimego w procesie odchwaszczania gleby pod warunkiem kompleksowej, mechaniczno-chemicznej jego pielęgnacji.

UWAGI KOŃCOWE

Dokumentacja liczbowa doświadczenia (tab. 1), wskazuje na niezadowalającą produktywność rzepaku ozimego, tak co do poziomu jak i wierności. Znany ze swych dużych wymagań siedliskowo-agrotechnicznych, w warunkach surowego regionu północno-wschodniego, okazał się kulturą szczególnie zawodną i trudną w uprawie [2, 5, 8]. Glebę pola doświadczalnego cechowała zasobność w dostępne składniki rzędu — średniej do niskiej. Również stanowisko po dwóch zbożach ozimych nie może być zaliczane do korzystnych; szybciej ujawniło się to w 3-polówce, której budowa nie była przypadkowa, lecz podyktowana względami doświadczalnej porównywalności: z tej przyczyny zachowano identyczną kolejność upraw jak w odpowiednim ogniwie zmianowania tradycyjnego (kontrola). Bezspornie takie następstwo gatunków sprzyjało kompensacji chwastów zimujących (miotła zbożowa, maruna bezwonna, gwiazdnica pospolita, tasznik pospolity itp.). Wreszcie niższy poziom agrotechniki, tylko częściowo zaspokajał wysokie potrzeby nawozowe rzepaku ozimego. W sumie, wymienione przyczyny, kształtowały warunki dalekie od optymalnych.

WNIOSKI

Z analizy przebiegu badań nasuwają się następujące wnioski:

1. Skrócenie zmianowania 6-polowego do 3-polowego zaznaczyło się tylko tendencją redukcji plonowania rzepaku ozimego. Był to skutek wieloletniego, niekorzystnego następstwa po sobie aż trzech gatunków ozimych (dwa zboża po czym rzepak).

2. Dziesięcioletnia monokultura rzepaku ozimego w sposób wysoce istotny zwiększyła jego produktywność (średnio o 17⁰/o). Poszczególne rośliny odznaczały się bujniejszym rozgałęzieniem i lepszą obsadą łuszczyn, przy ograniczonej, w stosunku do kontroli, liczbie osobników na 1 m².

3. Uintensywnioną agrotechniką (2 NPK + mikronawozy + herbicydy) zdołano podnieść wydajność nasion rzepaku ozimego, średnio o 26⁰/o (różnica istotna); w 6-polówce o 30⁰/o, w 3-polówce o 39⁰/o, w monokulturze o 15⁰/o.

4. Monokultura rzepaku ozimego w stosunku do obu zmianowań sprzyjała zachwaszczeniu łąnu. Nowoczesną agrotechniką wydatnie zredukowano zasoby nasion chwastów zalegających w glebie średnio o 32⁰/o; w 6-polówce o 30⁰/o; w 3-polówce o 26⁰/o; w monokulturze o 39⁰/o.

LITERATURA

1. Birecki M., A. Gawrońska-Kulesza: Badanie uprawy roślin w monokulturze i w zmianowaniu na tle różnego nawożenia. Cz. I. Rośliny przemysłowe. Rocz. Nauk rol., 1968, ser. A, t. 94, z. 3, 291-311
2. Dembiński F.: Rośliny oleiste. PWRiL, 1975
3. Gawrońska-Kulesza A.: Plonowanie rzepaku ozimego uprawianego w zmianowaniu i w monokulturze. Rocz. Nauk rol., 1976, ser. A, t. 101, z. 4, 165-176
4. Könnecke K.: Zmianowanie. PWRiL, 1974.
5. Kusiorska K.: Warunki intensyfikacji uprawy rzepaku ozimego w województwie olsztyńskim. Zesz. nauk. WSR w Olsztynie, 1972, S. A, Suplement 9
6. Niewiadomski W., J. Krzymuski, K. Zawiaślak: Wpływ stopnia uproszczenia zmianowań na wydajność ziemiopłodów. Zesz. probl. Post. Nauk rol., 1972, z. 137, 101-109
7. Niewiadomski W., K. Zawiaślak, J. Adamiak: Studia nad uprawą roślin w monokulturze. Sprawozdania z badań za lata 1968-1976 (maszynopis, AR-T w Olsztynie)
8. Sadowski S., J. Mikołajska, H. Wojciechowska: Badania nad wpływem zmianowania i dwóch poziomów agrotechniki na zdrowotność roślin uprawnych. Cz. V. Rzepak ozimy. Zesz. nauk. AR-T w Olsztynie, Rolnictwo, nr 2, 1973, 197-205
9. Witkowski K. J.: Przyrodnicze podstawy rejonizacji uprawy rzepaku ozimego w Polsce. Pam. puł., z. 15, 1965, 3-53

В. Невядомски, К. Зависляк

ВЫНОСЛИВОСТЬ ОЗИМОГО РАПСА К УПРОЩЕННОМУ СЕВООБОРОТУ В СВЕТЕ 10-ЛЕТНИХ ТОЧНЫХ ОПЫТОВ

Резюме

В статье рассматриваются результаты 10-летних опытов по возделыванию озимого рапса в 6-полевом севообороте (сахарная свекла, конские бобы, яровой ячмень, озимая рожь, озимый рапс, озимая пшеница) и в монокультуре, при двух уровнях агротехники: низшем (1 NPK, без микроэлементов и гербицидов) и высшем (2 NPK + микроэлементы + гербициды) Исследования проводились на делювиальной средней бурой почве очень хорошего ржаного комплекса.

Сокращение севооборота с 6-полевого к 3-полевому вызвало тенденцию к снижению урожая семян озимого рапса, особенно при низшем уровне агротехники. Длительная же монокультура приводила к статистически существенной прибавке урожая, достигающей в среднем 17% урожая полученного в 6-поле-

вом севобороте. Это произошло в связи с более интенсивным разветвлением растений и высшим содержанием семян в стручках, при более редком стоянии растений на единице площади. Интенсификация агротехнических мероприятий повышало существенно урожай рапса, элиминируя одновременно отрицательное влияние 3-полевого севооборота. Повышение продуктивности семян составляло в 6-полевым севообороте 30%, в 3-полевым севообороте 39% и в монокультуре 15% по отношению к контрольному урожаю.

Возделывание рапса в монокультуре повышало число сеянцев сорняков определяемой после всходов растений (на 25%). Интенсивные механические мероприятия по уходу за растениями, с применением гербицидов включительно, тем эффективнее снижали число семян сорняков в почве, чем чаще рапс возделывался на одном и том же местообитании (в среднем на 32%).

W. Niewiadomski, K. Zawislak

TOLERANCE OF WINTER RAPE TO THE SIMPLIFIED CROP ROTATION IN THE LIGHT OF 10-YEAR EXACT EXPERIMENTS

Summary

Results of the 10-year experiments on the winter rape cultivation within the 6-year crop rotation (sugar beets, horse bean, summer barley, winter rye, winter rape, winter wheat), within the simplified 3-year crop rotation (winter rye, winter rape, winter wheat) and in monoculture, at two levels of agronomic measures: lower (1 NPK, without trace elements and herbicides) and higher (2 NPK + trace elements + herbicides) are presented in the paper. The experiments were carried out on deluvial medium brown soil of the very good ryeland complex.

The shortening of 6-year to 3-year crop rotation resulted in the tendency to a drop of the winter rape seed yields, particularly at the lower level of agronomic measures. On the other hand, the prolonged monoculture led to a statistically significant yield increment, reaching, on the average, to 17% of yield obtained within the 6-year crop rotation. It was connected with a more intensive branching and higher content of seeds per pod, at a thinner stand of plants per area unit. Intensive agronomic measures resulted in a significant rape yield increment, eliminating at the same time the negative effect of the 3-year crop rotation. The seed productivity increase amounted in the 6-year crop rotation to 30%, in the 3-year crop rotation to 39% and in the monoculture to 15% in relation to the yield of the control.

The rape cultivation in monoculture led to an increase of the number of weed seedlings determined after the sprouting of plants (by 25%). Intensive mechanical tending measures connected with the application of herbicides reduced the number of weed seeds in soil the more efficiently, the more often rape was cultivated on the same site (on the average by 32%).