

## SPECJALIZACJA A ZMIANOWANIE W WARUNKACH PRODUKCYJNYCH

Jerzy Krzymuski

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach

Rozwój specjalizacji i spowodowane przez nią w praktyce błędy w stosowaniu następstwa roślin nie są dokładnie znane. Wprawdzie opublikowano w Polsce na ten temat kilka prac [1, 3, 4, 5, 6, 7] opartych głównie na badaniach ankietowych, ale nie są one bogatym i reprezentatywnym materiałem, ponieważ nie obejmują całego kraju i przeważnie są przestarzałe. Skutki tych błędów są natomiast od strony teoretycznej dość dobrze rozpoznane, dzięki wielu doświadczeniom, zapoczątkowanym jeszcze w okresie międzywojennym, a pogłębionym po II wojnie światowej.

Dysponując licznym i różnorodnym materiałem źródłowym, przeważnie z drugiej połowy lat siedemdziesiątych, przedstawiono w pracy aktualną charakterystykę specjalizacji, zmianowań i następstwa roślin w produkcji, poczynając od jednostek administracyjnych, a kończąc na bezpośrednich przedplonach ważniejszych ziemioplodów.

## METODY BADAŃ

Wspomniane dane źródłowe obejmowały: powierzchnie uprawy gatunków i grup roślin w województwach w latach 1976-1980; powierzchnie uprawy gatunków w gminach w roku 1977; karty informacyjne tzw. „roślinopól” Programowanego Doradztwa Nawozowego (PDN) z lat 1978-1980 w łącznej liczbie 80791. Zawierały one między innymi informacje o powierzchni uprawy poszczególnych roślin oraz o ich bezpośrednich przedplonach; karty informacyjne Systemu Agrotechnicznej Oceny Nawożenia (SAON) z pól wytypowanych w tzw. „gospodarstwach przykładowych” na terenie całego kraju. Wykorzystano informacje z 1136 takich pól w latach 1976-1980, dotyczące uprawy i następstwa poszczególnych roślin, obejmujące nieprzerwane okresy 5, 6 lat; informacje z kart PDN i SAON wykorzystano za pośrednictwem specjalnie założonych zbiorów danych.

Wybór ziemioplodów do analizy uwzględniał ich znaczenie gospodarcze i rozpowszechnienie w uprawie oraz wrażliwość na stanowisko i częstotliwość następstwa w

zmianowaniu. W pracy ograniczono się do kilku najważniejszych ziemiopłodów: pszenica, żyto, ziemniak, burak cukrowy, jara pszenica i jęczmień oraz grupa zbóż kłosowych, a w analizie przedplonów w PGR, ze względu na częste występowanie w uprawie, również kukurydza i rzepak ozimy.

Kryteria specjalizacji, czyli graniczne przedziały występowania uprawy ziemiopłodów, przyjęto arbitralnie:

w jednostkach administracyjnych minimum 20% w strukturze zasiewów oraz w województwach 150%, a w gminach 200% przeciętnego udziału ziemiopłodów w całym kraju. Dla 4 zbóż: w województwach 60% (próg biologiczny), w gminach 66,7% (ponad 2/3 zbóż, czyli trzykrotna ich uprawa po sobie);

w jednostkach produkcyjnych (gospodarstwa, zmianowanie, pola) - udział w uprawie uniemożliwiający ułożenie w pełni przyrodniczo poprawnego zmianowania.

Oprócz wartości granicznych, stanowiących kryteria specjalizacji 1 stopnia, w obliczeniach uwzględniono także jako kryteria 2 i 3 stopnia jeszcze wyższe udziały ziemiopłodów w strukturze zasiewów. Udziały te odniesiono do liczby pól w zmianowaniach 3- 4- i 5- polowych. Na przykład jedno pole w zmianowaniu 5-polowym odpowiada 20%, w 3-polowym 33,3%, i tak aż do najwyższego uwzględnionego udziału: cztery pola w zmianowaniu 5-polowym, czyli 80%. Kryteria różnych stopni dla poszczególnych ziemiopłodów podano w tabelach 1 (jednostki administracyjne) i 2 (jednostki produkcyjne).

T a b e l a 1

Specjalizacja uprawy ziemiopłodów w jednostkach administracyjnych. Liczba jednostek spełniających kryteria specjalizacji - przekroczenie określonego udziału w powierzchni zasiewów - % PZ

Rośliny i grupy roślin	Województwa - ogółem 49%		Gminy - ogółem 2085			
	PZ	liczba	1 <sup>o</sup> - % PZ	liczba	2 <sup>o</sup> - % PZ	liczba
Pszenica	20,0	8	33,3	62	40,0	7
Żyto	33,3	4	50,0	43	60,0	1
Ziemniak	25,0	2	33,3	9	40,0	0
Burak cukrowy	20,0	0	20,0	9	25,0	1
Pszenica + jęczmień	33,3	3	50,0	3	60,0	0
Zboża	60,0	1	66,7	73	75,0	4

W analizie zmianowań (karty SAON) obliczono procentowy udział 3 ÷ 6-polowych członów o zdecydowanie niewłaściwym następstwie roślin (tab. 3) oraz różnych bezpośrednich przedplonów (karty PDN) z uwzględnieniem złych (tab. 4).

#### WYNIKI BADAŃ

W tabeli 1 przedstawiono terytorialną specjalizację uprawy analizowanych ziemioplodów w kraju wg województw i gmin. Wśród nich największy obszar zasiewów stanowi oczywiście żyto, roślina najpowszechniej uprawiana w Polsce. W 43 gminach (2%) zajmuje ono ponad połowę powierzchni gruntów ornych, w jednej nawet powyżej 60%. W zakresie właściwych następstw i zmianowań roślin bardziej niebezpieczna jest duża koncentracja uprawy pszenicy. Aż w 8 województwach jej udział w strukturze zasiewów przekracza 20%, choć teoretycznie taki procent nie stwarza jeszcze trudności z ułożeniem prawidłowego zmianowania (oczywiście teoretycznego) dla całej jednostki administracyjnej. Natomiast przekroczenie udziału pszenicy 33,3% struktury zasiewów w 62 gminach (około 3% ogółu gmin) oznacza, że przeciętnie nie można jej tam zapewnić dwuletniej przerwy w uprawie zalecanej przez Jelinowskiego [2]. Płodozmianowo niebezpieczna jest również uprawa buraka wynosząca powyżej 20% struktury zasiewów w 9 gminach, a w jednej nawet ponad 25%; to już uniemożliwia stosowanie 3-letniej przerwy w uprawie. Rozmieszczenie uprawy ziemniaka, drugiej po życie pod względem wielkości, jest terytorialnie dość równomierne. Tylko w 9 gminach uprawa ta przekracza 33,3%, co jeszcze nie utrudnia stosowania prawidłowych przedplonów i zmianowań. Duży udział pszenicy i jęczmienia w strukturze zasiewów, zmuszający do częstego stosowania niewłaściwego następstwa tych dwóch roślin po sobie, występuje zaledwie w 3 gminach. Udział zbóż tylko w jednym województwie przekroczył umowny próg biologiczny 60%, a w 4 gminach 75%, co oznacza konieczność uprawy ich po sobie aż przez cztery lata.

W tabeli 2 podano procentowy udział jednostek produkcyjnych - gospodarstw, zmianowań i pól ze specjalizacją uprawy poszczególnych ziemioplodów i grup roślin, określoną wg trzystopniowych kryteriów.

Jak było do przewidzenia, w zmianowaniach występuje większa specjalizacja uprawy roślin niż w całych gospodarstwach. Procentowe udziały w obu tych jednostkach są jednak zbliżone, gdyż znaczna większość gospodarstw drobnoobszarowych (indywidualnych) wykazuje (karty PDN) tylko jedno zmianowanie. Wyraźnie większe różnice występują natomiast w gospodarstwach wielkoobszarowych (PGR), które często przesyłały dane dotyczące dwóch lub więcej zmianowań.

Tabela 2

Specjalizacja uprawy ziemiopłodów w jednostkach produkcyjnych. Procent jednostek (% JP) spełniających kryteria specjalizacji, czyli przekraczających określony procent powierzchni zasiewów (% PZ)

Rośliny i grupy roślin	Kryteria specjalizacji - % PZ			Gospodarstwa - 7572			Zamianowania - 8138			Pola - 1136					
				% JP > % PZ			% JP > % PZ			% JP > % PZ					
	1 <sup>0</sup>	2 <sup>0</sup>	3 <sup>0</sup>	% JP ogółem*	1 <sup>0</sup>	2 <sup>0</sup>	3 <sup>0</sup>	% JP ogółem*	1 <sup>0</sup>	2 <sup>0</sup>	3 <sup>0</sup>	% JP ogółem*	1 <sup>0</sup>	2 <sup>0</sup>	3 <sup>0</sup>
Pszonica	33,3	40	50	71,9	15,8	7,9	3,0	66,5	17,1	8,9	3,7	68,8	9,1	7,2	1,4
Żyto	50	60	66,7	63,0	6,5	2,6	1,2	58,9	7,6	3,4	1,8	45,9	10,4	9,5	3,9
Ziemniak	33,3	40	50	83,8	5,5	2,5	0,8	76,8	5,9	2,9	1,0	67,1	7,6	4,1	0,4
Burak cukrowy	25	33,3	40	53,3	2,9	1,3	0,5	49,2	3,6	1,8	0,8	28,1	33,5	6,9	4,7
Pszonica + jęczmień	50	60	66,7	88,9	12,4	5,2	2,4	84,4	13,5	5,9	3,2	93,9	2,9	1,6	0,2
Zboża	66,7	75	80	98,0	21,3	8,4	5,1	94,9	23,9	10,7	7,4	99,1	11,3	9,7	7,5

\* Procent JP z uprawą rośliny (grupy) w stosunku do wszystkich analizowanych JP.

Spośród analizowanych roślin większa specjalizacja utrudniająca prawidłowe ułożenie zmianowań dotyczyła pszenicy, pszenicy i jęczmienia łącznie oraz wszystkich zbóż kłosowych. Do szczególnie niebezpiecznych koncentracji zaliczyć można udział: pszenicy powyżej 50% (3% gospodarstw i 3,6% zmianowań), który zmusza do częstej jej uprawy po sobie, pszenicy i jęczmienia powyżej 66,7% (odpowiednio 2,4 i 3,2%), czyli z trzyletnią kolejną uprawą tych roślin, oraz zbóż powyżej 75%, a zwłaszcza 80% (odpowiednio 5,1 i 7,4%), a więc w cztero-, pięcio- i w więcejletnich monokulturach. Koncentracja uprawy żyta, choć bezwzględnie większa niż pszenicy, w stopniu uniemożliwiającym już stosowanie dopuszczalnych zmianowań, występuje rzadko (tylko niespełna 2% zmianowań z udziałem tego zboża  $> 66,7$ , czyli z trzyletnią nieprzerwaną uprawą). Mimo większej ogólnej powierzchni duża koncentracja tej uprawy jest znacznie rzadsza w porównaniu z pszenicą. Liczba gospodarstw i zmianowań z dużym udziałem uprawy buraka cukrowego jest również niewielka.

Na wytypowanych polach gospodarstw przykładowych (zbiór SAON) specjalizacje: żytnia, ziemniaczana, a zwłaszcza buraczana, były znacznie częstsze, choć procentowe udziały pól z tymi roślinami są nawet mniejsze niż w gospodarstwach i zmianowaniach (zbiór PDN), natomiast pola z dużym udziałem pozostałych ziemiopłodów - pszenicy, jęczmienia i zbóż - występowały zdecydowanie rzadziej. Stwierdzone różnice, choć trudne do dokładnego wyjaśnienia i uzasadnienia, stanowią jednak dowód istotnych niezgodności między strukturą zasiewów, płodozmianem (w znaczeniu obszarowym - kompleksu pól) a uprawą i następstwem roślin na pojedynczych polach w gospodarstwie. Wytypowane pola w dużej części reprezentowały warunki ekstremalne: korzystne (duża koncentracja uprawy buraka cukrowego) i niekorzystne (gleby b. lekkie - dominacja żyta i ziemniaka).

W tabeli 3 zestawiono ilościowe proporcje członów zmianowań o niewłaściwym następstwie roślin. Dotyczą one głównie wielokrotnej uprawy zbóż po sobie, występującej w prawie 1/4 wszystkich pól, a spośród nich zwłaszcza żyta. Dość liczne są też przypadki częstej uprawy na tym samym polu (z krótkimi przerwami lub bezpośrednio po sobie) buraka cukrowego. Trzykrotne następstwa okopowych po sobie występowały jednak bardzo rzadko: w przypadku buraka cukrowego dwa razy, ziemniaka - tylko raz.

Tabela 4 przedstawia procentowy udział przedplonów stosowanych pod główne ziemiopłody w gospodarstwach państwowych i indywidualnych. Oprócz zbóż kłosowych i okopowych w PGR ze względu na duże rozpowszechnienie w uprawie uwzględniono również kukurydzę i rzepak ozimy. Właśnie kukurydza jest rośliną najczęściej uprawianą po sobie. Wyprzedza pod tym względem nawet żyto. Odsetki szczególnie nieodpowiednich następstw po sobie pszenicy i buraka cukrowego też są stosunkowo wy-

Tabela 3

Niekorzystne następstwa ziemiopłodów w 5÷6 - letnich okresach na polach gospodarstw przykładowych

Rośliny i grupy roślin	Miernik <sup>x</sup>	Uprawa po zbożach <sup>xx</sup>	Wielokrotność uprawy rośliny (grupy)	
			3-4 razy	5-6 razy
Pszenica	liczba	45	14	0
	%	5,8	1,8	0
Żyto	liczba	121	40	11
	%	23,3	7,7	2,1
Pszenica, jęczmień	liczba	50	38	7
	%	4,7	3,6	0,6
Zboża	liczba	264	209	55
	%	23,5	18,6	4,9
przerwa w uprawie				
		co 2 lata	co rok	bez przerwy
Burak cukrowy	liczba	45	49	37
	%	14,1	15,4	11,6

<sup>x</sup> Liczba - przypadków w całym zbiorze danych (1136 pól).

% - w stosunku do wszystkich pól, w których co najmniej raz uprawiano roślinę (grupę).

<sup>xx</sup> Co najmniej jako trzecie zboże, a następstwo: pszenica, jęczmień (lub jęczmień, pszenica) jako drugie i trzecie.

sokie, podobnie jak i bardzo złych przedplonów pszenicy ozimej, którymi są jęczmień i żyto. W gospodarstwach państwowych uprawa po sobie wszystkich analizowanych ziemiopłodów występowała w większej koncentracji niż w indywidualnych.

T a b e l a 4

## Uprawa ziemiopłodów po różnych przedplonach

Gospodarstwa	Roślina	Pola ogółem		Po przedplonach %			
		liczba	%	po sobie	inne złe*	zboża	inne
Państwowe	pszenica ozima	1503	9,9	3,5	9,3	14,5	85,5
	żyto	1597	10,5	24,7	-	64,3	35,7
	kukurydza	2648	17,4	39,2	-	36,8	24,0
	ziemniak	1046	6,9	1,6	-	64,7	33,7
	burak cukrowy	956	6,3	3,8	5,2	71,3	19,7
	rzepak ozimy	1160	7,6	4,1	0,2	59,6	36,1
Indywidualne	pszenica ozima	8886	13,4	2,6	9,4	16,9	83,1
	żyto	9152	13,8	18,5	-	67,1	32,9
	ziemniak	10734	16,2	1,2	-	83,5	15,3
	burak cukrowy	5736	8,6	2,2	2,6	74,0	21,2

\* Dla pszenicy ozimej - jęczmień ozimy i jary, żyto; dla buraka cukrowego - rzepak, dla rzepaku ozimego - burak.

## WNIOSKI

Dla ziemiopłodów w jednostkach administracyjnych charakteryzujących się specjalizacją w ich uprawie należy opracować regionalne, kompleksowe technologiczne ze szczególnym uwzględnieniem miejsca w zmianowaniu.

W analizowanych gospodarstwach i zmianowaniach występuje dość często nadmierna koncentracja uprawy zbóż, pszenicy i pszenicy z jęczmieniem; rzadziej innych ziemiopłodów. Na poszczególnych polach spotyka się natomiast bardzo dużą koncentrację uprawy buraka cukrowego, a dużą żyta oraz zbóż kłosowych łącznie.

Analiza następstw roślin na pojedynczych polach potwierdza obserwacje z praktyki, że stosuje się na nich niezależne, specjalistyczne zmianowania. Ta niewłaściwa ze względów przyrodniczych organizacja produkcji może mieć jednak uzasadnienie ekonomiczne (wyższe plony najcenniejszych roślin, obniżenie kosztów transportu ziemiopłodów o dużej masie towarowej).

Stosowanie niewłaściwych zmianowań, ich członów oraz bezpośrednich przedplonów, choć nie masowe, jest jednak dość powszechne; często nie uzasadnione specjalizacją produkcji może powodować spore straty.

Żyto oceniane ze względu na powszechność uprawy i opinii o tolerancyjności na zmianowanie wg złagodzonych kryteriów specjalizacji i wartości stanowiska, w porównaniu z innymi ziemiopłodami, występuje znacznie częściej w zbyt dużej koncentracji w uprawie i po złych przedplonach. Tolerancyjności nie można jednak utożsamiać z brakiem reakcji na te czynniki. Należy zatem dążyć do ich poprawy.

#### LITERATURA

1. Dzieżyc J.: Post. Nauk Rol., 6, 3-14, 1960.
2. Jelinowski S.: Wpływ wzrastającego udziału zbóż na plony i łączną wydajność ziarna w zmianowaniu. Wyd. IUNG Puławy, R/118/, 1977
3. Kęsik T., Malicki L.: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 224, 149-159, 1979.
4. Kozakiewicz J.: Następstwa roślin w wybranych gospodarstwach indywidualnych. Wyd. IUNG Puławy, R/147/, 5-22, 1974.
5. Mścichowski Z.: Post. Nauk Rol., 4, 57-77, 1957.
6. Rozwadowska K., Walewski K.: Wpływ podstawowych czynników produkcji na plonowanie pszenicy ozimej. Wyd. IUNG Puławy, R/147/, 23-70, 1977.
7. Schmidt S.: Kolejność następstwa roślin i zmianowanie w organizacji gospodarki polowej. Praca Komisji Naukowej, Ekonomia, PAN nr 3. Wyd. Zakład im. Ossolińskich, 1961.

#### Ежи Кшимуски

#### СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ И СЕВООБОРОТЫ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

#### Р е з ю м е

На основании данных из практики анализировали специализацию растениеводства, а также специализованные севообороты с разными культурами и непосредственные предшественники этих культур. Территориально-объектные пределы анализа были различными и охватывали воеводства, гмины, хозяйства, севообороты, поля и предшественные культуры отдельных растений. Среди растений учитывали в первую очередь пшеницу и рожь отдельно и четыре основных зерновых вместе, среди корневых культур - картофель и сахарную свеклу, а также озимый рапс и кукурузу. Наряду с инвентаризацией и определения соотношения разных специализаций определяли также в количественном и качественном отношении севообороты и предшественники для определенных культур, при выделении в описании неправильных. На основании анализа оценивали целесообразность и правильность применяемых актуально специализаций растениеводства и севооборотов, а также были сформулированы некоторые предложения изменений и исправлений.



Jerzy Krzymuski  
SPECIALIZATION VERSUS CROP ROTATION UNDER PRODUCTION  
CONDITIONS

S u m m a r y

On the basis of data from practical farming, the specialization in crop production and specialistic crop rotations of various crops and their direct forecrops were analyzed. Territorial and objective range of the analysis was different and comprised districts, communes, farms, crop rotations, fields and forecrops of particular plants. Among the cereal crops mainly winter wheat and rye separately, wheat and barley jointly and four main cereals in total, among the root crops - potatoes and sugar beets and moreover winter rape and maize were taken into consideration. Apart from inventory and establishment of the share of particular specializations also crop rotations and forecrops for definite plants were determined quantitatively and qualitatively while distinguishing inappropriate in the description. The analysis enabled to estimate the purposefulness and correctness of current specialization of plant production and crop rotations as well as to propose some changes and corrections.