

AKADEMIA TECHNICZNO-ROLNICZA  
IM. JANA I JĘDRZEJA ŚNIADECKICH  
W BYDGOSZCZY

ROZPRAWY

Nr 16

STANISŁAW URBANOWSKI

**DOBÓR, UDZIAŁ I MIEJSCE  
ZBÓŻ W ZMIANOWANIU**

BYDGOSZCZ — 1984



K A D E M I A T E C H N I C Z N O - R O L N I C Z A  
M. J A N A I J Ę D R Z E J A Ś N I A D E C K I C H  
W B Y D G O S Z C Z Y

ROZPRAWY

Nr 16

STANISŁAW URBANOWSKI

**DOBÓR, UDZIAŁ I MIEJSCE  
ZBÓŻ W ZMIANOWANIU**

Biblioteka Główna ATR w Bydgoszczy



000000119886

BYDGOSZCZ — 1984

**PRZEWODNICZĄCY KOMITETU REDAKCYJNEGO**

doc. dr hab. Juliusz Skonieczny

**OPINIODAWCY**

prof. dr hab. Jerzy Krzymuski

prof. dr hab. Witold Niewiadomski

prof. dr hab. Franciszek Pawłowski

**REDAKTOR NAUKOWY**

prof. dr hab. Stanisław Grabarczyk

**OPRACOWANIE REDAKCYJNE I TECHNICZNE**

mgr Halina Klupeczyńska



Wydano za zgodą Rektora  
Akademii Techniczno-Rolniczej  
w Bydgoszczy

ISSN 0209-0597

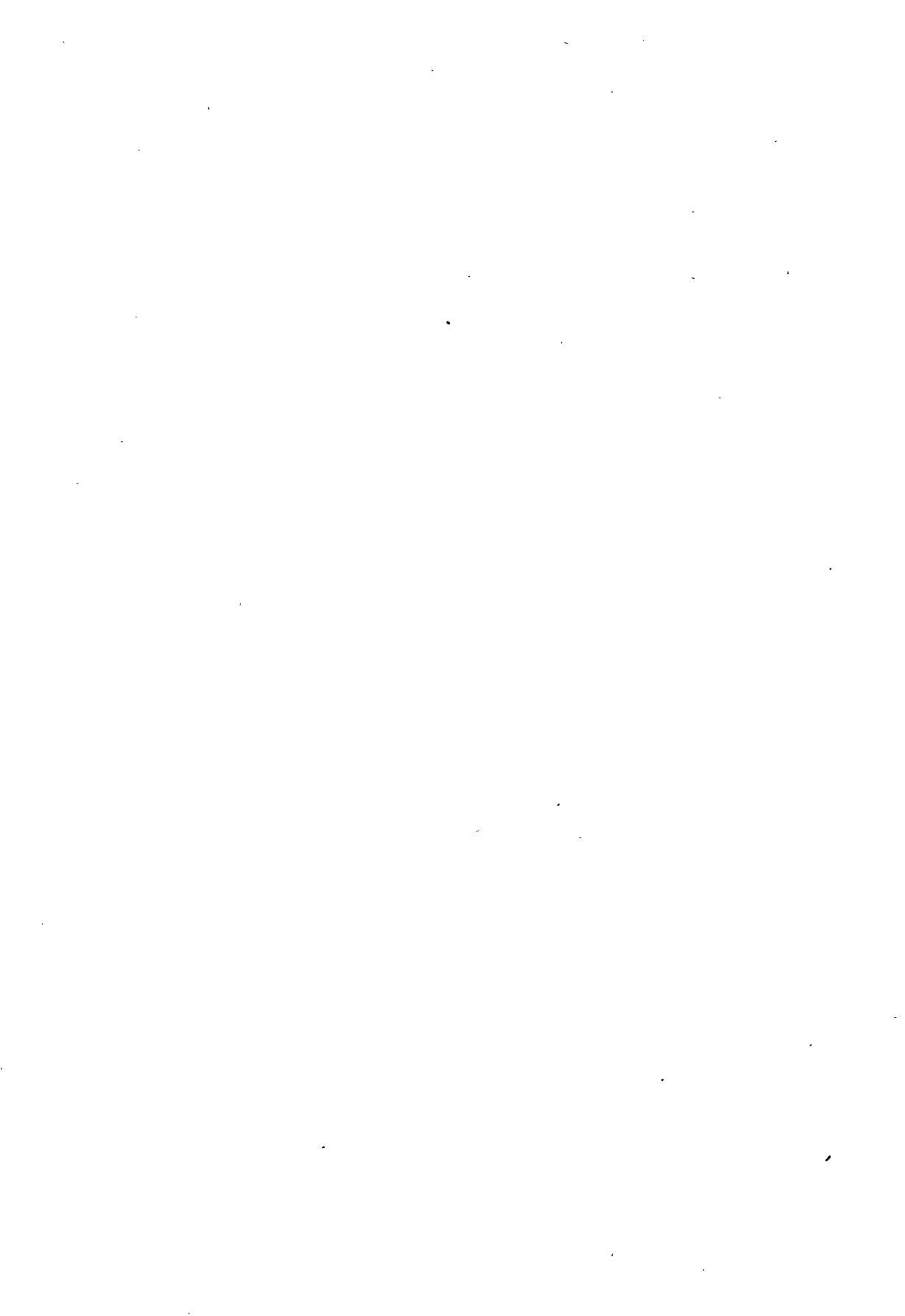
**WYDAWNICTWA UCZELNIANE AKADEMII TECHNICZNO-ROLNICZEJ  
W BYDGOSZCZY**

---

Wyd. I. Nakład 100 + 50 + 25 Ark. wyd. 6,6. Ark. druk. 6. Papier kl. V. Oddano do druku we wrześniu 1984 r. Druk ukończono w październiku 1984. MNSzWiT F-10. Prasowe Zakłady Graficzne RSW „Prasa—Książka—Ruch” Bydgoszcz, ul. Dworcowa 13. Zam. nr 3046/84. Cena zł 74,—

## S p i s t r e ś c i

	str.
1. WSTĘP I PRZEGLĄD PIŚMIENICTWA .....	5
2. OPIS DOŚWIADCZEŃ POŁOWYCH I ZAKRES BADAŃ .....	11
3. WYNIKI BADAŃ I ICH OMÓWIENIE .....	17
3.1. Plonowanie roślin w doświadczeniu w PGR Głębokie /Kujawy/ .	17
3.1.1. Plonowanie jęczmienia jarego .....	17
3.1.2. Plonowanie pszenicy ozimej .....	18
3.1.3. Plonowanie pozostałych gatunków roślin .....	19
3.1.4. Przeciętne plony i globalna produkcja porównywanych zmianowań .....	19
3.1.5. Wydajność porównywanych zmianowań .....	20
3.2. Plonowanie roślin w doświadczeniu w RZD Mochełek .....	20
3.2.1. Plonowanie jęczmienia jarego .....	21
3.2.2. Plonowanie pszenicy ozimej .....	21
3.2.3. Plonowanie żyta ozimego .....	22
3.2.4. Plonowanie pozostałych gatunków roślin .....	22
3.2.5. Przeciętne plony i globalna produkcja porównywanych zmianowań oraz uprawianych zbóż w monokulturze .....	22
3.3. Porównanie plonowania jęczmienia jarego i pszenicy ozimej w obu doświadczeniach .....	24
4. DYSKUSJA WYNIKÓW .....	25
5. WNIOSKI .....	31
Streszczenia .....	33
Literatura .....	36
Tabele .....	42



## 1. WSTĘP I PRZEGLĄD PIŚMIENICTWA

Zboża stanowią dominującą grupę roślin uprawnych w naszym kraju. Udział ich w strukturze zasiewów na przestrzeni ostatnich lat wahał się w granicach 50 - 57%. Około 70% ich produkcji przeznaczają się na paszę. Mimo to zapotrzebowanie na ziarno zbóż przekracza aktualną produkcję krajową, co zmusza do importu znacznych ilości zbóż i pasz wysokobiałkowych. Nadal sprawą pilną pozostaje zwiększenie produkcji zbóż do rozmiarów 28 - 30 milionów ton rocznie, czyli o 6 - 8 milionów ton. Taka wielkość umożliwi utrzymanie stamu pogłównia zwierząt, zwłaszcza trzody chlewnej i drobiu, na poziomie zabezpieczającym podstawowe aktualne potrzeby żywnościowe kraju.

Wzrost globalnej produkcji zbóż może odbywać się na drodze podniesienia wydajności jednostkowej, zwiększenia powierzchni ich uprawy, bądź obu działań jednocześnie. W naszych warunkach należy przyjąć ten ostatni wariant. Wzrostowi wydajności sprzyjać będzie postęp w hodowli, a także większy dopływ środków produkcji - maszyn, nawozów, pestycydów itp. Zwiększeniu areału uprawy zbóż towarzyszyć musi ograniczenie powierzchni roślin pastewnych i okopowych, głównie ziemniaków. Konsekwencją takich zmian będzie konieczność uprawy zbóż po zbożach w tzw. specjalistycznych płodozmianach.

W niektórych gospodarstwach, o małej ilości rąk do pracy, na polach oddalonych od bazy budynkowej, taka uproszczona, ale nie ekstensywna produkcja może okazać się przydatna i wskazana. Jednakże zbyt częsta uprawa kłosowych po sobie może prowadzić do zakłócenia w agrocenozie, a w konsekwencji do obniżenia plonów ziarna. Poszczególne gatunki zbóż odmiennie reagują na uprawę po innych zbożach lub po sobie w zależności od ich udziału w strukturze zasiewów, poziomu agrotechniki oraz warunków siedliskowych. Stąd celowe jest każdorazowe określenie górnej granicy wysycenia płodozmianów różnymi gatunkami zbóż nazwanych przez Niewiadomskiego "biologicznym progmem specjalizacji" [53, 59].

Wzrostowi wysycenia zbóż w strukturze zasiewów sprzyja możliwość kompleksowego zmechanizowania ich uprawy i zbioru oraz dopływ przemysłowych środków produkcji [6, 25, 32, 33, 34, 87]. Zdaniem wielu autorów udział zbóż w strukturze zasiewów w kraju nie powinien przekraczać 65% [26, 33, 40, 53, 59, 74]. Zwiększenie koncentracji zbóż w zasiewach z reguły następuje kosztem usuwania ze zmianowań roślin, które tradycyjnie stanowiły korzystne ich przedplony. Konsekwencją tego jest zmiana konstrukcji zmianowań, w których zboża przychodzą po sobie przez dwa, trzy a nawet cztery kolejne lata [1, 13, 17, 20, 37, 40, 49, 53].

Jak wykazały liczne badania poszczególne gatunki czy odmiany roślin zbożowych różnie reagują na zwiększenie ich udziału w zmianowaniu, pozostając pod przemożnym wpływem takich czynników, jak: klimat, gleba czy nawożenie [9, 12, 14, 19, 33, 34, 46, 48, 69, 86, 87].

Na uprawę w niewłaściwym stanowisku jęczmień jary reaguje mniejszym spadkiem plonu, niż pszenica ozima. Niemniej, w przypadku dużej częstotliwości uprawy zbóż na danym polu, stwierdzono również znaczne obniżenie jego plonu [3, 13, 37, 44, 54, 57, 70, 73, 82]. Jak podają Jelinowski [26], Kōnnecke [33] i Niewiadomski [54, 57] spadek wydajności jęczmienia, na skutek umieszczenia go w niewłaściwym stanowisku, wynosi około 10%, a w niektórych warunkach może dochodzić nawet do 30% [1, 18].

Zboża zalicza się do złych przedplonów jęczmienia jarego [26, 33, 54, 57, 70, 71]. W niektórych badaniach wykazano, iż wysokie nawożenie łagodzi ujemny wpływ wadliwego stanowiska [3, 33, 44, 71, 82]. Z prac Jelinowskiego [26], Roszaka i wsp. [73] oraz Urbanowskiego [82] nie wynika, aby zwiększone nawożenie mineralne wyraźnie poprawiło wartość stanowisk. Ale są też wyniki dowodzące, że wyższe nawożenie mineralne zwiększa istotnie plony ziarna jęczmienia jarego [3, 26, 33, 35, 45, 54, 57].

Podzielone są również zdania dotyczące uprawy jęczmienia w monokulturze. Według Gonetów [20] jest on dość odporny na uprawę w okresowej monokulturze. Kōnnecke [33] podaje, iż następstwem monokulturowej uprawy jest pogorszenie wszystkich elementów struktury plonu oraz wzrost zachwaszczenia. Również Niewiadomski i wsp. [53, 54, 57] wykazali ujemną reakcję jęczmienia jarego na uprawę po sobie. Podobne wyniki otrzymała Gawrońska [15]. Wielu autorów wysuwa pogląd, że ujemny wpływ uprawy w monokulturze można zrekomensować zwiększonymi dawkami NPK, ale tylko w pewnych granicach [54, 57]. Zdaniem Gawrońskiej [16] nawożenie nie niweluje w pełni szkodliwego wpływu monokultury. W naszych warunkach bardziej realne jest przejście na uprawę jęczmienia jarego w zmianowaniach specjalistycznych, trzypolowych [36, 53, 59, 60]. Specjalistyczna uprawa jęczmienia jarego może odbywać się w określonych warunkach z zastosowaniem wysokiej agrotechniki [35, 54, 57, 75, 84, 87].

Pszenica ozima reaguje znacznym spadkiem plonu ziarna na uprawę w niewłaściwym stanowisku [14, 18, 25, 26, 33, 36, 42, 44, 55, 56, 67, 74, 76, 82]. Bezpośredni przedplon odgrywa niezmiernie ważną rolę w wysokości plonów [26, 33, 64, 67, 82]. Za najlepsze przedplony dla tej rośliny uważa się okopowe na oborniku [33, 64, 67, 76, 77], szczególnie zaś ziemniaki [22, 26, 39, 44]. Za doskonały przedplon uznaje się również rzepak ozimy [33, 36, 40, 88]. Dobrymi są także rośliny strączkowe [35, 40, 82], zwłaszcza groch i bobik [22, 33]. Za odpowiednie uznaje się mieszanki strączkowo-zbożowe [26, 76]. Przedplonowa wartość zbóż dla pszenicy ozimej jest zróżnicowana. Za najlepszy przedplon uważany jest owies [26, 51, 82]. Natomiast najgorsze stanowiska pozostawiają: pszenica ozima i jara oraz jęczmień jary i ozimy [26, 33, 39, 40, 61, 73, 82]. Pszenica ozima uprawiana w monokulturze obniża plony o 20-50% [1, 26, 28, 36, 55, 56]. Następuje silne przerzedzenie łanu, obniżenie masy 1000 ziarn oraz duży wzrost



zachwaszczenia łąki. Spośród zbóż w warunkach naszego kraju roślina ta naj- silniej reaguje ujemnie na uprawę w monokulturze. Stanowisko po życie nie jest ocenione jednoznacznie. Andreae [2] i Kõnnecke [33] uważają, iż jest to stanowisko dopuszczalne, podczas gdy inni określają je jako wadliwe [26, 75, 76]. Plonowanie pszenicy zależne jest nie tylko od bezpośredniego przedplonu, lecz w znacznej mierze od całego układu następstwa roślin i udziału zbóż w strukturze zasiewów [5, 15, 26, 33, 42, 46, 47, 51, 52, 53, 61, 65]. Plony pszenicy ozimej w zmianowaniach z wysokim udziałem zbóż są niższe o około 15%, a w latach niekorzystnych nawet o 30-50% [14, 25, 51, 82].

Pszenica jara reaguje także obniżką plonu, gdy jest uprawiana po niewłaściwych dla siebie przedplonach. Do korzystnych można zaliczyć okopowe na oborniku, strączkowe, wieloletnie motylkowe [33, 76, 88]. Zbożowe, zwiększając zachwaszczenie i natężenie czynników chorobotwórczych, są dla niej złym przedplonem. Szczególnie unikać należy stanowisk po jęczmieniu i po pszenicy [33, 79]. Żle znosi uprawę w monokulturze.

Zdaniem Jabłońskiego [23], Jelinowskiego [27] i Kõnnecke [33] owies słabo reaguje na przedplon i zwykle po zbożach na obfitym nawożeniu azotem wydaje wysokie plony. Nawet w czasowej monokulturze może być uprawiany.

Żyto dość powszechnie uznawane jest za roślinę słabo reagującą na przedplon. Do bardzo dobrych przedplonów zaliczane są: rzepak, groch, łąbin, ziemniaki wczesne. Daje ono wtedy bardzo wysokie plony. Kõnnecke [33] twierdzi, że żyto jednakowo plonuje po ziemniakach, pszenicy i po życie. Jest jednym spośród zbóż, które można uprawiać po jęczmieniu. Daje wówczas tylko średnie plony. Kumulujące się patogeny i toksyny w warunkach uprawy żyta po sobie prowadzą do zmniejszenia zwartości łąki i obniżenia jego produktywności [1, 12, 58]. Gonetowie [20] stwierdzili wyraźny spadek żyta o 11-18% już w drugim roku uprawy w monokulturze. Adamiak [1] informuje, że długoletnia monokultura żyta na glebie płowej spowodowała zniżkę plonów o 8,5%. W tych warunkach okazało się ono rośliną mało wrażliwą na tak niekorzystne następstwo. W pracach Niewiadomskiego i wsp. [58, 60, 62] zwiększone o 50% nawożenie NPK spowodowało wzrost plonu żyta uprawianego w monokulturze o 8%.

W licznych publikacjach zwraca się uwagę na niebezpieczeństwo nasilania się chorób płodozmianowych i wzrost zachwaszczenia uciążliwymi gatunkami, uznając te czynniki za podstawową przyczynę zmniejszającą wydajność zmianowań zbożowych [4, 10, 11, 13, 16, 19, 26, 28, 30, 33, 53, 65, 66, 69, 73, 81, 83, 85, 87]. Nasilenie występowania oraz skład gatunkowy chwastów jest związany ściśle z udziałem i różnorodnością uprawianych w zmianowaniu roślin [11, 16, 19, 26, 38, 50, 65, 66, 68, 78, 80, 81, 85, 87]. Dużemu udziałowi zbóż ozimych w strukturze zasiewów sprzyja najczęściej rozwój miotły zbożowej /Apera spica venti/ [16, 19, 38, 56, 58, 81, 85, 86]. Zboża jare przyczyniają się do zwiększenia udziału owsa głuchego /Avena fatua/ [16, 19, 57, 68, 69, 80]. Podwyższone dawki nawozów mineralnych i właściwy dobór herbicydów częściowo tylko ograniczają ujemny wpływ zwiększonego udziału zbóż [16, 55, 65, 66, 80]. Gawrońska [16], Stupnicka i wsp. [78]

stwierdzają, że zwiększone nawożenie powoduje wzrost zachwaszczenia przede wszystkim gatunkami dominującymi. Pawłowski i wsp. [65, 66, 69] podają, że herbicydy zwiększają szanse zbóż ograniczając zachwaszczenie gatunkami krótkotrwałymi, ale nie eliminują całkowicie ujemnych skutków wadliwego następstwa roślin. Zboża uprawiane w zmianowaniach specjalistycznych lub monokulturze podlegają z reguły zmianom wartości elementów struktury plonu [26, 33, 54, 82, 87, 88]. Głównymi cechami współdecydującymi o plonach ziarna zbóż, a w szczególności pszenicy i jęczmienia, są zawartość łanu i masa 1000 ziarn [33, 56, 57, 82, 87]. W mniej korzystnych stanowiskach następuje zmniejszenie zawartości łanu jęczmienia jarego [33, 57] i pszenicy ozimej [22, 42, 44, 45, 56, 73, 87, 88]. Zdaniem wielu autorów spadek plonu z jednostki powierzchni jest wynikiem obniżenia masy 1000 ziarn [20, 44, 56, 73, 88], a nie zmniejszenia liczby ziarn w kłosie [22].

Podwyższone nawożenie mineralne ma na ogół dodatni wpływ na poszczególne elementy struktury plonu, lecz nie rekompensuje w pełni ujemnych skutków niekorzystnego stanowiska [33, 53, 82, 87, 88]. Wyraźnie zaznaczają się korzystny wpływ nawożenia na zawartość białka [31, 33, 71, 82, 86]. Natomiast udział zbóż w zmianowaniu nie wpływa w znaczący sposób na skład chemiczny ziarna [7, 12, 75, 82].

Wyższe nawożenie przeważnie ogranicza występowanie chwastów, jednak nasila ich kompensację, eliminując w małym stopniu ujemny wpływ zwiększonego udziału zbóż w zasiewach [16, 54, 65, 72, 78, 80, 85, 87].

Wprowadzenie wsiewek i poplonów w niewielkim stopniu zmniejsza niekorzystny wpływ dużego udziału zbóż w zmianowaniu [12, 22, 24, 36].

Wydażność różnych gatunków zbóż zależy od następstwa roślin oraz struktury zasiewów [10, 14, 26, 29, 52, 53, 82, 87]. Nasilenie udziału zbóż w zasiewach, uniemożliwiające stosowanie zmianowań typu płodozmiennego, prowadzi do spadku wydażności jednostkowej, co w rezultacie powoduje obniżenie produkcyjności całej rotacji [10, 26, 29, 45, 67, 82, 86, 87]. Kuś i wsp. [45] oraz Urbanowski [82] stwierdzają, iż nasycenie płodozmiennu zbożami do 75% obniża przeciętny plon ziarna w relacji do zmianowania norfolckiego o 5-10%, natomiast wielogatunkowa monokultura zbożowa powoduje spadek do 20%. Zdaniem Jelinowskiego [26] zróżnicowanie gatunków, właściwy ich dobór oraz poziom stosowanej agrotechniki może prowadzić do niwelowania różnic poziomu przeciętnych plonów ziarna monokultury zbożowej i rotacji typu norfolckiego. Wzrostowi areału roślin zbożowych w rotacji odpowiada przyrost łącznej produkcji ziarna. Z reguły nie jest on jednak proporcjonalny do wzrostu powierzchni zajętej pod ich uprawę. W miarę wysycenia zmianowania kłosowymi, dysproporcja pogłębia się, osiągając maksymalną wielkość w monokulturze [1, 26, 29, 41, 45, 53, 71, 82]. Powiększeniu udziału zbóż w zmianowaniu z 50 do 75%, czyli o 50% w stosunku do areału zajmowanego przez zboża w zmianowaniu norfolckim, przypisuje się zwiększenie produkcji ziarna tylko o 30-40%. Dalsza koncentracja zbóż o 50% /monokultura zbożowa/ prowadzi do wzrostu globalnej produkcji ziarna zaledwie o 60-70% w porównaniu do zmianowania klasycznego [26, 29, 67,

82]. Według Pawłowskiego [67] wydajność zmianowań mierzona jednostkami zbożowymi zależy głównie od struktury zasiewów. Zboża nawet przy wysokich plonach dają mniej jednostek przeliczeniowych /zbożowych, owsianych, suchej substancji oraz białka/ w porównaniu z niektórymi roślinami niezbożowymi. Nasilenie udziału zbóż w zmianowaniu do 75% powoduje spadek wydajności wyrażonej w jednostkach zbożowych o 10-20%, a wielogatunkowa monokultura zbożowa lub jednogatunkowa o 25-30% w stosunku do płodozmianu norfolckiego. Podwyższone dawki nawozowe z reguły zwiększają wydajność zmianowań, ale tylko w niewielkim stopniu łagodzą ujemny wpływ większego wysycenia zasiewów zbożami [15, 29, 41, 45, 53, 82, 86, 87].

W licznych publikacjach [6, 26, 37, 44, 45, 46, 52, 53, 67, 73, 82, 86, 87] wykazano, że produktywność zmianowań zbożowych, oceniona za pomocą różnych wskaźników, jest niższa, niż zmianowanie z udziałem roślin okopowych i pastewnych. Na ogół przyjmuje się, iż większy spadek wydajności zmianowań zbożowych występuje na glebach lekkich, wiążąc to z niższą wydajnością zbóż w porównaniu z glebami dobrymi [17, 29, 33, 46, 48]. Zarówno struktura zasiewów, jak i wpływ stanowisk na wydajność poszczególnych roślin i całych zmianowań znajduje się pod silnym wpływem warunków siedliskowych [13, 24, 37, 67, 82, 86, 88]. Stąd też, mimo licznych prac z tego zakresu, celowe wydają się dalsze badania nad plonowaniem zbóż w różnych zmianowaniach i stanowiskach uwzględniających odmienne warunki ekologiczne.

Zbadanie skutków zwiększenia udziału zbóż w płodozmianach w przyrodniczych warunkach regionu bydgoskiego było celem podjętych prac doświadczalnych. W szczególności chodziło o określenie wpływu podwyższonego udziału zbóż w zmianowaniach oraz wyższego nawożenia na plony i ich produkcję globalną. Ponadto, wobec rozbieżnych wyników otrzymanych w różnych regionach kraju, przebadano plonowanie jęczmienia jarego, pszenicy ozimej i żyta ozimego w uprawie monokulturowej.



## 2. OPIS DOŚWIADCZEŃ POLOWYCH I ZAKRES BADAŃ

Podstawą wieloletnich studiów były dwa doświadczenia polowe. Jedno z nich zlokalizowano na Kujawach w PGR Głębokie<sup>KK</sup>. Celem tego doświadczenia było zbadanie wpływu zwiększonego udziału zbóż w strukturze zasiewów oraz zróżnicowanego nawożenia mineralnego na plonowanie jęczmienia jarego i pszenicy ozimej, globalną produkcję zbóż w rotacji, wydajność całych zmianowań ocenianą w jednostkach zbożowych. Doświadczenie założono jako dwuczynnikowe. Jednym z nich były cztery czteropolowe zmianowania z różnym udziałem zbóż: 50%, 75%, 75%, 100% rozmieszczone w kwadracie łacińskim.

### Schemat doświadczenia

Udział zbóż w strukturze zasiewów w %

Pole zmianowania	A - 50	B - 75	C - 75	D - 100
I	burak cukrowy <sup>KK</sup>	burak cukrowy <sup>KK</sup>	pastewne <sup>KK</sup> 1	pszenica jara <sup>KK</sup>
II	jęczmień jary	jęczmień jary	jęczmień jary	jęczmień jary
III	pastewne <sup>1</sup>	pszenica jara	pszenica jara	owies
IV	pszenica ozima	pszenica ozima	pszenica ozima	pszenica ozima
<sup>KK</sup> - nawożenie obornikiem 30 t na ha <sup>1</sup> - pastewne: wiosną mieszanka owsa i peluszek latem mieszanka słonecznika i peluszek				

Drugim czynnikiem były dwa poziomy nawożenia mineralnego: niższy 230 kg NPK/ha, średnio na jedno pole zmianowania, wyższy 350 kg NPK/ha.

Dawki NPK /w czystym składniku/ stosowane pod poszczególne rośliny w porównywanych płodozmianach były następujące:

\* Temat finansowany był przez IUNG /problem resortowy nr 103/

## Niższy poziom nawożenia

Pole zmianowania	A - 50			B - 75			C - 75			D-100		
	N	P ↔ K		N	P ↔ K		N	P ↔ K		N	P ↔ K	
I	120	90	120	120	90	120	40	90	120	40	90	120
II	70	60	80	60	60	80	60	60	80	60	60	80
III	70	60	80	70	60	80	70	60	80	70	60	80
IV	70	60	80	80	60	80	80	60	80	80	60	80
Średnio rocznie NPK kg/ha	240			240			220			220		

## Wyższy poziom nawożenia

Pole zmianowania	A - 50			B - 75			C - 75			D-100		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
I	180	135	200	180	135	200	60	135	200	60	135	200
II	105	90	120	90	90	120	90	90	120	90	90	120
III	105	90	120	105	90	120	105	90	120	105	90	120
IV	105	90	120	120	90	120	120	90	120	120	90	120
Średnio rocznie NPK kg/ha	365			365			335			335		

Nawozy fosforowe w formie superfosfatu, potasowe w soli potasowej wysiano Jesienią. Azotowe w formie saletry amonowej stosowano w następujący sposób:

- pszenica ozima: 1/3 dawki przed siewem, 1/2 dawki wiosną przed ruszeniem wegetacji, resztę w fazie strzelania w źdźbło;
- zboża jare: 2/3 dawki przed siewem, 1/3 w pełni strzelania w źdźbło;
- pastewne: cała dawka wiosną;
- buraki cukrowe: 2/3 wiosną przed siewem, 1/3 po przerywce.

Obornik wprowadzono pod rośliny rozpoczynające zmianowanie.

Zabiegi uprawowe pod określone gatunki realizowano według zasad poprawnej agrotechniki.

Wysiewano następujące odmiany:

- pszenica ozima Grana,
- jęczmień jary Trumpf,
- pszenica jara Kolibri,
- owies Leanda,
- burak cukrowy PN MONO - 1 i AJ 3.

W mieszankach wysiewano: owies Leanda, peluszkę Kosieczyską lub Mazurską, słonecznik z importu:

Ilość wysiewu /w kg na ha/:

- pszenica ozima - 250,
- pszenica jara - 240,
- jęczmień jary - 150,
- owies - 190,
- mieszanka pastewna I - 250,
- mieszanka pastewna II - 160,
- burak cukrowy - 15.

W zbożach w fazie krzewienia stosowano herbicydy, w buraku cukrowym tylko mechaniczne zabiegi pielęgnacyjne i w miarę potrzeby środki do zwalczania szkodników.

Doświadczenie założono metodą podbłoków w 4 powtórzeniach. Powierzchnia poletek do uprawy, nawożenia i siewu wynosiła 60 m<sup>2</sup>, do zbioru 30 m<sup>2</sup>. Badania prowadzono wszystkimi polami jednocześnie.

Pod doświadczenie przeznaczono pole o glebie typu czarnoziem leśno-łąkowego, wytworzonego z lekkiej gliny zwałowej marglistej o zawartości 18% części spławialnych. Zalega ona na niezbyt głęboko umieszczonym podłożu z gliny średnio piaszczystej [8]. Bliższą charakterystykę podano w tabeli 5.

Rozkład opadów i temperatur powietrza określono według notowań miejscowej stacji meteorologicznej, a wyniki zestawiono w tabelach 1 i 2. Klimat Kujaw /PGR Głębokie/ jest nieco łagodniejszy i charakteryzuje się niższymi opadami od przeciętnych krajowych, zwłaszcza w miesiącach wiosennych i jesiennych. Przebieg warunków meteorologicznych w poszczególnych latach różnił się znacznie. W latach 1973 i 1974 sumy opadów za okres od kwietnia do sierpnia były o ponad 100 mm wyższe w porównaniu do średniej wieloletniej. Z kolei dwa następne lata wyróżniały się niższymi opadami odpowiednio o 87 i 34 mm /tab.1/. Przyjmując odchylenia przekraczające ponad 15% średnią wieloletnią -w okresie półrocza letniego /IV-IX/, lata 1973 i 1974 można zaliczyć do mokrych, a rok 1975 do suchych. W przebiegu temperatur powietrza nie odnotowano tak dużych wahań, jak w rozkładzie opadów. Do chłodniejszych sezonów wegetacyjnych można zaliczyć lata 1974 i 1976.

Ocenę wartości poszczególnych stanowisk i produktywności badanych zmianowań dokonano na podstawie plonowania jęczmienia jarego i pszenicy ozimej traktując je jako rośliny testowe w porównywanych zmianowaniach; plonowania pozostałych roślin, przeciętnych plonów i globalnej produkcji ziarna w badanych rotacjach oraz jednostek zbożowych brutto /bez pomniejszenia o materiał siewny/. Ponadto wykonano badania uzupełniające oznaczając: w jęczmieniu jarym i pszenicy ozimej liczbę roślin w fazie trzycz listków, pędów kłosonośnych przed zbiorem na powierzchni 1 m<sup>2</sup> na każdym poletku, masę 1000 ziarn i celność ziarna z każdego poletka.

W pracy przedstawiono wyniki z lat 1973 - 1976, to jest za pierwszą rotację porównywanych płodozmianów. Wyniki częściowo opracowano statystycznie w oparciu o ogólnie stosowane metody.

Drugie doświadczenie założono w RZD Mochełek, koło Bydgoszczy, w roku 1973, na glebie lżejszej, płowej, kompleksu żytniego dobrego. Jego celem było dobranie odpowiednich roślin oraz określenie możliwości nasilenia uprawy 3 gatunków zbóż w zmianowaniach i w monokulturze. W doświadczeniu tym uprawiano następujące zboża: jęczmień jary, pszenicę ozimą i żyto ozime.

## Schemat doświadczenia

Zmianowanie wielostronne 6-polowe /kontrola/ 50 % zbóż	Zmianowanie pastewno-okopowe 3-polowe 33% zbóż	Zmianowanie zbożowo-przemysłowe 3-polowe 67 % zbóż	Uprawa ciągła po sobie
burak cukrowy <sup>***</sup> peluszką na nasiona jęczmień jary żyto ozime rzepak ozimy pszenica ozima	burak cukrowy <sup>***</sup> peluszką na nasiona jęczmień jary	żyto ozime rzepak ozimy pszenica ozima	burak cukrowy <sup>***</sup> peluszką na nasiona jęczmień jary żyto ozime rzepak ozimy pszenica ozima
<p>*** - stosowano nawożenie obornikiem w dawce 30 ton na ha. W monokulturze, podobnie jak w trójpolówce pastewno-okopowej, co trzeci rok.</p>			

Nawożenie fosforem, superfosfatem 46% i potasem w formie soli potasowej 57% stosowano przedsiiewnie, zaś azotem w formie saletry amonowej 34% według poniższego schematu:

## Nawożenie mineralne w kg na ha

Roślina	N			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Ogółem NPK
	przedsiiewnie	pogłównie	razem			
Burak cukrowy	110	50	160	120	180	460
Peluszką	40	-	40	120	140	300
Jęczmień jary	40	40	80	120	160	360
Żyto ozime	30	60 + 30	120	120	160	400
Rzepak ozimy	30	90 + 60	180	120	160	460
Pszenica ozima	30	80 + 40	150	120	160	430

Pod wszystkie rośliny zastosowano typową uprawę roli, terminowe siewy i pielęgnację.

Odmiany i ilości wysiewu w kg na ha:

- burak cukrowy PN MONO-1 - 12,
- peluszką Kosieczyńska lub Mazurska - 180,



- jęczmień jary Alsa, Trümpf, Diva - 150,
- żyto ozime Dańkowskie Żłote - 160,
- rzepak ozimy Skrzyszowicki - 8,
- pszenica ozima Grana - 250.

Do zwalczania chwastów w pszenicy ozimej i jęczmieniu jarym stosowano Aminopielik P lub D w ilości 3 l na ha. W życie nie stosowano herbicydów.

Doświadczenie założono metodą losowanych bloków, wszystkimi polami jednocześnie. Wielkość poletek do siewu wynosiła 48 m<sup>2</sup>, a do zbioru 30 m<sup>2</sup>. Usytuowano je na glebie płowej wytworzonej z piasków gliniastych lekkich i mocnych, o zawartości w warstwie uprawowej 14 - 17 % części spławialnych. Bliższą charakterystykę gleb podano w tabeli 5.

Dane dotyczące rozkładu opadów i temperatur powietrza uzyskano z notowań miejscowej stacji meteorologicznej, a szczegółowe wartości podano w tabelach 2 i 3. Mochełek znajduje się w rejonie o szczególnie niskich opadach w stosunku do wartości krajowych. W okresie badań wystąpiło duże zróżnicowanie pod względem opadów w sezonach wegetacyjnych. Stosując podane poprzednio kryteria /z braku innych opracowań dla tego regionu/ do lat mokrych można zaliczyć lata 1974, 1977, 1980, zaś do suchych 1975, 1978, 1979, 1982. Do chłodniejszych można zakwalifikować lata 1978, 1980, natomiast do cieplejszych - 1975, 1981, 1982. Jedynie raz w następstwie ostrzejszej zimy 1978/79 nastąpiło w RZD Mochełek przerzedzenie zbóż ozimych.

Ocenę produktywności zmianowań, strukturę plonu, zachwaszczenia, pomiary biometryczne wykonano w sposób podany dla doświadczenia w Głębokiem. W doświadczeniu tym przeprowadzono także pomiary i obliczenia wysokości źdźbeł i długości kłosa, a także liczbę ziarn w kłosie i ich masę z 20 roślin wybranych losowo z każdego poletka.

Plony ziarna zbóż podano po przeliczeniu na 15% wilgotności. Wyniki przedstawiono za okres 1974 - 1982, tj. za 9 lat.



### 3. WYNIKI BADAŃ I ICH OMÓWIENIE.

#### 3.1. Plonowanie roślin w doświadczeniu w PGR Głębokie /Kujawy/

W porównywanych płodozmianach wysiewane były cztery gatunki zbóż, w tym pszenica zarówno jara, jak i ozima. Ta ostatnia uprawiana była w czwartym polu, kończącym rotację wszystkich zmianowań. Natomiast jęczmień jary wysiewany był w drugim polu, we wszystkich zmianowaniach. Oba te zboża przyjęto jako rośliny testowe w doświadczeniu. W oparciu o ich plonowanie oceniono wartość bezpośredniego przedplonu.

##### 3.1.1. Plonowanie jęczmienia jarego

Bezpośredni przedplon w sposób istotny zróżnicował plony ziarna /tabela 6/. Oczywiście wyższe były po roślinach pastewnych i buraku cukrowym w zmianowaniu z 50 % udziałem zbóż, aniżeli po pszenicy jarej. Najwyższy średni plon jęczmienia 3,62 t z ha, niezależnie od nawożenia, uzyskano w zmianowaniu z 75 % udziałem zbóż w stanowisku po mieszance roślin pastewnych. W siewie po pszenicy jarej ze 100 % udziałem zbóż zbiory jęczmienia jarego były o 10 % niższe. W zmianowaniach ze zwiększonym udziałem, zbóż /75 - 100 %/ wystąpiła też większa zmienność plonowania w latach.

Zróżnicowane przedplony i udział zbóż miały niejednakowy wpływ na kształtowanie się niektórych elementów struktury plonu. Obsada pędów kłosonośnych zdecydowanie niższa była w zmianowaniu po pszenicy jarej /tab.9/. Natomiast nie stwierdzono wyraźnego wpływu przedplonu na masę 1000 ziarn /tab.9/. Zawartość poszczególnych frakcji ziarna /tab.10/ okazała się zmienna. Najwięcej celnego ziarna />2,5 mm/ otrzymano w zmianowaniach z udziałem 50 i 75 % zbóż, natomiast pośladu /<2,2 mm/ więcej było w monokulturze zbożowej.

Nie stwierdzono istotnego wpływu wyższego nawożenia mineralnego na plonowanie jęczmienia jarego /tab.6/. Podziało ono dodatnio na liczbę źdźbeł kłosonośnych na 1 m<sup>2</sup> głównie w zmianowaniu z 75 % udziałem zbóż /tab.9/. Zwiększonemu nawożeniu towarzyszył dość wyraźny spadek udziału najcelniejszego ziarna, przeciętnie o około 4 % w każdym z porównywanych zmianowań /tab.10/, jak również masy 1000 ziarn /tab.9/, co związane było z wyleganiem łanu. Największy spadek ujawnił się w zmianowaniu z 100% zbóż niewielki z udziałem 50 i 75 %. Zawartość białka w ziarnie pod wpływem podwyższonego nawożenia mineralnego wzrosła we wszystkich zmianowaniach /tab.11/. Nie stwierdzono natomiast wpływu przedplonów. W poszczególnych latach wystąpiło pod wpływem nawożenia zróżnicowanie plonów. Istotną ob-

niżką spowodowało zwiększone nawożenie w 1975 roku, w którym to roku plony kształtowały się najkorzystniej w całej rotacji, oraz w ostatnim - 1976 roku - gdy uzyskano najniższe plony /tab.6/. Tak wyraźne obniżenie plonów /około 20 %/ w porównaniu do średniej z czterech lat było efektem posuchy w miesiącach wiosennych /tab.1/.

Zachwaszczenie, które w zbożach określono dwukrotnie w fazie krzewienia i przed zbiorem roślin, podano w osobnej publikacji [80]. Ogólnie można stwierdzić, że wyraźny wpływ w poszczególnych latach miał przebieg pogody i rodzaj zmianowania, w mniejszym stopniu poziom nawożenia mineralnego. Zwiększonemu udziałowi zbóż w płodozmianach towarzyszyło nasilenie zachwaszczenia, zwłaszcza gatunkami jednoliściennymi /Apera spica venti i Agropyron repens/.

### 3.1.2. Plonowanie pszenicy ozimej

Przedplon wpłynął istotnie na plony ziarna /tab.7/. Najwyższy średni plon w ciągu 4 lat /4,02 t z ha/, niezależnie od poziomu nawożenia, uzyskano w zmianowaniu z 50 % udziałem zbóż w stanowisku po roślinach pastewnych. Niższy o około 0,22 t z ha plon /różnica nieistotna/ otrzymano po owsie w zmianowaniu stanowiącym monokulturę zbożową. Natomiast pszenica jara, w zmianowaniach z 75 % udziałem zbóż, okazała się istotnie gorszym przedplonem od pozostałych. Zróżnicowanie istotne w plonach pszenicy ozimej między obiektami o 75 % udziale zbóż świadczy, że w czteropolowym ozłonie, w którym przez trzy kolejne lata uprawiano po sobie zboża, korzystniejsze jest następcze działanie jednorocznych pastewnych, niż buraków cukrowych. Masa 1000 ziarn tylko nieznacznie różniła się w zależności od stanowiska /tab.9/, zresztą podobnie jak i celność ziarna /tab.10/.

Nawożenie mineralne wpłynęło korzystnie na plonowanie pszenicy ozimej podnosząc je w sposób istotny średnio o 0,4 t z ha /tab.7/; zacierало ono częściowo ujemny wpływ złego przedplonu. W zmianowaniach z 75 i 100 % zbóż, o niższym poziomie nawożenia, uzyskano gorszy plon ziarna od kontroli o 10 - 19 %, natomiast na wyższym /b/ od 2 do 14 % po roślinach pastewnych.

Liczba pędów kłosońskich oraz stopień przezimowania w porównywanych obiektach nie różniły się wyraźnie, chociaż można dostrzec pewną tendencję zwyżkową po intensywniejszym nawożeniu w zmianowaniach z 50 i 75 % udziałem zbóż /tab.9/. Nie miało ono jednak znaczącego wpływu na masę 1000 ziarn i na ich celność.

Plony ziarna różnicowały poszczególne lata /tab.7/. Dzięki korzystnemu rozkładowi opadów najwyższe uzyskano w roku 1974, średnio 4,5 t z ha. Najniżej, bo na poziomie 3,15 t z ha, plonowała pszenica w ostatnim roku badań. Wówczas to sezon wegetacyjny od kwietnia do sierpnia nie obfitował w równomierną i dużą ilość opadów /tab.1/. W latach 1973 i 1975 plonowanie ukształtowało się na podobnym poziomie około 3,5 t z ha. W pierwszym roku badań nadmiar opadów /tab.1/ spowodował wylegnięcie pszenicy ozimej, a w konsekwencji obniżenie plonu. W obu wymienionych latach, na zwiększonej dawce nawozów mineralnych, uzyskano istotną zwyżką ziarna. Stwierdzono, że

korzystniejszy przedplon łagodził ujemny wpływ niesprzyjających warunków pogodowych. Liczba pędów kłosonośnych przed zbiorem nie wykazała dużych różnic międzyobiektywnych /tab.9/. Analogicznie kształtowała się masa 1000 ziarn i zawartość białka /tab.11/; stwierdzono jedynie tendencję wzrostu zawartości tego składnika pod wpływem wyższego nawożenia.

### 3.1.3. Plonowanie pozostałych gatunków roślin

Wszystkie rośliny rozpoczynające porównywane zmianowania uprawiano na pełnej dawce obornika. W pierwszym polu siano buraki cukrowe, mieszankę pastewną i pszenicę jarą. Trzecią rośliną zmianowania między roślinami testowymi były: mieszanka pastewna, dwukrotnie pszenica jara oraz owies.

Buraki cukrowe tylko nieznacznie reagowały na wzrost udziału zbóż w strukturze zasiewów /tab.8/. Zwiększone nawożenie mineralne w zmianowaniu B przyczyniło się do wzrostu plonu korzeni /średnio o 1,5 t z ha/, a zwłaszcza liści /o 3,5 t z ha/. Natomiast w zmianowaniu A nie warło dodatniego wpływu na plon korzeni.

Pastewne na oborniku rozpoczynające zmianowanie /tab.8/ oczywiście plonowały wyżej niż pastewne uprawiane w zmianowaniu w trzecim roku po oborniku /tab.8/. Zwiększone nawożenie NPK przyczyniło się do wzrostu plonu. Duża zmienność plonowania mieszanki pastewnej w latach była wynikiem zróżnicowanego przebiegu pogody /tab.1/.

Pszenica jara - roślinę tę uprawiano w zmianowaniach po jęczmieniu jarym jako przedplonie pszenicy ozimej oraz w zmianowaniu bezpośrednio na oborniku, rozpoczynając rotację. Z porównania średnich plonów /tab.8/ wynika, że w obu zmianowaniach były one bardzo zbliżone, natomiast w zmianowaniu ze 100% udziałem zbóż, mimo zastosowania obornika, nieco niższe przy równoczesnym wzroście zachwaszczenia łąnu. Poziom nawożenia mineralnego nie odegrał tu żadnej roli. Zawartość białka w ziarnie okazała się wyższa w zmianowaniu niż w monokulturze zbożowej /tab.11/. Nawet podwyższone nawożenie NPK pozostało tu bez wyraźnego efektu. W porównaniu z omawianymi poprzednio gatunkami zbóż, pszenica jara zawierała około 2% więcej białka.

Owies, uprawiany jako trzecia roślina wielogatunkowej monokultury zbóż, zarówno plonem ziarna jak i słomy dodatkowo reagował na podwyższone nawożenie mineralne. Średnie plony ziarna owsa kształtowały się podobnie jak pszenicy jarej w zmianowaniu z 75% udziałem zbóż /tab.8/.

### 3.1.4. Przeciętne plony i globalna produkcja porównywanych zmianowań

Jako syntetyczny wskaźnik umożliwiający porównanie zmianowań przyjęto średni plon i globalną produkcję zbóż w rotacji. Wzrost zbóż w strukturze zasiewów z 50 do 75 i 100% sprawił, że nastąpiło obniżenie przeciętnego plonu ziarna z rotacji /tab.12/. W zmianowaniu typu norfolckiego plon ziarna średnio z dwóch pól, niezależnie od nawożenia, wynosił 3,81 t z ha. W zmianowaniu z 75% udziałem zbóż i w wielogatunkowej monokulturze zbożo-

wej okazał się istotnie niższy od kontroli o 11%. Podwyższone o 50% nawożenie mineralne w efekcie wyraziło się tendencją poprawy plonowania. /nie potwierdzoną statystycznie/. Najwyższy przeciętny plon ziarna zbóż na poziomie 4,20 t z ha uzyskano w 1974 roku, natomiast najniższy, wynoszący 2,70 t z ha, w 1976 roku. Niewielki spadek odnotowano w zmianowaniu, a już wyraźny oczywiście w monokulturowym siewie zbóż.

Globalna produkcja zbóż w porównywanych zmianowaniach zależała przede wszystkim od struktury zasiewów /tab.14/. W rotacjach, gdzie powierzchnia zajęta przez zboża była o 50% większa niż w zmianowaniu norfolkskim, łączna produkcja ziarna wzrastała tylko o 34,4% /1 NPK/ i o 41,6% /1,5 NPK/. W monokulturze zbożowej globalna produkcja ziarna, mimo dwukrotnie większej powierzchni niż w zmianowaniu norfolkskim, wzrosła tylko o 78,8%. Wyższe nawożenie mineralne skuteczniej zwiększało produkcję ziarna /o 7,7% w zmianowaniu wysyconym w 100% zbożem, aniżeli w pozostałych obiektach /tylko od 1 do 3%/. Wyraźny spadek produkcji ziarna notowano w latach niesprzyjających wegetacji zbóż /1976 rok/.

### 3.1.5. Wydajność porównywanych zmianowań.

Wydajność wyrażoną w jednostkach zbożowych /plon podstawowy/ w sposób istotny różnicowała struktura zasiewów /tab.13/. Przeciętnie najwyższą wartość tego miernika /59,8 z ha/ uzyskano w klasycznym zmianowaniu typu norfolkskiego. Zwiększenie udziału zbóż w rotacji do 75% istotnie obniżyło przeciętny plon jednostek zbożowych. W zmianowaniu, w którym miejsce roślin pastewnych w trzecim polu zajęła pszenica jara, spadek plonu wyniósł 8%. Wyeliminowanie buraków cukrowych w zmianowaniu z 75% udziałem zbóż obniżyło wydajność średnio już o 36%. Natomiast zmianowanie składające się z samych roślin zbożowych wykazało regres wydajności jednostek zbożowych w porównaniu z norfolkskim średnio aż o 43% /tab.13/.

Podwyższonym o 50% nawożeniem mineralnym nie zdołano istotnie zrekompenzować efektów zmianowań. Najwyższą produkcyjność rotacji wycenionej w jednostkach zbożowych dla zmianowań z udziałem buraka cukrowego należy niewątpliwie przypisać wysokim plonom tej rośliny /tab.14/. Wzrost koncentracji zbóż w strukturze zasiewów na ogół prowadził także do spadku ich wydajności jednostkowej. Ujawniły się też pewne różnice w zależności od rośliny rozpoczynającej zmianowanie. Przy równym udziale zbóż w zmianowaniach /75%/ mniejszą wydajnością z ha odznaczało się zmianowanie, w którym mieszanka pastewna zastąpiła burak cukrowy rozpoczynając rotację. Największy spadek odnotowano w monokulturze zbożowej /tab.14/, gdzie rośliną rozpoczynającą była pszenica jara.

### 3.2. Plonowanie roślin w doświadczeniu w RZD Mochełek

Rośliny zbożowe wysiewane w doświadczeniu w Mochełku na słabszej glebie odmiennie reagowały na koncentrację zbóż w zmianowaniach i na ciągłe

następstwa po sobie. Plonowanie ich zostanie opisane kolejno.

### 3.2.1. Plonowanie jęczmienia jarego

Zróżnicowane plonowanie w zmianowaniu 6-polowym /kontrola/ i 3-polo - wym okazało się nieistotne /tab.15/. W uprawie monokulturowej, w porównaniu do kontroli, wystąpiła udowodniona statystycznie obniżka plonu. Plonowanie jęczmienia w poszczególnych latach okazało się również silnie zróżnicowane. Najwyższe plony zbierano w latach 1974, 1977 i 1980 o stosunkowo wysokich opadach w miesiącach maju - lipcu, natomiast najniższe w suchych latach 1975, 1976, 1978 i 1979.

Średnie plony ziarna były dość niskie. Pozostaje to w ścisłym związku z małą naturalną żyznością siedliska. Kompleks glebowy żytmi dobry /tab.5/, przy niskiej zasobności w próchnicę i składniki pokarmowe oraz przy lekko kwaśnym środowisku glebowym, nie stanowił bowiem korzystnych dla tej rośliny warunków. Można dostrzec wyraźną współzależność między wysokością uzyskanych plonów ziarna, a niektórymi elementami struktury plonu zestawionymi w tabeli 18. Mniejszej liczebności źdźbeł kłosońskich, ziarn w kłosie, a także niższej plenności jednego kłosa oraz MTZ stwierdzonej w uprawie monokulturowej jęczmienia jarego, odpowiadał znacznie słabszy plon ziarna z ha /tab.15/. Zawartość białka w ziarnie porównywanych obiektów okazała się zbliżona /tab.20/, z pewną tendencją zwykłą na korzyść uprawy monokulturowej. Udział poszczególnych frakcji ziarna był znacznie zróżnicowany /tab.19/. Więcej celnego ziarna stwierdzono w obu zmianowaniach, a poślady /średnica poniżej 2,0 mm/ oczywiście w monokulturze.

### 3.2.2. Plonowanie pszenicy ozimej

Znamienne, że średnie plony ziarna w 3- i 6-polówce za okres 9 lat były zbliżone i wynosiły około 3 t z ha /tab.16/, natomiast w uprawie monokulturowej były niższe o około 0,75 t z ha, czyli aż o 25%. Wystąpiły także istotne wahania w plonach w poszczególnych latach. Do najbardziej urodzajnych dla pszenicy ozimej można zaliczyć lata 1975, 1977 i 1978, a do najniższych lata 1979 i 1980. Pod względem rozkładu opadów w okresie wegetacyjnym były to lata bardzo różne. Na przykład rok 1979 trzeba zaliczyć do suchych, zwłaszcza miesiące kwiecień, maj i czerwiec, natomiast następny rok 1980 okazał się najobfitszy w opady, zwłaszcza w czerwcu /263,0 mm/ i lipcu /152,8 mm/ - tabela 3.

Analiza statystyczna wykazała interakcję lat ze zmianowaniem. Najbardziej wyraziste różnice w plonach ziarna ujawniły się między zmianowaniem, a monokulturą w ostatnich latach badań, głównie w roku 1982. Różnica w plonach na niekorzyść monokultury wynosiła wówczas aż 2,2 t z ha /tabela 16/. Przyczyny tego należy szukać w porażeniu roślin przez choroby poduszkowe oraz w narastającym ujemnym wpływie uprawy monokulturowej.

Również w pszenicy ozimej dość wyraźnie z wysokością otrzymanych plonów korelowały niektóre spośród badanych elementów struktury plonów /tabela

la 18/. W monokulturze, odnotowano znacznie niższą: liczbę źdźbeł kłosonośnych, liczbę ziarn w kłosie, masę ziarna z jednego kłosa, a także MTZ. Natomiast wzrosła nieco procentowa zawartość pośladu w porównaniu z obiektami ze zmianowaniami. Zawartość białka nie ujawniła wyraźnych różnic międzyobiektyowych /tab.20/.

### 3.2.3. Plonowanie żyta ozimego

Średnie plony ziarna w okresie badawczym okazały się w tych warunkach najwyższe spośród badanych gatunków zbóż i wyniosły ponad 4,0 t z ha, w zmianowaniach zaś 3,92 t z ha w 9-letniej monokulturze /tab.17/. Różnice w plonach, w zależności od częstotliwości uprawy żyta po sobie, były nieistotne. Udowodniono jedynie zróżnicowanie w niektórych latach. Do lat o wysokich urodzajach można zaliczyć lata 1974, 1975, 1976, 1978 i 1982, najniższe plony były w latach 1979, 1980 i 1981. Niskie plony były efektem niekorzystnego rozkładu opadów /tab.3/. W roku 1979 wystąpił niedobór opadów w miesiącach maju i czerwcu, natomiast w latach 1980 i 1982 - nadmiar opadów w czerwcu i lipcu. Zawartość białka w ziarnie wykazała pewną tendencję wzrostową na rzecz zmianowania 6-polowego /tab.20/. Nieco niższą celność ziarna stwierdzono w monokulturze /tab.19/. Badane elementy struktury plonu /tab.18/ wykazują pewne pogorszenie w monokulturowej uprawie, podobnie jak u omawianych uprzednio gatunków zbóż. Jednak zróżnicowania te są znacznie mniejsze, stąd brak istotnych odchyłań w plonach ziarna.

### 3.2.4. Plonowanie pozostałych gatunków roślin

Średnie plony korzeni buraka cukrowego za okres 9 lat okazały się dość niskie /tab.17a/ i wyniosły w obu zmianowaniach około 25 t z ha. W uprawie monokulturowej nastąpił znaczny spadek zbiorów do 14,8 t z ha, czyli około 40%.

P e l u s z k a uprawiana na nasiona również plonowała na dość niskim poziomie. Najkorzystniej w zmianowaniu 6-polowym - 1,27 t z ha, nieco słabiej w 3-polówce - 1,12 t z ha oraz zdecydowanie najniżej w monokulturze, bo tylko na poziomie 0,77 t z ha /tab.17a/.

R z e p a k o z i m y uprawiany w zmianowaniach po życie ozimym jak na niekorzystne dla niego warunki siedliskowe plonował średnio wydając ponad 1,7 t z ha nasion. Uprawiany w monokulturze, chociaż powszechnie uznawany jako roślina znosząca następstwo po sobie, obniżył plon o około 27% /tab.17a/.

### 3.2.5. Przeciętne plony i globalna produkcja porównywanych zmianowań oraz uprawianych zbóż w monokulturze

Plony badanych zbóż w klasycznej 6-polówce /kontrola/, uproszczonej 3-polówce oraz w uprawach monokulturowych zestawiono w tabeli 21.



Jęczmień jary w zmianowaniu specjalistycznym 3-polowym plonował za- ledwie o 4 % niżej, niż w wielostronnym /kontrola/, z kolei uprawiany 9- krotnie po sobie obniżył plon ziarna średnio o 20 %.

Także pszehica ozima w obu zmianowaniach plonowała korzystniej niż jęczmień jary /około 3,0 t z ha/, z kolei w monokulturze aż o 26 % gorzej jak w zmianowaniu kontrolnym /z 50 % udziałem zbóż/.

Żyto ozime plonowało najlepiej spośród trzech uprawianych zbóż, wyda- jąc średnio około 4,1 t z ha. W zmianowaniu 3-polowym odnotowano, podobnie jak u jęczmienia jarego, ubytek wydajności plonów zaledwie o 4 %. Natomiast monokultura obniżyła plon o 8 % /w relacji do zmianowania 6-polowego/.

Porównanie globalnej produkcji zbóż w okresie 9-letnim oraz ich pro- dukcji rocznej przedstawiono w tabeli 22. Globalną produkcję wszystkich roślin, względnie omawianych gatunków zbóż uprawianych w monokulturach, przeliczono na jednostki zbożowe. Liczby w tabeli 22 wykazują znaczące zróżnicowania tak w globalnej, jak i rocznej produkcji zbóż, w zależności od gatunku i ich udziału w strukturze zasiewów. Zarówno ich udział 50 %, a zwłaszcza 67 %, w ramach specjalistycznego zmianowania 3-polowego z pszeni- cą ozimą i żytem, ujawniły progową możliwość koncentracji produkcji zbóż. Słabiej wypadło w porównaniu z kontrolą zmianowanie 3-polowe z jęczmieniem jarym jako jedyną rośliną zbożową. Pozostaje to w ścisłym związku z gorszą wiernością plonowania w tym siedlisku zbóż jarych /tab.15,16,17,21/. Naj- wyższą produkcję ziarna zbóż w warunkach słabszych gleb i powtarzających się deficytów wodnych zapewniało zmianowanie 3-polowe z udziałem dwóch zbóż ozimych, nieporównanie lepiej niż formy jare wykorzystujących zasoby wilgo- ci pozimowej. W uprawie monokulturowej na czoło zdecydowanie wysunęło się żyto, dystansując prawie dwukrotnie zbiory jęczmienia jarego. Pszenica ozi- ma zajęła miejsce pośrednie, znacznie jednak odstające od żyta ozimego. Po- zostaje to w wyraźnym związku z warunkami glebowo-klimatycznymi doświadcz- nia, które najbardziej sprzyjały uprawie żyta - roślinie o mniejszych wyma- ganiach w stosunku do odczynu i zasobności gleb oraz ilości sumy opadów w miesiącach maju i czerwcu.

Porównanie wszystkich plonów za 9-lecie - w przeliczeniu na jednostki zbożowe - wykazało w obrębie porównywanych zmianowań małe zróżnicowanie. Sprawił to zapewne fakt, iż w zmianowaniu z 33% udziałem zbóż niskie plony jęczmienia jarego rekompensowały zbiory buraka cukrowego i peluszkii upra- wianej na nasionach. Oczywiście przy uprawie zboża w monokulturze, zwłaszcza jęczmienia jarego i pszenicy ozimej, uzyskano słabsze wyniki w przyjętych miernikach, niż przy uprawie roślin sianych w zmianowaniach. Jedynie żyto ozime uprawiane 9 lat po sobie, okazało się najwierniejsze i - co znamien- ne - pozwoliło uzyskać najwięcej jednostek zbożowych z ha. Potwierdza to jego przodującą pozycję na glebach lekkich w warunkach posusznych.

### 3.3. Porównanie plonowania jęczmienia jarego i pszenicy ozimej w obu doświadczeniach

Wśród uprawianych zbóż w latach 1974 - 1976 w obu doświadczeniach różniących się zdecydowanie pod względem warunków ekologicznych, uprawiano jęczmień jary i pszenicę ozimą. Umożliwia to przeprowadzenie porównań /tab.23/. Szczególnie dało się zauważyć różnice w plonach jęczmienia jarego. W korzystniejszych warunkach Głębokiego /większa zasobność gleby, wyższe pH, nieco więcej opadów wiosną/ plonował on wyżej niż w Mocheńku o około 0,65 t z ha. Natomiast w monokulturze obniżył wydajność w odniesieniu do kontroli w Głębokiem o 10,8%, a w Mocheńku tylko o 3,6%. Także pszenica ozima lepiej plonowała na żyzniejszym czarnoziemie łąkowym niż na glebie płowej. Różnice te między średnimi z 3 lat wynosiły 0,75 t z ha. Ujemna reakcja tej rośliny na uprawę w monokulturze zbożowej /100% zbóż/ w Głębokiem okazała się znikoma /regres o 0,2%/ w porównaniu do wyników uzyskanych w Mocheńku /regres aż o 19,3%/. Można to przypisać nie tyle lepszemu przedplonowi dla pszenicy ozimej /w Głębokiem - owies/, lecz korzystniejszym warunkom glebowym i klimatycznym Kujaw. Na glebie płowej w Mocheńku mającej niższą zasobność w składniki pokarmowe i lekko kwaśnej, jedynie dobry przedplon, jakim był rzepak ozimy, mógł zagwarantować pszenicy dość wysokie plony ziarna. Natomiast uprawiana w monokulturze pszenica dawała raczej niskie plony.

#### 4. DYSKUSJA WYNIKÓW

Zwiększeniu udziału zbóż w strukturze zasiewów powinien towarzyszyć proporcjonalny wzrost globalnej produkcji ziarna. Niespełnienie tego warunku prowadzi do ekstensyfikacji produkcji w konkretnych specyfikach ekologicznych. Nasilająca się koncentracja zbóż zwiększa liczbę pól obsianych zbożami, co w konsekwencji utrudnia konstrukcję zmianowań. W tej sytuacji poszczególnym gatunkom zbóż niesposób zapewnić właściwe przedprzedplony i przedplony. Budowę poprawnego zmianowania dodatkowo komplikuje ograniczona liczba kultur w tzw. "specjalistycznych płodozmianach".

W badaniach własnych zrealizowanych w PGR Głębokie stwierdzono, że wzrost globalnej produkcji ziarna nie był proporcjonalny do zwiększenia powierzchni zajmowanej przez zboża. Wzrost ich udziału ponad 50% prowadził do zaniżenia plonów zbóż z 1 ha, a w rezultacie spadku wydajności całych zmianowań. Otrzymane wyniki wskazują na odmienną reakcję jęczmienia jarego i pszenicy ozimej w warunkach narastającej koncentracji w zmianowaniach. Jęczmień jary bowiem najniżej plonował w wielogatunkowej monokulturze zbożowej w stanowisku po pszenicy jarej. Przeciętny efekt takiego następstwa, w porównaniu do zmianowania norfolkskiego, wyrażał się około 10% ubytkiem plonu ziarna z ha. Wyniki te są zgodne z rezultatami badań innych autorów [3, 13, 26, 33, 54, 57]. Usytuowanie jęczmienia jarego w różnych stanowiskach pociągało za sobą zmiany zagęszczenia łanu oraz wartości niektórych cech ziarna. Najkorzystniejszą obsadę pędów kłosonośnych odnotowano rzecz zrozumiała po buraku cukrowym, natomiast najslabszą po pszenicy jarej. Podobnie ukształtowała się masa 1000 ziarn. Zbliżone wyniki otrzymali inni autorzy [3, 13, 33, 54, 57].

Wzrost nawożenia mineralnego o 50% nie powodował istotnej poprawy wydajności ziarna jęczmienia, a także nie niwelował skutków złego przedplonu. Przypuszczalnie było to spowodowane następczym działaniem wysokiego nawożenia zastosowanego pod przedplon /30 t obornika na 1 ha, dość wysokie nawożenie mineralne oraz duża naturalna zasobność gleb/. Z badań obcych wynika, że zwiększone nawożenie podwyższało plon jęczmienia jarego wysiewanego po różnych przedplonach [3, 26, 31, 44, 54, 57, 87]. W rozważanym doświadczeniu zwiększonym nawożeniem mineralnym obniżono masę 1000 ziarn i pogorszą celność ziarna, w zamian podniesiono zawartość białka ogólnego w ziarnie. Podobne relacje notują inni autorzy [31, 33, 54, 57, 87].

Pszenica ozima okazała się gatunkiem wrażliwym nie tylko na bezpośredni przedplon, lecz również na cały układ następstwa roślin. Wyniki te są zgodne z rezultatami badań licznych autorów [17, 26, 29, 44, 51, 56,

67]. Spadek plonu ziarna spowodowany uprawą w wielogatunkowej monokulturze zbożowej w porównaniu do obiektu kontrolnego okazał się najniższy w stanowisku po owsie. Na wysoką wartość przedplonową owsa dla pszenicy w zmianowaniach z dużym udziałem zbóż, jako typową rośliną regenerującą, wskazują prace Jelinowskiego [26, 27]. Gorsze wyniki notowano w członach czteropolowych z udziałem 75% zbóż, w których pszenicę ozimą uprawiano bezpośrednio po pszenicy jarej. Badania wykazują złą wartość przedplonową pszenicy jarej dla pszenicy ozimej, zresztą zgodnie z wynikami innych autorów [13, 26, 33, 64, 73]. Z porównania plonów obu zmianowań z 75% udziałem zbóż wynika, iż na ich wysokość znaczny wpływ wywierały rośliny rozpoczynające zmianowanie. Wyższe zbiory uzyskane w zmianowaniu rozpoczynającym się roślinami jednorocznymi z udziałem peluski świadczą o korzystniejszym działaniu następczym, niż buraka cukrowego. Podobne rezultaty otrzymali Ellmann [13] i Jelinowski [26]. W innych badaniach [44, 67] korzystniejsze działanie miał burak cukrowy. Zatem na plonowanie pszenicy ozimej wpływał nie tylko bezpośredni przedplon, ale również i układ następstwa roślin w całej rotacji.

Podwyższone o 50% nawożenie mineralne zwiększało plon ziarna pszenicy ozimej oraz częściowo niwelowało skutki umieszczenia pszenicy w niewłaściwym stanowisku. Według Jabłońskiego [22] zwiększone nawożenie mineralne poprawiło wierność plonowania podobnie jak w rozważanych doświadczeniach. Prace Jelinowskiego [26], Kusia i Nawrockiego [42, 44] oraz Nawrockiego i Kusia [51] wykazują, iż w zmianowaniach, w których co drugi rok występują na tym samym polu pszenica lub jęczmień, nie można oczekiwać maksymalnych plonów.

Nasilający się udział zbóż w płodozmianach prowadzi do zwiększonego ich zachwaszczenia [11, 13, 14, 15, 19, 25, 85]. Podobne wyniki, opublikowane wcześniej [80], uzyskano w doświadczeniu własnym.

Zdaniem wielu autorów [10, 13, 26, 29, 45, 52, 67] zwiększenie koncentracji zbóż w strukturze zasiewów obniża ich wydajności jednostkowe, a w konsekwencji produktywność całej rotacji. Jako jeden z syntetycznych mierników wydajności można uznać przeciętny plon ziarna zbóż. W doświadczeniu w PGR Głębokie zwiększenie udziału zbóż w strukturze zasiewów z 50 do 75% zredukowało przeciętny plon ziarna o 6-11%, zaś w monokulturze zbożowej spadek ten wyniósł 11% /tab.12/. Podobne rezultaty otrzymali inni autorzy [13, 26, 29, 45, 67]. Wzrost udziału zbóż w zmianowaniach spowodował oczywiście zwiększenie globalnej produkcji ziarna, które jednak nie było proporcjonalne do wzrostu ich powierzchni. Zwiększając udział uprawy zbóż o 50% w porównaniu z płodozmiatem norfolkskim, a zatem do 75%, uzyskano łączny przyrost produkcji tylko o 34-42% /tab.14/. W przypadku monokultury zbożowej /kłosowe 100%/ otrzymany wzrost produkcji wyniósł 78,8%. Wyniki te znajdują potwierdzenie w innych pracach [2, 13, 26, 29, 41, 67, 82, 86].

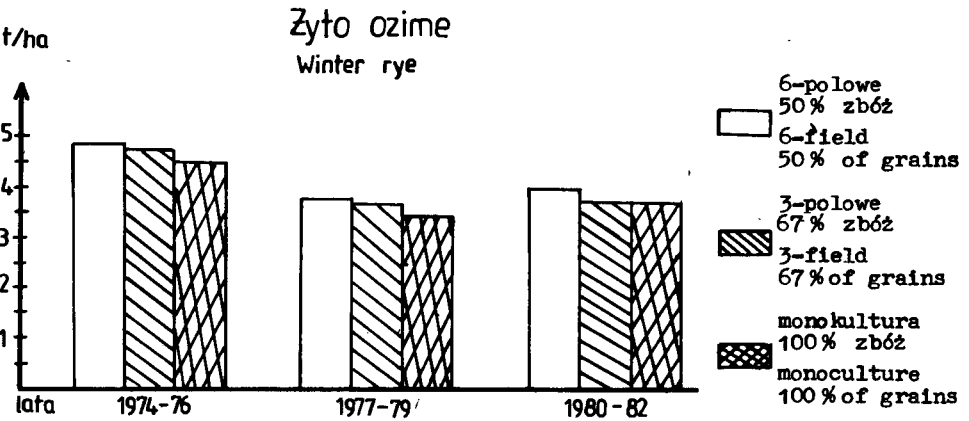
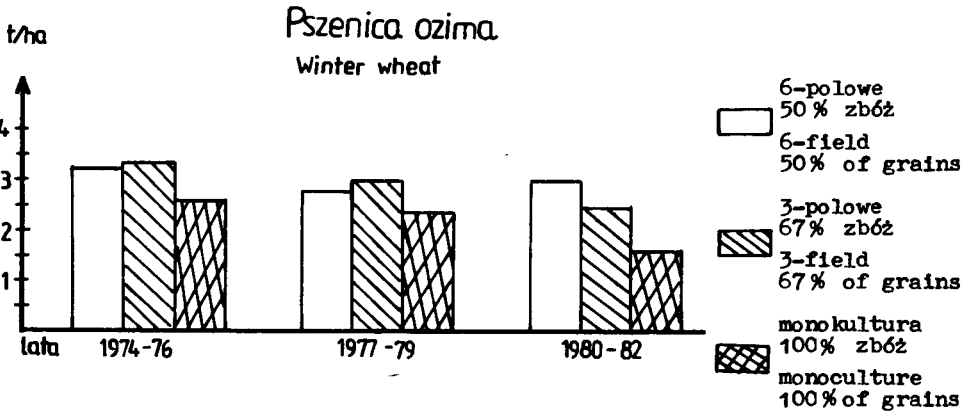
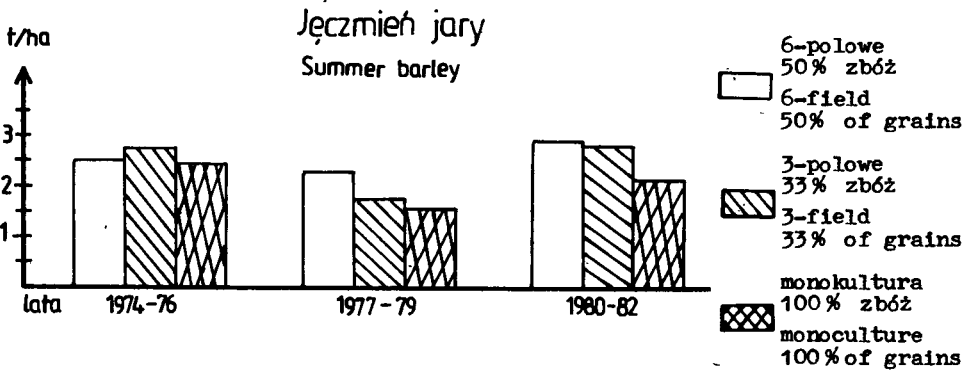
Wraz z narastającą koncentracją zbóż w płodozmianach, wyraźnie obniżała się ich wydajność w jednostkach zbożowych. I tak w płodozmianach

z 75% udziałem zbóż spadek wyniósł 8 lub 36% w porównaniu do płodozmiaru norfolkskiego, natomiast w monokulturze zbożowej /100% zbóż/ regres wyniósł nawet 43% /tab.13/. Zbliżone wyniki w podobnych badaniach otrzymali Kuś i wsp. [41, 45]. Autorzy ci podają, że w monokulturze zbożowej plon jednostek zaniżał się o 25-43% w rotacji do tradycyjnego płodozmiaru. We własnych badaniach, na wyższym o 50% poziomie NPK, uzyskano niewielki, statystycznie nieudowodniony przyrost wydajności we wszystkich badanych zmianowaniach. Potwierdzają to wyniki licznych autorów [13, 26, 29, 41, 45, 67, 71, 82, 86].

Doświadczenie w RZD Mochełek z różnym udziałem zbóż, zgodnie z innymi badaniami dowodzi, iż skrócenie zmianowań do 3-letniej rotacji jest możliwe i nie pociąga znaczącego spadku plonu ziarna jęczmienia jarego, pszenicy ozimej czy żyta ozimego [3, 12, 18, 22, 24, 36, 37, 54, 56, 57, 58, 60, 86, 87]. Plony jęczmienia jarego w zmianowaniu 6-polowym, jak też specjalistycznym 3-polowym są dość niskie na tle doświadczeń prowadzonych przez Niewiadomskiego i Zawisłak [54, 57] oraz Zawisłak [87]. Można to tłumaczyć słabszymi warunkami glebowymi, a zwłaszcza niedoborami opadów w okresie wegetacyjnym /tab.3/. Jęczmień jary wysiewany w monokulturze plonował istotnie niżej w zmianowaniach, co jest zgodne z innymi wynikami badań [1, 3, 17, 20, 53, 54, 57, 60, 84]. Gonetowie [20] uważają, że zboża jare są na ogół bardziej tolerancyjne niż ozime na okresową monokulturę. Znajduje to potwierdzenie także w badaniach własnych, lecz tylko w odniesieniu do pszenicy ozimej. Roślina ta w zmianowaniach wielostronnych plonowała podobnie, co również znajduje potwierdzenie w licznych publikacjach [5, 22, 36, 39, 55, 56, 87]. Poziom plonowania można uznać w tych warunkach ekologicznych za zadowalający [27, 36, 37, 51, 56, 86, 87]. Siew monokulturowy spowodował istotny ubytek plonu, co również znajduje potwierdzenie w licznych publikacjach [1, 14, 20, 55, 56, 60, 87].

Wielu autorów uważa, że pszenica ozima uprawiana wielokrotnie po sobie należy w naszych agrocenozach do najbardziej wrażliwych roślin [1, 20, 60, 87].

Plonowanie żyta ozimego potwierdziło znaną w nauce opinię o małym reagowaniu tej rośliny w różnych zmianowaniach [3, 12, 17, 20, 22, 23, 24, 37, 49, 53, 58, 60, 73, 86, 87]. Nie wystąpił nawet istotny spadek plonu ziarna w uprawie monokulturowej, chociaż zarysowała się tendencja zniżkowa /tab.17/. Przeliczając efekt zmianowań specjalistycznych 3-polowych i 6-polowych, w których zboża zajmują 50% udziału roślin za okres 9-letni /tab.22/ nie stwierdzono dużych rozpiętości w pozyskanych jednostkach zbożowych. Tylko nieznaczna tendencja wzrostowa ma miejsce w zmianowaniu 6-polowym. Podobne wyniki podają niektórzy autorzy [13, 18, 26, 29, 33, 41, 67, 86] stwierdzając, iż zmianowania, w których występują ogniwa z roślinami okopowymi wykazują wyższą sumę jednostek zbożowych w rotacji. Brak zdecydowanej nadwyżki na rzecz wspomnianych zmianowań z udziałem okopowych w warunkach Mochełka jest rezultatem wyższego plonowania roślin ozimych /głównie zbóż/ w porównaniu z jarymi, które z reguły cierpią tu na niedobór opadów. Zboża siane w 9-letniej monokulturze reagowały niejednolicie.



Rys.1. Plony ziarna zbóż w RZD Mochełek /1974 - 82/

Fig.1. Crops of grain in RZD Mochełek /1974 - 82/

Najniżej plonował jęczmień jary, wyższymi zbiorami wyróżniła się pszenica ozima, chociaż w kolejnych okresach 3-letnich zaznaczała się tendencja spadkowa /rys.1/. Natomiast suma jednostek zbożowych pozyskanych z żyta ozimego okazała się dwukrotnie wyższa, niż z jęczmienia jarego. Potwierdza to wysoką pozycję żyta jako rośliny, która w warunkach agroekologicznych podobnych do Mochełka /gleby lekkie, częste niedobory opadów/, jest bezkonkurencyjna, zasługująca na większy udział w strukturze zasiewów.

W świetle przeprowadzonych badań spośród porównywanych gatunków zbóż uprawianych na żyznych glebach kujawskich /PGR Głębokie/ należy zalecić do zasiewu przede wszystkim pszenicę ozimą, następnie jęczmień jary. Natomiast na lżejszych glebach kompleksu żytniego dobrego /RZD Mochełek/ najpewniejszą rośliną zbożową jest żyto ozime, a następnie pszenica ozima. W posusznych warunkach, gdzie przeprowadzono badania, pierwszeństwo należy dać zbożom ozimym, wierniejszym w plonowaniu.

Zwiększenie udziału zbóż w strukturze zasiewów powyżej 50% powoduje z reguły spadek plonu ziarna. Jego wielkość zależy w znacznej mierze od doboru gatunkowego zbóż. Do korzystnych przedplonów należą owies i żyto. W przypadkach uzasadnionych większą produkcją zbóż, na glebach żyzniejszych /Kujawy/ można zwiększyć ich udział w zasiewach do 75%. Z kolei dla gleb lżejszych, w siedliskach zbliżonych do warunków Mochełka, można zalecić udział zbóż do 67% z przewagą ozimin.





## 5. WNIOSKI

Na podstawie wyników badań nad doborem gatunków i wpływem narastającej koncentracji zbóż w strukturze zasiewów na finalną efektywność całych zmianowań, przeprowadzonych w PGR Głębokie na glebie typu czarnoziem łąkowego /w latach 1973-1976/ oraz w RZD Mochełek na glebie płowej /w latach 1974-1982/ wyciągnięto następujące wnioski:

1. W ekologicznie mocnym siedlisku PGR Głębokie zwiększenie udziału zbóż w strukturze zasiewów z 50 poprzez 75 do 100% obniża przeciętny plon ziarna odpowiednio z 3,8 do 3,5 i 3,4 t z ha. Na skutek pogarszania się przedplonów sumaryczny zbiór ziarna nie wzrasta proporcjonalnie do zwiększającego się udziału zbóż w rotacji zmianowania /zwiększenie udziału zbóż o 50% powoduje wzrost produkcji o 34%; a zwiększenie o 100% daje przyrost zaledwie o 79%/. Nasilenie się specjalizacji zbożowej mierzone jednostkami zbożowymi jest dalszym potwierdzeniem negatywnych efektów: 75% zbóż w strukturze zasiewów powoduje regres 8%, 75% /bez buraka cukrowego/ obniża o 36%, zaś 100% zbóż w plodozmianie zaniża aż o 43% /w relacji do kontroli/. Podwyższenie nawożenia mineralnego z 230 do 350 kg na 1 ha spowodowało istotny wzrost /o 0,4 t z ha/ plonów ziarna pszenicy ozimej, przy braku reakcji jęczmienia jarego /wysoka potencjalna żyzność gleby/.

2. W przyrodniczo gorszych warunkach RZD Mochełek specjalistyczne zmianowanie 3-polowe zbożowo-przemysłowe z 67% udziałem zbóż w okresie 9-lecia dało o 43% wyższą globalną produkcję ziarna, niż zmianowanie norfolckie /kontrola/. Natomiast monokulturowa uprawa pszenicy ozimej, jęczmienia jarego i żyta ozimego doprowadziła do redukcji plonów ziarna odpowiednio o 26%, 20% i 8% /w odniesieniu do kontroli/. Stosownie do specyfiki ekologicznej najkorzystniej plonowało w zmianowaniach żyto ozime /4,17 t ziarna z ha/, gorzej pszenica ozima /2,97 t ziarna z ha/, następnie jęczmień jary /2,50 t ziarna z ha/.

3. Właściwy dobór gatunkowy zbóż do warunków siedliska decyduje o wysokości zebranych plonów oraz globalnej produkcji ziarna w rotacji zmianowania. Dla siedlisk dobrych głównym gatunkiem jest pszenica ozima, następnie jęczmień jary, natomiast w przyrodniczo gorszych warunkach podstawowym gatunkiem jest żyto ozime, w dalszej kolejności pszenica ozima i jęczmień jary. Owies stanowi cenną roślinę sanitarną i winien występować w zmianowaniach o dużym udziale zbóż.

4. W świetle wyników uzyskanych w obu przeprowadzonych doświadczeniach stwierdzono zdecydowaną przewagę w plonowaniu pszenicy ozimej nad jęczmie- niem jarym i to zarówno w siedlisku potencjalnie słabszym /RZD Mochełek/, jak i mocniejszym /PGR Głębokie/. Zapewne pozostaje to w ściślejszym związku z częstymi niedoborami opadów /woj. bydgoskie - rejon najniższych opadów w kraju/, zwłaszcza w miesiącach wiosennych, krytycznych dla zbóż jarych.

5. Prezentowane wyniki badań pozwalają w uboższych agrocenozach, zbli- żonych do warunków RZD Mochełek, na koncentrację zbóż w rotacji do 67 %. Dopuszczalna jest wówczas nawet 3-polówka specjalistyczna z udziałem dwóch zbóż ozimych, sprawniej niż jare wykorzystujących poziomowe zasoby wilgoci glebowej. Natomiast dla bogatszych siedlisk, upodobnionych do PGR Głębokie /Kujawy/, można zalecać udział zbóż w zmianowaniu rzędu nawet 75%; ich dobór gatunkowy to - pszenica ozima, jęczmień jary, owies.

6. W przypadkach szczególnych, określonych względami natury organiza- cyjno-ekonomicznej, można propagować nawet okresową monokulturę żyta ozi- mego. W takim systemie zagospodarowania ziemi należy się jednak liczyć, w zestawieniu do tradycyjnej norfolki, z powolnym spadkiem wydajności jed- nostkowej ziarna. W okresie 9-lecia siewu żyta ozimego po sobie wyraził się on wartością około 8 %, świadcząc dowodnie o wysokiej tolerancji anty- zmęczeniowej tego gatunku.

## Streszczenie

Przedstawiono wyniki wieloletnich studiów, opartych na dwóch ścisłych doświadczeniach polowych założonych na czarnoziemie łąkowym w PGR Głębo-  
kie oraz na glebie płowej w RZD Mochełek, nad doborem gatunków i skutkami  
różnego udziału zbóż w strukturze zasiewów na ich plony. Ponadto w PGR  
Głębo-  
kie badano zróżnicowanie nawożenia. Stwierdzono, iż zwiększenie u-  
działu zbóż w strukturze zasiewów na Kujawach /PGR Głębo-  
kie/ w zmianowaniu  
4-polowym z 50% /obiekt kontrolny/ do 75% lub 100% nie powoduje propor-  
cjonalnego wzrostu globalnej produkcji zbóż w rotacji. Nawożenie mineralne  
zwiększone o 50% w pewnym stopniu niwelowało straty w plonach ziarna po-  
wodowane zbyt wysokim udziałem zbóż w zmianowaniu. Korzystniej reagowała  
na nie pszenica ozima. W doświadczeniu przeprowadzonym na glebie płowej  
/RZD Mochełek/ wykazano, że jęczmień jary, pszenica ozima i żyto ozime u-  
prawiane w 3-polówkach reagowały tylko nieznacznym ubytkiem plonu ziarna  
/około 5%/ w porównaniu do klasycznych zmianowań 6-polowych /kontrola/.  
Na uprawę w wieloletniej monokulturze porównywane 3 gatunki zbóż reagowały  
ujemnie, obniżając plon w następującej kolejności: pszenica ozima o 26%,  
jęczmień jary o 20% oraz żyto o 8% w odniesieniu do kontroli /zboża w  
strukturze zasiewów 50%/. Stwierdzono przeredzenie ładu, pogorszenie się  
struktury plonu, a w konsekwencji wzrost zachwaszczenia zbóż. Przemóżny  
wpływ na wierność i wysokość ich plonowania miał właściwy dobór gatunkowy  
zbóż do warunków glebowo-klimatycznych.

SELECTION PORTION, AND PLACE  
OF GRAINS IN ROTATION

Summary

Many years study results based on two exact field experiments both on meadow black mould in PGR Głębokie and on fallow soil in RZD Mochełek concerning selection of species and effects of application different portion of grains on their crops have been discussed in this work. Moreover, in PGR Głębokie differentiating in fertilizing has also been studied. It has been proved that increasing grains portion in the structure of sowing /PGR Głębokie/ in 4-field changing from 50% /object of controll/ to 75% or 100% does not cause proportional increasing of grain global production in rotation. Fertilizing increased about 50% in certain degree levelled decrease of grain in crops caused by too high portion of grain in differentiating. Winter wheat, however, reacted much better on it. In experiment carried out /in RZD Mochełek/ on fallow soil, it was pointed out that summer barley, winter wheat, and winter rye cultivated in 3-fields reacted only by a slight decrease of grain /about 5%/ in comparison with classical 6-field changing /controll/. These three compared species reacted negatively on cultivation in many years monoculture, lowering winter wheat crop by 26%, summer barley by 20%, and rye by 8% as far as controll is concerned /crops in structure of sowing 50%/. It has been pointed out that stands of grain became less numerous, the structure of the crop worsened but consequently weedgrow increased. Proper selection of crop suited to soil and climatic conditions had a great influence on yield and its height.

## СОДЕРЖАНИЕ

### ПОДБОР, УЧАСТИЕ И МЕСТО ХЛЕБОВ В СЕВОБОРОТЕ.

Представлено результаты многолетних исследований, оснущих на двух точных полевых опытах заведенных на луговом чернозёме в государственном хозяйстве Глубокое и на светло-серой почве в опытном учреждении Мохелэк, над подбором видов и подследствием разного участия хлебов в структуре посевов на их урожай. Втором фактором в госходе Глубокое было дифференцирование вношения удобрений на низкое и высокое. Отмечено, что повышение участия хлебов в структуре посевов на Куявах /Глубокое/ в севообороте 4-польном из 50% /контрольный объект/ до 75% или 100% не вызывает пропорционального увеличения валовой продукции хлебов в ротации. Внесение минерального удобрения повышенного на 50% до некоторой степени нивелировало потери в урожае зерна вызываемые слишком высоким участием хлебов в севообороте. Более положительно реагировала на них озимая пшеница. В опыте проведенном на светло-серой почве /Мохелэк/ показано, что яровой ячмень, озимая пшеница и рожь ухаживаемые в трёхпольях реагировали только незначительным убытком урожая зерна /около 5%/ в сравнении с классическими шестипольными севооборотами /контроль/. На ухаживание в многолетней монокультуре сравниваемые три вида хлебов реагировали отрицательно, понижая урожай в следующем порядке: озимая пшеница на 26%, яровой ячмень на 20% и рожь на 8% в отношении к контроле /хлебов в структуре посевов 50%/. Констатировано прореживание поля, ухудшение структуры урожая и в последствии рост засорения хлебов. Огромное влияние на верность плодоношения и высоту урожаев оказывал правильный качественный подбор хлебов к почвенно-климатическим условиям.

## Literatura

- [1] Adamiak J., 1980 : Studia nad uprawą roślin w monokulturze. Zeszyty Naukowe AR-T Olsztyn, Rolnictwo 30
- [2] Andreae B., 1967 : Gospodarka uproszczona. PWRiL, Warszawa
- [3] Baraniecki A., Walczak S., 1979 : Oddziaływanie zmianowania i monokultury na plony jęczmienia jarego i żyta ozimego. Zeszyty Probl. Post. Nauk Rol., z.218
- [4] Bojarczuk J., Bojarczuk M., 1979 : Choroby podstawy źdźbła i korzeni zbóż. Zeszyty Probl. Post. Nauk Rol., z.230
- [5] Boreńska Ł., Niewiadomski W., 1982 : Konsekwencje narastającego udziału pszenicy ozimej w strukturze zasiewów. Acta Univ. Agric. Brno, Fac. agron. XXX, c.3
- [6] Byszewski W., 1974 : Kierunki przemian w produkcji roślinnej. PWRiL, Warszawa
- [7] Chojnacki A., Boguszewski W., 1971 : Zawartość NPK w głównych roślinach uprawnych w Polsce. Pam. Puł., z.50
- [8] Cieśla W., 1968 : Geneza i właściwości gleb uprawnych wytworzonych z gliny zwałowej na wysoczyźnie kujawskiej. Praca habilitacyjna. Roczniki WSR Poznań, z.18
- [9] Czuba R., 1967 : Badania nad nawożeniem w płodozmianie. Post. Nauk Rol. ser.A, t.94, z.1
- [10] Debruck J., 1970 : Experimentelle Ergebnisse zur Gestalturig gestreid-derecher Fruchtfolgen. Zeitschrift f. Acker u. Ofł. z.131, z.3
- [11] Duer J., 1979 : Zachwászczenie jako problem agrotechniczny w zmianowaniach z dużym udziałem zbóż. Zeszyty Probl. Post. Nauk Rol., z.218
- [12] Dzieńka S., 1978 : Studia nad uproszczeniem zmianowań na glebie lekkiej. Rozprawy Naukowe AR Szczecin, nr 54
- [13] Ellmann T., 1982 : Wpływ udziału zbóż w strukturze zasiewów na ich plony oraz na wydajność całego zmianowania. ATR Bydgoszcz, praca doktorska, maszynopis
- [14] Gawrońska-Kulesza A., 1972 : Ocena możliwości uprawy pszenicy i owsa w monokulturze w zależności od nawożenia. Zeszyty Naukowe SGGW, rozprawa naukowa, z.19

- [15] Gawrońska-Kulesza A., 1972 : Wpływ nawożenia na produktywność zmianowania i właściwości gleby. Zeszyty Probl. Post. Nauk Rol., z.137
- [16] Gawrońska A., 1979 : Wpływ monokultury i zróżnicowanego nawożenia na zachwaszczenie roślin. Materiały z konferencji "Wpływ antropogenizacji środowiska na zachwaszczenie gleby i roślin uprawnych", Lublin
- [17] Gawrońska A., Herse J., Kowalski S., Roszak W., 1979 : Wpływ uprawy roślin zbożowych w monokulturze i uproszczonym zmianowaniu na ich plonowanie i żyzność gleb. Zeszyty Probl. Post. Nauk Rol., z.218
- [18] Gawrońska-Kulesza A., Roszak W., Kowalski S., Lenart S., 1980 : Produkcyjność zmianowań o uproszczonej strukturze zasiewów. Zeszyty Naukowe AR-T Olsztyn, Rolnictwo 29
- [19] Gonet I., 1979 : Zachwaszczenie zbóż uprawianych w różnych zmianowaniach i monokulturze. Materiały z konferencji "Wpływ antropogenizacji środowiska na zachwaszczenie gleby i roślin uprawnych", Lublin
- [20] Gonet I., Gonet Z., 1979 : Reakcje zbóż na uprawę w narastającej monokulturze. Zeszyty Probl. Post. Nauk Rol., z.218
- [21] Hohendorf E., 1952 : Klimat Kujaw i przyległej części pradoliny Wisły w świetle potrzeb rolnictwa. Postępy Wiedzy Rol., nr 1
- [22] Jabłoński B., 1979 : Plonowanie pszenicy ozimej i żyta w płodozmianach o różnym udziale zbóż w strukturze zasiewów. Zeszyty Probl. Post. Nauk Rol., z.218
- [23] Jabłoński B., 1979 : Porównanie plonowania owsa i żyta w płodozmianach o różnym udziale zbóż w strukturze zasiewów na glebie lekkiej. Zeszyty Probl. Post. Nauk Rol., z.218
- [24] Jabłoński B., Radomska M., Hołyński E., 1979 : Plonowanie żyta i owsa na glebie lekkiej w czteroletnich zmianowaniach o różnym udziale zbóż. Zeszyty Probl. Post. Nauk Rol., z.218
- [25] Jelinowski S., Paluch-Duer I., 1971 : Zmiany w strukturze zasiewów pod wpływem mechanizacji i ich konsekwencje w zakresie zachwaszczenia. Zeszyty Probl. Post. Nauk Rol., z.112
- [26] Jelinowski S., 1977 : Wpływ wzrastającego udziału zbóż na plony i łączną wydajność ziarna w zmianowaniu. Wyd. IUNG, ser. R /116/
- [27] Jelinowski S., 1979 : Znaczenie i wartość przedplonowa owsa w zmianowaniach o dużym udziale zbóż. Zeszyty Probl. Post. Nauk Rol., z.218
- [28] Jelinowski S., Mróz A., 1979 : Wstępne badania nad wpływem następstwa roślin na występowanie chorób podstawy źdźbła w zasiewach pszenicy ozimej. Zeszyty Probl. Post. Nauk Rol., z.218
- [29] Jelinowski S., Nawrocki S., 1979 : Wpływ wzrastającego udziału zbóż w zmianowaniu na ich jednostkową wydajność w rotacji. Zeszyty Probl. Post. Nauk Rol., z.218

- [30] Jelinowski S., Mróz A., 1979 : Analiza struktury zasiewów a prawdopodobieństwo występowania chorób ektonogenicznych w zasiewach zbóż. Zeszyty Probl. Post. Nauk Rol., z.218
- [31] Klupczyński Z., 1978 : Wpływ nawożenia azotem na plon i skład aminokwasowy jęczmienia jarego. IUNG Puławy, R /131/
- [32] Kopeć S., 1969 : Ekonomika i organizacja gospodarstw rolnych w zarysie. PWRiL, Warszawa
- [33] Könnicke G., 1974 : Zmianowanie. PWRiL, Warszawa
- [34] Krejcir J., 1977 : Rozwój problematyki płodozmianowej w Czechosłowacji po II wojnie światowej. Zeszyty Naukowe AR-T Olsztyn, Rolnictwo
- [35] Krejcir J., 1980 : Wpływ głównych czynników agroekologicznych na plonowanie jęczmienia jarego. Zeszyty Naukowe AR-T Olsztyn, Rolnictwo 29
- [36] Kręžel R., 1979 : Plonowanie pszenicy ozimej i jęczmienia jarego na glebie związanej w trzyletnich zmianowaniach o różnym udziale zbóż. Zeszyty Probl. Post. Nauk Rol., z.218
- [37] Krześlak S., 1976 : Studia nad produktywnością 24 ziemiopłodów uprawianych w różnych typach zmianowań /w warunkach Pojezierza Warmińsko-Mazurskiego/. Zeszyty Naukowe AR-T Olsztyn, Rolnictwo 17
- [38] Krzymuski J., Niewiadomski W., 1974 : Wpływ zmianowania i herbicydów na zachwaszczenie zbóż ozimych miotłą zbożową /Apera spica venti/. Zeszyty Naukowe AR-T Olsztyn, Rolnictwo 9
- [39] Krzymuski J., 1979 : Plonowanie pszenicy ozimej w zależności od stanowiska w warunkach produkcyjnych. Zeszyty Probl. Post. Nauk Rol., z.218
- [40] Krzymuski J., 1980 : Próba optymalizacji struktury zasiewów zbóż. Pam. Puł., z.72
- [41] Kuś J., Nawrocki S., 1979 : Wpływ struktury zasiewów na produktywność zmianowania ocenioną za pomocą różnych wskaźników. Zeszyty Probl. Post. Nauk Rol., z.218
- [42] Kuś J., Nawrocki S., Skrzypek Z., 1979 : Wpływ przedplonu i zróżnicowanego udziału zbóż w strukturze zasiewów na plonowanie pszenicy ozimej. Zeszyty Probl. Post. Nauk Rol., z.218
- [43] Kuś J., 1979 : Kształtowanie się niektórych właściwości gleby w zmianowaniach o różnym udziale zbóż. Zeszyty Probl. Post. Nauk Rol., z.218
- [44] Kuś J., Nawrocki S., 1980 : Ocena zmianowań o zwiększonym udziale zbóż. I. Plonowanie pszenicy ozimej i jęczmienia jarego. Pam. Puł., z.72
- [45] Kuś J., Nawrocki S., Skrzypek Z., 1980 : Ocena zmianowań o zwiększonym udziale zbóż. II. Produktywność zmianowań. Pam. Puł., z.72
- [46] Laskowski S. i inni, 1979 : Agroekonomiczna efektywność zmianowań o różnym udziale zbóż na glebie lekkiej i ciężkiej. Cz.I. Produkcyjna i ekonomiczna efektywność zmianowań o różnym udziale zbóż. Zeszyty Probl. Post. Nauk Rol., z.218



- [47] Laskowski S., Dzieńka S., Małek T., Ostrowska M., 1979 : Agroekonomiczna efektywność zmianowań o różnym udziale zbóż na glebie lekkiej i ciężkiej. Cz.II. Wpływ różnego udziału zbóż w zmianowaniu na dynamikę przyrostu pszenicy ozimej, jej zachwaszczenia i porażenia chorobami. Zeszyty Probl. Post. Nauk Rol., z.218
- [48] Laskowski S., Konecka K., Masny J., 1980 : Sposoby zwiększenia efektywności produkcyjnej zmianowań zbożowych na glebie wytworzonej z piasku słabo gliniastego. Zeszyty Naukowe AR-T Olsztyn, Rolnictwo 29
- [49] Listowski A., 1972 : O niektórych zagadnieniach uprawy zbóż. Zeszyty Probl. Post. Nauk Rol., z.125
- [50] Malicki L., 1969 : Reakcje chwastów na intensywne nawożenie niektórych roślin uprawnych na glebie wytworzonej z lessów. Ann. UMCS, sect.E, t.24, nr 11
- [51] Nawrocki S., Kuś J., 1973 : Plonowanie pszenicy ozimej w zależności od przedplonu i poziomu nawożenia mineralnego. Pam. Puł., z.58
- [52] Nawrocki S., Jelinowski S., Kuś J., 1980 : Wpływ struktury zasiewów na produktywność zmianowań w różnych warunkach glebowych. Zeszyty Naukowe AR-T Olsztyn, Rolnictwo 29
- [53] Niewiadomski W., Krzymuski J., Zawisłak K., 1972 : Wpływ stopnia uproszczenia zmianowania na wydajność ziemiopłodów. Zeszyty Probl. Post. Nauk Rol., z.137
- [54] Niewiadomski W., Zawisłak K., 1978 : Produktywność jęczmienia jarego w zmianowaniu tradycyjnym, uproszczonym i w monokulturze. Acta Univ. Agric. Brno, t.26, nr 1, 1435
- [55] Niewiadomski W., Boreńska Ł., 1979 : Plonowanie pszenicy ozimej przy różnym jej udziale w zmianowaniu. Zeszyty Probl. Post. Nauk Rol., z.218
- [56] Niewiadomski W., Zawisłak K., 1979 : Tolerancja pszenicy ozimej na uproszczenie zmianowania. Zeszyty Probl. Post. Nauk Rol., z.218
- [57] Niewiadomski W., Zawisłak K., 1979 : Tolerancja jęczmienia jarego na uproszczenie zmianowania. Zeszyty Probl. Post. Nauk Rol., z.218
- [58] Niewiadomski W., Zawisłak K., 1979 : Tolerancja żyta ozimego na uproszczenie zmianowania. Zeszyty Probl. Post. Nauk Rol., z.218
- [59] Niewiadomski W., 1980 : Główne problemy teoretyczne specjalistycznych zmianowań. Zeszyty Naukowe AR-T Olsztyn, Rolnictwo 29
- [60] Niewiadomski W., Adamiak J., Zawisłak K., 1980 : Tolerancja 9 ważniejszych gatunków uprawianych na wieloletni siew po sobie. Zeszyty Naukowe AR-T Olsztyn, Rolnictwo 29
- [61] Niewiadomski W., Krześlak S., Sadowski T., 1982 : Produktywność żyta ozimego w specjalistycznych zmianowaniach. Acta Univ. Agric. Brno, Fac. agron. XXX, c.3

- [62] Niewiadomski W., Boreńska Ł., 1977 : Skuteczność roślin regenerujących w zmianowaniach o narastającej koncentracji pszenicy ozimej. Zeszyty Naukowe AR-T Olsztyn, Rolnictwo 20
- [63] Niewiadomski W., 1982 : Waloryzacja specjalistycznych zmianowań. Acta Univ. Agric. Brno, Fac. agron. XXX, c.3
- [64] Nowicki J., Buczyński G., 1980 : Reakcja pszenicy ozimej na przedplony. Zeszyty Naukowe AR-T Olsztyn, Rolnictwo 29
- [65] Pawłowski F., Deryło S., 1981 : Wpływ zróżnicowanego udziału zbóż w płodozmianie na zachwaszczenie roślin uprawnych. Roczn. Nauk Rol., s.A, t.104, z.4
- [66] Pawłowski F., Malicki L., 1973 : Intensywne nawożenie mineralne a zachwaszczenie roślin w czteropolowym płodozmianie na glebie lessowej. Ann. UMCS, sect.E
- [67] Pawłowski F., Deryło S., 1979 : Plonowanie roślin na glebie lessowej w płodozmianach o różnym udziale zbóż. Zeszyty Probl. Post. Nauk Rol., z.218
- [68] Pawłowski F., Kolasa W., Wesołowski M., 1979 : Zachwaszczenie łąnów jęczmienia jarego uprawianego w monokulturze i płodozmianie. Materiały z konferencji "Wpływ antropogenizacji środowiska na zachwaszczenie gleby i roślin uprawnych", Lublin
- [69] Pawłowski F., Wesołowski M., 1980 : Plonowanie i zachwaszczenie roślin w płodozmianach o różnym udziale zbóż na glebie lessowej. Zeszyty Naukowe AR-T Olsztyn, Rolnictwo 29
- [70] Praca zbiorowa, 1973 : Jęczmień. PWRiL, Warszawa
- [71] Reichert J., Szlachcic B., 1980 : Wpływ udziału roślin zbożowych i zróżnicowanego nawożenia mineralnego na produktywność zmianowań. Zeszyty Naukowe AR-T Olsztyn, Rolnictwo 29
- [72] Rola J., 1967 : Badania nad dynamiką zbiorowisk chwastów segetalnych w płodozmianie. Roczn. Nauk Rol., ser.A, t.85, z.4
- [73] Roszak W., Herse J., Gawrońska A., Kowalski S., 1979 : Wpływ zróżnicowanego udziału roślin zbożowych w strukturze zasiewów na ich plonowanie. Zeszyty Probl. Post. Nauk Rol., z.218
- [74] Steinbrenner K. i inni, 1978 : Einfluss des Getreideanteils in der Fruchtfolge auf Ertrag und Befall mit Fusskrankheiten /C. herpotrichoides und O. graminis/. Arch. f. Acker u. Pfl., t.22, nr 4
- [75] Steineck O., Ruckenbener P., 1976 : Results of a 70 years long-term rotation and fertilization experiment in the main cereal growing area of Austria. Ann. agron. 27 /5-6/, Vienna
- [76] Strebeyko P., 1976 : Biologia pszenicy. PWN, Warszawa

- [77] Smierchalski L., 1967 : Wpływ różnych członów zmianowania na plony roślin następczych oraz niektóre właściwości gleby. Roczn. Nauk Rol., ser.A, t.87, z.1
- [78] Stupnicka-Rodzinkiewicz E., Łabza T., 1979 : Wpływ przedplonów oraz poziomów nawożenia na skład gatunkowy i liczebność chwastów w uprawie pszenicy ozimej. Zeszyty Probl. Post. Nauk Rol., z.218
- [79] Stupnicka-Rodzinkiewicz E., 1980 : Badania nad wzajemnym oddziaływaniem pszenicy i jęczmienia. Cz.II. Efekty wzajemnego oddziaływania pszenicy ozimej i jęczmienia jarego w warunkach polowych. AR Kraków, Rozprawa habilitacyjna nr 75
- [80] Urbanowski S., Rajs T., Ellmann T., 1978 : Wpływ zmianowania i nawożenia na zachwaszczenie roślin na czarnoziemie łąkowym. Zeszyty Naukowe ATR Bydgoszcz, Rolnictwo 5
- [81] Urbanowski S., Harasimowicz-Hermann G., 1982 : Zachwaszczenie niektórych roślin zbożowych w zmianowaniach i monokulturze. Zeszyty Naukowe ATR Bydgoszcz, Rolnictwo 14
- [82] Urbanowski S., 1980 : Udział zbóż w zmianowaniu a ich jednostkowa i globalna wydajność w rotacji. Zeszyty Naukowe AR-T Olsztyn, Rolnictwo 29
- [83] Wojciechowska-Kot H., Mikołajska J., Klimek S., 1980 : Stan fitosanitarny roślin w specjalistycznych zmianowaniach. Zeszyty Naukowe AR-T Olsztyn, Rolnictwo 29
- [84] Vymetal V., 1980 : Dotychczasowe wyniki monokulturowej uprawy jęczmienia jarego w południowych Morawach. Zeszyty Naukowe AR-T Olsztyn, Rolnictwo 29
- [85] Zawiślak K., Janczak D., 1979 : Stopień specjalizacji zmianowań i intensywnej agrotechniki a zachwaszczenie zbóż. Cz.I. Żyto. Cz.II. Pszenica ozima. Zeszyty Naukowe AR-T Olsztyn, Rolnictwo 27
- [86] Zawiślak K., 1982 : Produkcyjność specjalistycznych ogniw zmianowań na glebie średniej. Acta Univ. Agric. Brno, Fac. agron. XXX, c.3
- [87] Zawiślak K., 1983 : Stopień specjalizacji zmianowań a wydajność roślin i zmiany w glebie. Zeszyty Naukowe AR-T Olsztyn, Rolnictwo 37
- [88] Zawiślak K. i inni, 1982 : Uprawa pszenicy ozimej i jarej po przedplonach niezbożowych i w monokulturze. Zeszyty Naukowe AR-T Olsztyn, Rolnictwo 32

## Rozkład opadów w PGR Głębokie w latach 1972 - 1976

według miejscowej stacji meteorologicznej

The arrangement of rainfall in PGR Głębokie in years 1972 - 1976

according to the local meteorological station

Miesiące Months	Suma opadów w mm Sums of rainfall in mm					
	1972	1973	1974	1975	1976	1965 -1976
I	3,2	17,2	24,3	21,2	51,5	28,8
II	2,8	50,2	24,3	10,3	2,6	15,2
III	33,5	16,7	3,0	35,8	18,8	20,1
IV	31,5	28,7	15,0	19,7	4,5	18,3
V	86,2	99,3	46,2	33,0	36,9	44,1
VI	93,1	64,0	89,2	19,0	30,3	50,6
VII	43,3	129,4	91,2	74,1	101,2	81,0
VIII	85,8	44,3	107,0	8,8	35,4	47,9
IX	34,8	19,2	27,9	37,9	109,0	53,2
X	10,0	45,4	162,8	73,6	88,4	89,7
XI	27,1	28,9	35,1	33,0	42,7	39,5
XII	6,8	17,8	54,1	12,7	34,4	31,0
Suma roczna Annual sum	458,1	528,5	680,1	379,1	555,7	519,4
Suma okresu IV - VIII Period sum IV - VIII	339,9	365,7	348,6	154,6	208,3	241,9
Suma okresu IV - IX Period sum IV - IX	374,7	384,9	375,5	192,5	317,3	295,1

Tabela 2

Table 2

Średnie temperatury powietrza w PGR Głębokie w latach 1973-1976  
według miejscowej stacji meteorologicznej

The average air temperatures in PGR Głębokie in years 1973-1976  
according to the local meteorological station

Miesiące Months	Temperatury powietrza w °C Air temperatures in °C				
	1973	1974	1975	1976	1965 -1976
I	-0,9	0,3	3,2	-5,1	-3,3
II	2,0	2,8	0,0	-3,4	0,8
III	4,7	4,9	4,3	-0,6	1,0
IV	7,0	8,4	7,3	7,8	7,8
V	13,4	12,1	15,4	13,8	13,5
VI	17,4	16,0	17,4	17,4	17,3
VII	19,2	16,8	21,2	20,1	19,3
VIII	19,4	19,4	21,2	17,0	18,0
IX	14,2	14,2	16,9	13,4	14,9
X	6,9	6,8	8,2	7,6	9,1
XI	2,4	4,3	2,8	4,8	3,5
XII	-0,3	0,5	1,3	-1,3	1,7
Średnia roczna Average annual	8,8	8,9	9,9	7,6	8,6
Średnia okresu IV-IX Period average IV-IX	15,1	14,5	16,6	14,9	15,1

Tabela 3  
Table 3

Rozkład opadów w RZD Mochełek w latach 1974 - 1982 według miejscowej stacji meteorologicznej  
 Arrangement of rainfall in RZD Mochełek in years 1974 - 1982 according to the local meteorological station

Miesiące Months	Sumy opadów w mm Sums of rainfall in mm											
	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1949 -1982		
I	32,7	12,1	41,5	32,0	17,5	30,9	26,0	23,0	28,1	22,0		
II	27,4	3,9	3,0	18,8	3,2	30,7	12,6	11,3	7,6	17,2		
III	10,6	16,5	7,4	31,5	23,2	47,4	15,0	39,5	24,0	18,8		
IV	17,0	17,6	4,9	60,6	21,4	16,0	30,2	23,8	11,1	27,1		
V	25,3	68,8	32,4	99,0	15,4	8,0	13,3	21,4	37,3	37,2		
VI	78,1	27,8	25,8	19,3	18,2	19,5	263,0	36,7	54,0	52,6		
VII	127,8	62,6	103,3	76,0	32,6	53,4	152,8	109,2	17,6	43,6		
VIII	48,9	5,8	36,1	47,3	69,9	51,6	39,8	56,2	3,6	77,0		
IX	21,4	8,8	63,6	28,2	74,5	47,0	38,3	11,3	15,2	35,4		
X	143,1	48,9	71,1	29,3	70,1	3,2	56,5	68,3	16,2	34,4		
XI	37,9	17,0	38,2	42,5	32,4	42,3	19,9	35,0	14,3	33,2		
XII	66,7	18,0	28,6	38,0	47,9	38,0	27,7	31,3	36,4	29,9		
Suma roczna Annual sum	636,9	307,8	455,9	522,5	426,8	388,0	695,1	485,4	359,4	429,0		
Suma okresu IV - IX Period sum IV - IX	318,5	191,4	266,1	330,4	232,0	195,5	537,4	277,0	232,8	272,9		
Suma okresu IV - VIII Period sum IV - VIII	297,1	182,6	202,5	302,2	157,5	148,5	499,1	265,7	229,2	237,5		

Tabela 4

Table 4

Średnie temperatury powietrza w RZD Mochełek w latach 1974 - 1982  
według miejscowej stacji meteorologicznej

The average air temperatures in RZD Mochełek in years 1974 - 1982  
according to the local meteorological station

Miesiące Months	Temperatury powietrza w °C Air temperatures in °C									
	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1949 -1982
I	-0,1	2,8	-1,4	-2,1	-0,7	-6,1	-6,2	-2,9	-4,4	-2,8
II	2,4	0,0	-3,2	0,2	-3,1	-5,3	-1,7	-1,1	-1,6	-1,9
III	4,2	3,5	-0,6	5,0	3,2	1,0	-0,9	4,0	4,3	-0,8
IV	7,3	6,7	7,1	5,5	6,4	7,1	6,1	6,0	6,1	6,9
V	10,8	13,1	12,7	11,6	12,6	15,1	9,6	14,0	13,2	12,3
VI	14,4	16,0	16,0	17,9	16,7	19,4	15,2	16,1	15,7	16,3
VII	15,1	19,2	18,8	16,5	16,4	15,2	16,3	17,3	18,9	17,5
VIII	17,8	19,3	16,5	16,5	16,6	16,9	16,3	16,4	18,6	17,1
IX	13,6	16,9	12,8	11,5	11,2	13,4	13,0	14,0	15,3	13,3
X	6,6	7,9	6,6	8,9	8,8	6,7	8,4	8,2	9,4	8,1
XI	3,8	1,9	4,5	5,1	5,5	2,7	2,1	3,9	5,0	3,4
XII	2,7	1,4	-1,8	0,5	-4,3	1,8	0,1	-4,4	0,0	0,8
Średnia roczna Average annual	8,2	9,1	7,3	8,1	7,4	7,3	6,5	7,6	8,4	7,5
Średnia okresu IV - IX Period average IV - IX	13,2	15,2	13,8	13,2	13,3	14,5	12,7	14,0	14,6	13,9

Warunki ekologiczne terenów badań  
The ecological conditions of grounds in experiment

Wyszczególnienie Specification	Jednostki Units	Miejscowość Locality	
		PGR Głębokie	RZD Mochełek
Typ gleby Type of soil		czarnoziem leśno-łąkowy forest-meadow black mould	płowa fallow
Klasa bonitacyjna Class of soil		III a	IV a / IV b
Kompleks Complex		pszenny dobry good wheat	żytni dobry good rye
Odczyn w 1 n KCl Reaction in 1 n KCl	pH	6,2 - 6,4	5,2 - 5,8
Substancja orga- niczna Organic substance	%	2,0 - 2,5	1,2 - 1,4
Fosfor /P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> / Phosphorus /P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /	} mg na 100 g gleby mg for 100 g of soil	20 - 23	12,4 - 15,2
Potas /K <sub>2</sub> O/ Potassium /K <sub>2</sub> O/		20 - 22	7,5 - 8,8
Magnez /MgO/ Magnesium /MgO/		7,0	1,6
Średni opad roczny Average annual fall	mm	519,4	429,0
Średnia temperatura roczna Average annual tem- perature	°C	8,6	7,5



Tabela 6

Table 6

Plony jęczmienia jarego w drugim polu zmianowania  
w PGR Głębokie w t z ha

Summer barley crops in the second field of changing  
in PGR Głębokie in t per ha

Zmianowania przedplony Changings forecrops	1973		1974		1975		1976		Średnio Average 1973 - 1976	
	<sup>***</sup> a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
A <sup>*</sup> Buraki cukrowe Sugar beets	3,53	3,43	3,72	3,57	4,35	4,03	3,25	2,78	3,71	3,45
B Buraki cukrowe Sugar beets	3,57	3,58	3,58	3,59	4,13	3,88	2,85	2,62	3,53	3,42
C Pastewne Pasture beets	3,73	3,42	4,11	3,58	4,22	4,07	2,74	3,08	3,70	3,54
D Pszenica jara Summer wheat	3,28	3,20	3,11	3,46	3,77	3,72	2,72	2,57	3,22	3,24
Średnie dla zmianowania - Average for changing										
A	3,48		3,64		4,19		3,02		3,58	
B	3,78		3,58		4,01		2,74		3,47	
C	3,58		3,84		4,15		2,91		3,62	
D	3,24		3,28		3,75		2,64		3,23	
NUR	nieistotna inessential		nieistotna inessential		0,241		nieistotna inessential		0,261	
Średnie dla poziomów nawożenia Average for levels of fertilizing										
a	3,53		3,63		4,12		2,89		3,54	
b	3,41		3,55		3,93		2,76		3,41	
NUR	nieistotna inessential		nieistotna inessential		0,160		0,110		nieistotna inessential	
* A - 50%, B - 75%, C - 75%, D - 100%      zbóż of grains										
*** a - niższe, b - wyższe nawożenie lower, higher fertilizing										

Tabela 7  
Table 7

Plony pszenicy ozimej w czwartym polu zmianowania  
w PGR Głębokie w t z ha

Winter wheat crops in the fourth field of changing  
in PGR Głębokie in t per ha

Zmianowanie przedplony Changings forecrops		1973		1974		1975		1976		Średnio Average 1973 - 1976	
		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
A	Pastewne Pasture beets	3,72	4,52	5,08	4,91	3,68	4,08	3,00	3,21	3,87	4,18
B	Pszenica Jara Summer wheat	2,94	3,02	3,81	4,59	3,06	3,31	2,82	2,78	3,16	3,43
C	Pszenica Jara Summer wheat	2,71	3,19	3,90	4,53	3,74	4,15	3,46	3,58	3,45	3,86
D	Owies Oats	2,94	3,69	4,22	4,91	3,89	4,56	2,94	3,39	3,50	4,14
Średnie dla zmianowań Average for changings											
	A	4,12		4,99		3,88		3,10		4,02	
	B	2,98		4,20		3,19		2,80		3,29	
	C	2,95		4,22		3,95		3,52		3,65	
	D	3,32		4,57		4,23		3,16		3,82	
	NUR	0,89		0,399		0,343		nieistotna inessential		0,327	
Średnie dla poziomów nawożenia Average for levels of fertilizing											
	a	3,08		4,25		3,59		3,06		3,50	
	b	3,61		4,74		4,03		3,24		3,90	
	NUR	0,50		nieistotna inessential		0,220		nieistotna inessential		0,196	

Tabela 8

Table 8

Plony roślin pierwszego i trzeciego pola zmianowania

PGR Głębokkie, średnie z lat 1973-1976, w t z ha

Crops of plants in the first and third field of changing  
in PGR Głębokkie, average from years 1973-1976, in t per ha

Zmianowania i udział zbóż Changings and portions of grain	Roślina Plant	Poziomy nawożenia Levels of fertilizing	Rodzaj plonu Kind of crop	
			podstawowy basic	uboczny by-product
Pierwsze pole płodozmianu - The first field of rotation of crops				
A - 50 %	Burak cukrowy Sugar beet	a <sup>***</sup>	49,0	45,5
		b	46,7	46,2
B - 75 %	Burak cukrowy Sugar beet	a	46,2	45,6
		b	47,7	49,2
C - 75 %	Pastewne <sup>*</sup> Pasture beets	a	40,9	-
		b	44,1	-
D - 100 %	Pszenica jara Summer wheat	a	3,18	5,55
		b	2,99	4,29
Trzecie pole płodozmianu - The third field of rotation of crops				
A - 50 %	Pastewne Pasture beets	a	38,4	-
		b	40,5	-
B - 75 %	Pszenica jara Summer wheat	a	3,46	5,38
		b	3,47	5,86
C - 75 %	Pszenica jara Summer wheat	a	3,56	6,01
		b	3,44	5,84
D - 100 %	Owies Oats	a	3,37	5,34
		b	3,58	5,84

\* peluszka+owies oraz peluszka+ słońceznik  
field pea +oats and also field pea + sunflower

\*\*\* a - 230 kg, b - 350 kg na ha  
per ha

Tabela 9  
Table 9

Niektóre cechy struktury plonu zbóż PCR Głębokie, średnie z lat 1973 - 1976  
Some features of crop structure of grain in PCR Głębokie, average from years 1973 - 1976

Wyszczególnienie Specification	Zmianowania - udział zbóż w % Changings - portion of grain in %										Średnia Average
	A - 50		B - 75		C - 75		D - 100		a	b	
	b	a	b	a	b	a	b	a			
	a*	b	a	b	a	b	a	b	a	b	
Jęczmień jary - Summer barley											
Liczba roślin na 1 m <sup>2</sup> w fazie 3 listków Number of plants in 1 m <sup>2</sup> in a phase of 3 leaves	220	225	231	231	222	226	223	224	222	228	
Liczba pedów kłosonośnych na 1 m <sup>2</sup> Number of ear shoots per 1 m <sup>2</sup>	511	562	542	658	503	502	469	475	506	527	
Masa 1000 ziarn w g Mass of 1000 grains in g	38,9	38,6	39,3	38,8	38,7	37,9	39,7	37,7	39,1	38,2	
Pszenvca ozima - Winter wheat											
Liczba roślin na 1 m <sup>2</sup> w fazie 3 listków Number of plants in 1 m <sup>2</sup> in a phase of 3 leaves	352	337	336	308	347	351	328	331	340	332	
Przezimowanie w % Wintering in %	85,2	81,8	84,6	83,9	80,8	80,2	84,8	82,4	83,8	82,1	
Liczba pedów kłosonośnych na 1 m <sup>2</sup> Number of ear shoots per 1 m <sup>2</sup>	365	375	356	381	371	369	379	369	368	373	
Masa 1000 ziarn w g Mass of 1000 grains in g	43,4	42,5	42,7	43,1	42,5	43,0	43,5	43,1	43,0	42,9	

\* a - niższy, b - wyższy  
lower, b - higher

Tabela 10  
Table 10

Celność ziarna zbóż PGR Głębokie, średnie z lat 1973-1976 w %  
Precision of grain in PGR Głębokie, averages from years 1973-1976 in %

Frakcja w mm Fraction in mm	Zmianowanie i udział zbóż w % Changing and portion of grain in %										Średnio Average	
	A - 50		B - 75		C - 75		D - 100					
	Poziomy nawożenia - Levels of fertilizing											
	a*	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
Jęczmień jary - Summer barley												
Powyżej Above	2,5	82,02	74,86	80,20	75,14	77,17	74,88	79,00	77,03	79,57	75,48	
2,5 - 2,2		11,61	17,82	14,94	16,35	15,38	17,55	12,88	15,76	13,70	16,90	
Pośląd Refuse	2,2	6,37	7,32	4,86	8,51	7,45	7,57	8,12	7,21	6,73	7,62	
Pszenica ozima - Winter wheat												
Powyżej Above	2,5	94,75	92,41	93,47	90,94	93,39	92,92	93,98	93,54	93,15	92,43	
2,5 - 2,0		4,34	6,60	5,64	5,87	5,79	6,28	5,12	5,83	5,28	6,78	
Pośląd Refuse	2,0	0,91	0,99	0,89	3,19	0,82	0,80	0,90	0,63	1,57	0,79	

\* a - niższy, b - wyższy  
a - lower, b - higher



Tabela 11  
Table 11

Zawartość białka w ziarnie zbóż w % s.m. PGR Głęboke, średnie z lat 1973-1976  
Content of protein in grain w % d.m. in PGR Głęboke, average from years 1973-1976

Poziomy nawożenia Levels of fertilizing	Zmianowania - 'Changings				Średnia Average
	A	B	C	D	
Jęczmień jary - Summer barley					
a - niższy lower	11,92	10,98	11,60	11,50	11,50
b - wyższy higher	12,50	12,15	11,76	12,13	12,14
Pszenica ozima - Winter wheat					
a - niższy lower	12,04	12,39	12,21	12,40	12,26
b - wyższy higher	12,77	12,72	13,14	13,16	12,95
Pszenica jara* - Summer wheat					
a - niższy lower	-	15,03	14,59	13,92	14,63
b - wyższy higher	-	15,14	15,28	14,43	14,82

\* Średnia z lat 1974-1976  
average in years 1974-1976

Tabela 12

Table 12

Przeciętne plony ziarna zbóż PGR Głębokie,  
lata 1973 - 1976, w t z ha

Average crops of grain in PGR Głębokie,  
years 1973 - 1976, in t per ha

Pola roślin zbożo- wych Grain plants fields	1973		1974		1975		1976		Średnie Averages 1973 - 1976		%
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	
A - 2	3,63	3,98	4,40	4,24	4,02	4,06	3,12	3,00	3,79	3,82	
B - 3	3,20	3,22	4,04	4,26	3,70	3,56	2,56	2,72	3,38	3,44	
C - 3	3,27	3,37	4,28	4,33	3,99	3,86	2,74	2,89	3,57	3,61	
D - 4	3,48	3,61	3,88	4,18	3,68	3,81	2,23	2,34	3,32	3,48	
Średnie dla zmianowania - Averages for changing											
A - 2	3,80		4,32		4,04		3,06		3,81		100
B - 3	3,21		4,15		3,63		2,64		3,41		89
C - 3	3,32		4,30		3,92		2,82		3,59		94
D - 4	3,54		4,03		3,75		2,28		3,40		89
NUR	nieistotna inessential		nieistotna inessential		0,209		0,401		0,193		
Średnie dla nawożenia - Averages for fertilizing											
a	3,39		4,15		3,85		2,66		3,51		
b	3,55		4,25		3,82		2,74		3,54		
NUR	0,147		nieistotna inessential		nieistotna inessential		0,041		nieistotna inessential		

Tabela 13

Table 13

Wydażność zmianowań w jednostkach zbożowych z ha  
PGR Głębokie /plon podstawowy/ lata 1973-1976

Yield of changings in units of grain per ha  
in PGR Głębokie /basic crop/ years 1973-1976

Zmianowania Changings	1973		1974		1975		1976		Średnia Average 1973 - 1976		%
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	
A	59,3	61,0	72,9	72,7	60,4	58,2	48,4	46,1	60,2	59,5	
B	53,4	55,6	63,6	66,0	56,1	56,6	43,8	44,8	54,2	55,8	
C	37,7	40,0	47,3	48,7	38,6	38,4	27,3	28,4	37,7	38,9	
D	34,8	36,1	38,8	41,8	36,8	38,1	22,3	23,4	33,2	34,8	
Średnie dla zmianowania Averages for changing											
A	60,1		72,8		59,3		47,2		59,8		100
B	54,5		64,8		56,4		44,3		55,0		92
C	38,9		48,0		38,5		27,8		38,3		64
D	35,4		40,3		37,5		22,8		34,0		57
NUR	6,76		6,91		3,97		5,58		2,54		
Średnie dla nawożenia Averages for fertilizing											
a	46,3		55,6		48,0		35,4		46,3		100
b	48,2		57,3		47,8		35,7		47,2		102
NUR	nieistotna inessential		nieistotna inessential		nieistotna inessential		nieistotna inessential		nieistotna inessential		



Tabela 14  
Table 14

Zbiory ziarna zbóż w t z ha i produktywność zmianowań w jednostkach zbożowych w PGR Głębockie, lata 1973 - 1976  
Crops of grain in t per ha and productivity of changings in units of grain in PGR Głębockie in years 1973 - 1976

Zmianowania i udział zbóż Changings and portion of grain	Poziomy nawożenia Levels of fertilizing	Średnio roczne plony zbóż Average annual crops of grain		Łączny plon zbóż w rotacji Total crop of grain in rotation		Produkcyjność całych zmianowań Productivity of total changings	
		t z ha t per ha	%	t z ha t per ha	%	jednostki zbożowe z ha units of grain per ha	%
A - 50 %	a - niższy lower	7,58		30,34		993	
	b - wyższy higher średnio average	7,63		30,52		982	
B - 75 %	a - niższy lower	7,60	100,0	30,43	100,0	988	100,0
	b - wyższy higher średnio average	10,15		40,59		868	
C - 75 %	a - niższy lower	10,31		41,23		890	
	b - wyższy higher średnio average	10,23	134,4	40,91	134,4	879	88,9
D - 100%	a - niższy lower	10,71		42,86		646	
	b - wyższy higher średnio average	10,84		43,35		663	
D - 100%	a - niższy lower	10,76	141,6	43,10	141,6	654	66,2
	b - wyższy higher średnio average	13,27		53,07		531	
D - 100%	a - niższy lower	13,95		55,78		558	
	b - wyższy higher średnio average	13,61	178,8	54,42	178,8	544	55,0

Tabela 15

Table 15

Plon ziarna jęczmienia jarego w RZD Mochełek,  
lata 1974-1982, w t z ha

Summer barley crop in RZD Mochełek,  
years 1974-1982, in t per ha

Lata Years	Zmianowania Changings			Bez zmianowania No changing	
	6-polowe 6-field = 100%	3-polowe 3-field		monokultura monoculture	
		t	%	t	%
1974	3,61	3,92	108,6	3,62	100,0
1975	2,58	2,75	106,6	2,26	87,6
1976	1,36	1,56	114,7	1,41	103,7
1977	2,73	2,55	93,4	2,53	92,7
1978	2,85	1,75	61,4	1,56	54,7
1979	1,31	1,05	80,1	0,67	51,1
1980	2,99	2,82	94,3	1,94	64,9
1981	2,80	2,48	88,6	2,02	72,1
1982	2,83	3,21	113,4	2,49	88,0
Średnia ziarna Average for grain	2,56	2,45	95,7	2,05	80,0
Średnia słomy Average for straw	4,00	3,99	99,7	3,37	84,2
NUR	dla zmianowań for changings	-	0,29 t z ha t per ha		
NUR	dla lat for years	-	0,16 t z ha t per ha		
NUR	dla współdziałania lat ze zmianowaniem for co-operation of years and changing	-	0,11 t z ha t per ha		

Tabela 16

Table 16

Plon ziarna pszenicy ozimej w RZD Mochełek,  
lata 1974-1982, w t z ha

Winter wheat crop in RZD Mochełek,  
years 1974 - 1982, in t per ha

Lata Years	Zmianowania Changings			Bez zmianowania No changing	
	6-polowe 6-field = 100%	3-polowe 3-field		monokultura monoculture	
		t	%	t	%
1974	2,64	2,96	112,1	2,41	91,3
1975	4,48	4,21	94,0	3,52	78,6
1976	2,65	2,72	102,6	1,95	73,6
1977	3,62	3,16	87,3	3,16	87,3
1978	3,45	3,91	113,3	3,14	91,0
1979	1,43	1,93	135,0	0,99	69,2
1980	2,51	1,60	63,7	1,48	59,0
1981	3,15	3,13	99,4	2,39	75,9
1982	3,30	2,70	81,8	1,10	33,3
Średnia ziarna Average for grain	3,02	2,93	97,0	2,24	74,2
Średnia słomy Average for straw	5,41	5,15	95,2	4,54	83,9
NUR	dla zmianowań for changings	- 0,16 t z ha t per ha			
NUR	dla lat for years	- 0,28 t z ha t per ha			
NUR	dla współdziałania lat ze zmianowaniem for co-operation of years and changing	- 0,17 t z ha t per ha			

Plon ziarna żyta ozimego w RZD Mochełek,

lata 1974-1982, w t z ha

Winter rye crop in RZD Mochełek,

years 1974-1982, in t per ha

Lata Years	Zmianowania Changings			Bez zmianowania No changing	
	6-polowe 6-field = 100%	3-polowe 3-field		monokultura monoculture	
	t z ha t per ha	t z ha t per ha	%	t z ha t per ha	%
1974	4,61	4,44	96,3	4,42	95,9
1975	5,33	5,32	99,8	4,95	92,9
1976	4,66	4,50	96,5	4,13	88,6
1977	4,38	4,10	93,6	3,94	89,9
1978	4,77	4,69	98,3	4,56	95,6
1979	2,48	2,44	98,4	2,00	80,6
1980	3,94	3,54	89,8	3,88	98,5
1981	3,36	3,27	97,3	3,03	90,2
1982	4,78	4,54	95,0	4,42	92,5
średnia ziarna average of grain	4,26	4,09	96,0	3,92	92,0
średnia słomy average of straw	7,08	6,98	98,6	6,61	93,4

NUR dla lat - 0,13 t z ha  
for years t per ha

Tabela 17 a

Table 17 a

Plony roślin niezbożowych w RZD Mochełek,  
średnie z lat 1974-1982 w t z ha

Crops of non-grain plants in RZD Mochełek,  
average from years 1974-1982 in t per ha

Roślina, rodzaj plonu Plant, kind of crop	Zmianowanie Changing			Bez zmianowania No changing	
	6-polowe = 6-field = = 100%	3-polowe 3-field		monokultura monoculture	
	t z ha t per ha	t z ha t per ha	%	t z ha t per ha	%
<b>Burak cukrowy</b> <b>Sugar beet</b>					
korzenie roots	25,5	25,2	99,0	14,8	58,0
liście leaves	29,9	29,4	98,2	17,9	59,7
<b>Peluszka</b> <b>Field pea</b>					
nasiona seeds	1,27	1,12	88,2	0,77	60,6
słoma straw	3,18	2,59	81,1	2,10	66,0
<b>Rzepak ozimy</b> <b>Winter rapeseed</b>					
nasiona seeds	1,75	1,71	97,7	1,28	73,1
słoma straw	5,99	5,84	97,5	4,50	75,1

Struktura plomu w zmianowaniach o różnej rotacji i w monokulturze  
w RZD Mochełek, średnie z lat 1974 - 1982

Structure of crop in changing with different rotation and in monoculture  
in RZD Mochełek, average from years 1974 - 1982

Wyszczególnienie Specification	Zmianowania Changings		Bez zmianowania No changing
	6-polowe 6-field	3-polowe 3-field	monokultura monoculture
<b>Jęczmień jary - Summer barley</b>			
Liczba pedów kłosonośnych na 1 m <sup>2</sup> Number of ear shoots per 1 m <sup>2</sup>	494	438	377
Wysokość źdźbeł w mm Height of stalk in mm	572	549	516
Długość kłosa w mm Lenght of stalk in mm	70,1	70,7	66,6
Liczba ziarn w kłosie Number of grains in stalk	19,7	18,8	18,0
Masa ziarn z 1 kłosa w g Mass of grain from 1 stalk in g	0,89	0,88	0,79
Zawartość pośladu w % Content of refuse in %	9,76	10,4	12,5
Masa 1000 ziarn w g Mass of 1000 grains in g	40,1	39,6	37,8
<b>Pszenica ozima - Winter wheat</b>			
Liczba pedów kłosonośnych na 1 m <sup>2</sup> Number of ear shoots per 1 m <sup>2</sup>	440	424	364
Wysokość źdźbeł w mm Height of stalk in mm	650	638	560
Długość kłosa w mm Lenght of stalk in mm	71,6	65,1	64,1
Liczba ziarn w kłosie Number of grains in stalk	33,3	30,9	29,3
Masa ziarn z 1 kłosa w g Mass of grain from 1 stalk in g	1,47	1,31	1,17
Zawartość pośladu w % Content of refuse in %	3,50	3,66	3,84
Przezimowanie w % Wintering in %	86,6	83,1	82,5
<b>Żyto ozime - Winter rye</b>			
Liczba pedów kłosonośnych na 1 m <sup>2</sup> Number of ear shoots per 1 m <sup>2</sup>	381	368	358
Wysokość źdźbeł w mm Height of stalk in mm	1330	1321	1278
Długość kłosa w mm Lenght of stalk in mm	84,7	84,3	81,3
Liczba ziarn w kłosie Number of grains in stalk	47,9	47,3	46,6
Masa ziarn z 1 kłosa w g Mass of grain from 1 stalk in g	1,81	1,77	1,75
Zawartość pośladu w % Content of refuse in %	8,97	9,71	10,2
Masa 1000 ziarn w g Mass of 1000 grains in g	32,3	31,7	30,9
Przezimowanie w % Wintering in %	82,5	82,1	80,3

Tabela 19

Table 19

Celność ziarna zbóż w RZD Mochełek, średnie z lat 1976 - 1982 w %  
Precision of grain in RZD Mochełek, average from years 1976 - 1982 in %

Frakcje ziarn w mm Fraction of grains in mm	Zmianowania Changings		Monokultura Monoculture
	6-polowe 6-field	3-polowe 3-field	
Jęczmień jary - Summer barley			
> 2,5	80,2	80,2	75,4
2,5 - 2,0	9,36	8,70	11,8
< 2,0	10,5	11,1	12,8
Pszenica ozima - Winter wheat			
> 2,5	79,0	80,9	77,8
2,5 - 2,0	16,0	13,6	17,0
< 2,0	5,02	5,49	5,15
Żyto ozime - Winter rye			
> 2,5	43,9	42,3	41,0
2,5 - 1,8	43,1	43,9	45,6
< 1,8	13,0	13,8	13,4

Tabela 20

Table 20

Zawartość białka w ziarnie zbóż w % s.m.  
w RZD Mochełek, średnie z lat 1974 - 1982

Content of protein in grain in % d.m.  
in RZD Mochełek, average from years 1974 - 1982

Zmianowania Changings	Jęczmień jary Summer barley	Pszenica ozima Winter wheat	Żyto ozime Winter rye
6-polowe 6-field	13,87	14,23	12,19
3-polowe 3-field	13,78	14,36	11,44
monokultura monoculture	14,09	14,14	11,38
średnia average	13,92	14,24	11,67

Tabela 21

Table 21

Plony ziarna zbóż w zmianowaniach 1974 - 1982 i monokulturze  
w RZD Mochełek, średnie z lat

Crops of grain in changings 1974 - 1982 and in monoculture  
in RZD Mochełek, averages from years

Roślina Plant	6-polowe /kontrola/ 6-field /controll/ 50 % zbóż. 50 % of grain		3 - polowe uproszczone 3 - field simplified zbóż grain		33 % 67 % Jęczmień jary summer barley żyto rye pszenica ozima winter wheat		Monokultura Monoculture zboże uprawiane po sobie grain cultivated without rotation of crops	
	t z ha t per ha	%	t z ha t per ha	%	t z ha t per ha	%	t z ha t per ha	%
Jęczmień jary Summer barley	2,56	100	2,45	95,7	2,05	80,0	2,05	80,0
Pszienica ozima Winter wheat	3,02	100	2,93	97,0	2,24	74,2	2,24	74,2
Żyto ozime Winter rye	4,26	100	4,09	96,0	3,92	92,0	3,92	92,0



Tabela 22  
Table 22

Zbiory ziarna zbóż w t z ha oraz suma jednostek zbożowych wszystkich roślin  
w zmianowaniach i monokulturze RZD Mochełek w latach 1974 - 1982

Crops of grain in t per ha and the sum of grain units of all plants  
in changings and in monoculture in RZD Mochełek in years 1974 - 1982.

Zmianowanie gatunki zbóż Changing kinds of grain	Udział zbóż w % Portion of grains in %	Średnio roczne zbiory Average annual crops		Łącznie w 9-leciu t z ha Total in 9 years t per ha	Suma jednostek zbożowych Sum of grain units
		t z ha t per ha	%		
6-polowe 6-field	50	9,84	100	88,56	1891
3-polowe 3-field	33	4,91	49,9	44,19	1867
3-polowe 3-field	67	14,04	142,7	126,36	1860
Monokultura: Monoculture:					
- jęczmień jary - summer barley	100	10,15	103,1	91,35	1110
- pszenica ozima - winter wheat	100	11,72	119,1	105,48	1209
- żyto ozime - winter rye	100	19,55	198,7	175,95	2120
Średnio 3 zboża average 3 kinds of grain	100	13,88	141,0	124,92	1480

Porównanie plonowania jęczmienia jarego i pszenicy ozimej  
w obu doświadczeniach w zależności od udziału zbóż w płodozmianach  
ziarno w t z ha w latach 1974 - 1976

Comparison of crops of summer barley and winter wheat  
in both experiments depending on portion of grain in rotation  
of crops. Grain in t per ha from years 1974 - 1976

Lata Years	PGR Głębokie					RZD Mochełek			
	Jęczmień jary - Summer barley								
	A 50 %	B 75 %	C 75 %	D 100 %	śred- ni plon aver- age crop	T* 50 %	S* 33 %	M* 100 %	śred- ni plon aver- age crop
1974	3,64	3,59	3,84	3,29	3,59	3,61	3,92	3,63	3,72
1975	4,19	4,00	4,14	3,74	4,02	2,58	2,75	2,26	2,53
1976	3,01	2,73	2,90	2,64	2,83	1,36	1,56	1,41	1,44
śred- nio aver- age w % in %	3,61	3,44	3,63	3,22	3,48	2,52	2,74	2,43	2,83
	100	95,3	100,5	89,2		100	109	96,4	
	Pszenica ozima - Winter wheat								
	A 50 %	B 75 %	C 75 %	D 100 %	śred- ni plon aver- age crop	T* 50 %	S* 67 %	M* 100 %	śred- ni plon aver- age crop
1974	5,00	4,21	4,21	4,56	4,49	2,64	2,96	2,41	2,67
1975	3,88	3,19	3,94	4,23	3,80	4,48	4,21	3,52	4,07
1976	3,10	2,80	3,52	3,16	3,14	2,65	2,72	1,95	2,44
śred- nio aver- age w % in %	3,99	3,40	3,89	3,98	3,81	3,26	3,29	2,63	3,06
	100	85,2	97,5	99,8		100	101	80,7	

- \*  
T - tradycyjne  
traditional  
S - specjalistyczne  
specialistic  
M - monokultura  
monoculture





**Biblioteka Główna ATR  
w Bydgoszczy**

65340