

Michał Drab

**BADANIA NAD PRZYWRACANIEM
PRODUKTYWNOŚCI GRUNTÓW
PO EKSPLOATACJI KRUSZYWA BUDOWLANEGO**

II. PLONY ROŚLIN UPRAWNYCH

Streszczenie

W niniejszej pracy przedstawiono plony roślin uprawionych w doświadczeniu założonym na terenie poeksploatacyjnym kruszywa budowlanego. Okazało się, że najbardziej przydatną dla tych warunków jest żyto ozime. Korzystnie działało pogłębienie orki. Wzrastające nawożenie mineralne wysoce istotnie różnicowało plony ziarna żyta.

Wstęp

Dotychczas prowadzone metody rekultywacji terenów przekształconych przez przemysł wydobywczy kruszywa budowlanego polegające na rozproszaniu nadkładu glebowego na powierzchnię wyrobisk, uprawie rośliny pionierskiej – łubinu nie zdają egzaminu.

Przekazane użytkownikom tereny „zrekultywowane” najczęściej leżą odłogiem. Plony zbóż na sporadycznie uprawianych skrawkach pól są niskie i wynoszą około 7q z ha.

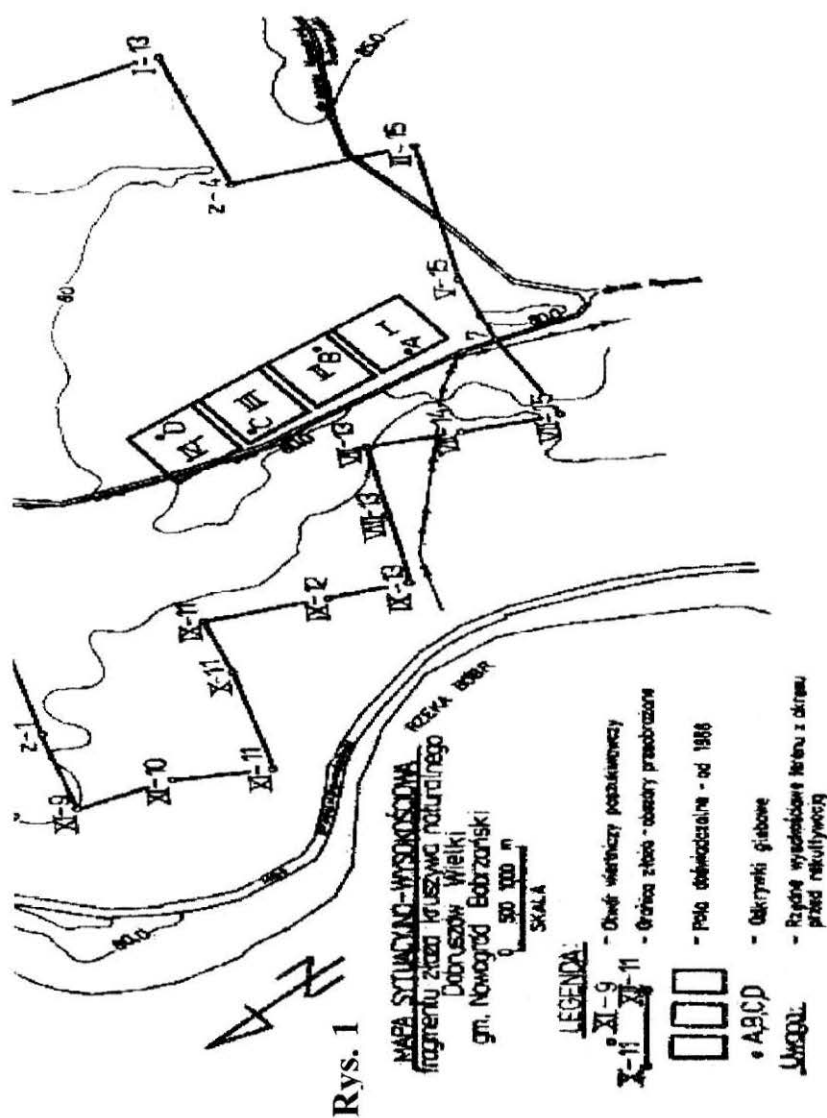
Prace badawcze mające na celu przywrócenie pełnej produktywności nowo powstałych gruntów rozpoczęto w oparciu o założenia „Modelu” PAN (1) opracowanego i sprawdzonego w Konińskim Zagłębiu Węgla Brunatnego.

Ważnym elementem w zagospodarowaniu nowo powstałych gruntów jest dobór roślin uprawnych. W warunkach Zagłębia Konińskiego wykazano dużą przydatność żyta ozimego (Gilewska 1991, Wasilewski 1979 a i b).

Celem niniejszej pracy było wskazanie, która z uprawianych roślin była najbardziej przydatna dla badanych warunków oraz ocena wariantów nawożenia mineralnego, które były stosowane na polach głęboko oranych: 35 i 25 cm głębokości.

Warunki i metodyka badań

Doświadczenie prowadzono na terenach przekształconych przez przemysł wydobywczy kruszywa budowlanego w Dobroszowie Wielkim koło Nowogrodu w woj. zielonogórskim. Lokalizację pól doświadczalnych przedstawiono na rysunku 1.



W pierwszym roku doświadczenia uprawiano rośliny:

- rzepak ozimy odmiany Jantar – pole I,
- żyto ozime odmiany Dańkowskie Złote – pole II,
- jęczmień ozimy odmiany Odra – pole III,
- ziemniaki odmiany Elida – pole IV.

Doświadczenie założono bezpowtórzeniową metodą długich parcel Zade'go. Poletka posiadały wymiary: długość 80 m i szerokość 8 m. Wielkość pól pozwalała na stosowanie typowych w gospodarce wielkorolnej maszyn rolniczych.

Nawożenie mineralne pod ziemniaki stosowano według schematu:

1. Bez nawożenia NPK
2. N – 120, P₂O₅ – 60, K₂O – 200 kg/ha
3. N – 240, P₂O₅ – 60, K₂O – 200 kg/ha
4. N – 360, P₂O₅ – 60, K₂O – 200 kg/ha
5. N – 160, P₂O₅ – 400, K₂O – 320 kg/ha
6. N – 320, P₂O₅ – 400, K₂O – 320 kg/ha
7. N – 480, P₂O₅ – 400, K₂O – 320 kg/ha
8. Dawki jak w PGR Dobroszów: N – 100, P₂O₅ – 90, K₂O – 120 kg/ha

Nawozy fosforowe w postaci superfosfatu pojedynczego oraz potasowe w formie soli potasowej 50% stosowano jednorazowo po orce przed bronowaniem pola. Nawozy azotowe wysiewano w dwu dawkach: pierwszą – ½ dawki N w postaci mocznika przed sadzeniem a resztę w postaci saletry amonowej przed kwitnieniem ziemniaków.

Sprzęt ziemniaków wykonano w pierwszych dniach września (po uschnięciu łątów), wykopując ręcznie (losowo wybrane) określone długości redlin. Po przeliczeniu uzyskano szacunkowe plony kłębów z ha. Dokonano też analizy pod względem udziału bulw o średnicach do 1 cm, 1-4, 4-6 i powyżej 6 cm.

Nawozy pod rzepak ozimy stosowano według schematu:

1. Bez nawożenia NPK + Ca
2. N – 100, P₂O₅ – 50, K₂O – 60 kg/ha + Ca
3. N – 200, P₂O₅ – 50, K₂O – 60 kg/ha + Ca
4. N – 300, P₂O₅ – 50, K₂O – 60 kg/ha + Ca
5. N – 140, P₂O₅ – 300, K₂O – 100 kg/ha + Ca
6. N – 280, P₂O₅ – 300, K₂O – 100 kg/ha + Ca
7. N – 420, P₂O₅ – 300, K₂O – 100 kg/ha + Ca
8. Dawki jak w PGR Dobroszów: N – 100, P₂O₅ – 90, K₂O – 100 kg/ha + Ca
9. N – 280, P₂O₅ – 300, K₂O – 100 kg/ha bez Ca

Nawożenie pod żyto ozime:

1. Bez nawożenia NPK + Ca
2. N – 100, P₂O₅ – 45, K₂O – 80 kg/ha + Ca
3. N – 200, P₂O₅ – 45, K₂O – 80 kg/ha + Ca
4. N – 300, P₂O₅ – 45, K₂O – 80 kg/ha + Ca
5. N – 100, P₂O₅ – 280, K₂O – 130 kg/ha + Ca
6. N – 200, P₂O₅ – 280, K₂O – 130 kg/ha + Ca
7. N – 300, P₂O₅ – 280, K₂O – 130 kg/ha + Ca
8. Dawki jak w PGR Dobroszów: N – 100, P₂O₅ – 90, K₂O – 120 kg/ha + Ca

9. N – 200, P₂O₅ – 280, K₂O – 130 kg/ha bez Ca

Nawożenie pod jęczmień ozimy:

1. Bez nawożenia NPK + Ca
2. N – 100, P₂O₅ – 45, K₂O – 80 kg/ha + Ca
3. N – 200, P₂O₅ – 45, K₂O – 80 kg/ha + Ca
4. N – 300, P₂O₅ – 45, K₂O – 80 kg/ha + Ca
5. N – 100, P₂O₅ – 280, K₂O – 130 kg/ha + Ca
6. N – 200, P₂O₅ – 280, K₂O – 130 kg/ha + Ca
7. N – 300, P₂O₅ – 280, K₂O – 130 kg/ha + Ca
8. Dawki jak w PGR Dobroszów: N – 100, P₂O₅ – 90, K₂O – 100 kg/ha + Ca
9. N – 200, P₂O₅ – 280, K₂O – 100 kg/ha bez Ca

Nawozy wapniowe zastosowano w ilości 5t/ha węglanu wapnia przed orką. Nawożenie fosforowo-potasowe w całych dawkach stosowano w formie superfosfatu pojedynczego i soli potasowej 50%-owej po orce. Nawożenie azotem w ilości ½ dawki w postaci saletry amonowej stosowano przed siewem roślin, pozostałą część wysiewano posypowo ¼ dawki – wczesną wiosną (2.04) i ostatnią część po upływie miesiąca to jest 2.05.

Sprzęt roślin wykonano w fazie dojrzałości pełnej, wykaszając ręcznie losowo wybrane 3 mikroparcele o powierzchni 1 m². Określano plony ziarna i słomy a po przeliczeniu plony z powierzchni 1 ha. Ustalono też procentowy udział chwastów w suchej masie ogółem.

W kolejnych latach doświadczenia (1988-1990) uprawiano żyto ozime w monokulturze na polach I i II (rys.1). Pole I corocznie orano na głębokość 35 cm. Pole II corocznie orano na głębokość 25 cm.

Na obu polach corocznie stosowano nawożenie mineralne według schematu:

1. Bez nawożenia NPK
2. N – 100, P₂O₅ – 45, K₂O – 80 kg/ha
3. N – 200, P₂O₅ – 45, K₂O – 80 kg/ha
4. N – 300, P₂O₅ – 45, K₂O – 80 kg/ha
5. N – 100, P₂O₅ – 280, K₂O – 130 kg/ha
6. N – 200, P₂O₅ – 280, K₂O – 130 kg/ha
7. N – 300, P₂O₅ – 280, K₂O – 130 kg/ha
8. Dawki jak w PGR Dobroszów: N – 100, P₂O₅ – 90, K₂O – 120 kg/ha
9. N – 200, P₂O₅ – 280, K₂O – 130 kg/ha

Formy nawozów mineralnych, terminy wysiewu nawozów oraz sprzęt żyta prowadzono podobnie jak w przypadku roślin zbożowych uprawianych w pierwszym roku doświadczenia.

Charakterystyka warunków glebowych

Właściwości fizyko-chemiczne gruntów przedstawiono w pracy (Drab 1988). Skład mechaniczny nowopowstałych gruntów jest silnie zróżnicowany. Zawartość części spławialnych w warstwie – 20 cm waha się w zakresie od 9 do 26%. Gęstość

objętościowa wynosząca od 1,60 do 1,80 g/cm świadczy o dużej zwięzłości, szczególnie ubite były warstwy podorne gleb. Odczyn badanych gruntów nie przekroczył pH 5,0. Zawartość makroelementów ogólnych i przyswajalnych form były niskie. Niskie też były zawartości mikroelementów. Przedstawione powyżej dane wskazują na wyjątkowo niekorzystne warunki nowopowstałych gruntów dla większości roślin uprawnych.

Charakterystyka warunków klimatycznych

Według Prawdzica i Kozmińskiego (1972) badany teren zaliczany jest do X krainy rolniczo-klimatycznej (pas pradolin południowych). Zaznaczają się tu wyraźnie wpływy oceanicznych mas powietrza nasuwających się od zachodu. Przeważają wiatry zachodnie, a średnie roczne wielkości opadów wynoszą od 570 do 650 mm. Średnia temperatura stycznia waha się od $-1,5$ do $+1,5$ °C, lipca od $18,0$ do $18,5$ °C. Średnia temperatura roczna za wielolecie wynosi $8,2$ °C. Długość okresu wegetacyjnego – 223 dni. W lipcu występują niedobory wodne w związku z długotrwałymi okresami bezopadowymi (prawdopodobieństwo 30%).

W tabeli 1 przedstawiono wybrane parametry meteorologiczne Stacji Zielona Góra za wielolecie:

TABELA 1

Wybrane elementy klimatyczne. Dane dla Stacji Zielona Góra

Wyszczególnienie	Miesiące						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Opady w mm 1955-1964	31,3	36,7	36,6	47,1	65,9	67,1	82,5
Wilgotność w % 1881-1930	83,0	76,0	66,0	56,0	53,0	54,0	56,0
Temperatura w °C 1881-1930	-1,3	-0,3	3,1	7,7	13,7	16,3	18,1

Wyszczególnienie	Miesiące					Suma średnia roczna
	VIII	IX	X	XI	XII	
Opady w mm 1955-1964	87,1	45,6	48,4	37,3	44,0	625,6
Wilgotność w % 1881-1930	58,0	61,0	71,0	81,0	86,0	67,0
Temperatura w °C 1881-1930	16,9	13,5	8,4	3,1	0,0	8,2

Warunki meteorologiczne w latach prowadzenia doświadczenia były wyraźnie zróżnicowane. Poniżej zestawiono sumy opadów i średnie dobowe temperatury w miesiącach od stycznia do czerwca (wyliczono z danych dla Stacji Zielona Góra).

	Sumy opadów (mm) dla okresów			Średnie temperatury dobowe (°C) z okresów		
	I-VI	III-VI	IV-VI	I-VI	III-VI	IV-VI
wielolecie	285	217	181	6,5	10,2	12,6
rok 1987	266	187	163	2,6	6,5	9,2
rok 1988	234	127	68	7,3	10,0	12,9
rok 1989	180	139	74	8,3	11,1	12,7
rok 1990	210	162	140	8,9	11,4	12,7

Powyżej zestawione dane wskazują, że w roku 1987 sumy opadów z poszczególnych okresów były najwyższe z porównywanych lat. Najniższe sumy opadów w tych okresach występowały w roku 1988.

Rok 1987 charakteryzował się również najniższymi temperaturami dobowymi analizowanych okresów. Różnice temperatur dobowych w porównaniu do roku 1988 wynosiły 4,7 °C z miesięcy I-VI, 3,5 °C z miesięcy III-VI i 3,7 °C z miesięcy IV-VI.

Omówienie wyników

Plony ziemniaków (tab. 2) były bardzo niskie. Najniższy wynik uzyskano na kombinacji bez nawożenia NPK – 2,08 t z ha. Bulwy ziemniaków były drobne. Procentowy udział frakcji drobnych 1-4 i 4-6 cm wynosił od 70 do 88% zbioru ogółem. Wyniki te świadczą o wyjątkowo niekorzystnych warunkach rozwoju ziemniaków na badanych gruntach.

TABELA 2

Plony ziemniaków oraz procentowy udział w plonie poszczególnych frakcji bulw

Lp.	Kombinacje nawozowe	Plon ogółem t	Procentowy udział frakcji w plonie ogółem			
			0-1 cm	1-4 cm	4-6 cm	pow. 6cm
1.	Bez nawożenia NPK	2,08	11,5	80,8	7,7	0,0
2.	N-100, P ₂ O ₅ -60, K ₂ O-200 kg/ha	3,40	15,3	15,0	61,2	8,5
3.	N-240, P ₂ O ₅ -60, K ₂ O-200 kg/ha	6,27	7,2	76,4	16,4	0,0
4.	N-360, P ₂ O ₅ -60, K ₂ O-200 kg/ha	5,67	9,2	66,7	21,9	2,2
5.	N-160, P ₂ O ₅ -400, K ₂ O-320 kg/ha	8,37	4,5	59,3	25,2	11,0
6.	N-320, P ₂ O ₅ -400, K ₂ O-320 kg/ha	7,87	5,8	43,2	29,0	22,0
7.	N-480, P ₂ O ₅ -400, K ₂ O-320 kg/ha	8,89	4,6	49,3	36,7	9,4
8.	N-100, P ₂ O ₅ -70, K ₂ O-120 kg/ha	7,47	4,5	62,4	28,4	4,7
	średnia	6,25	7,8	56,8	29,2	7,2

Zastosowane warianty nawozowe zwiększały plony bulw od 160% na najniższej dawce azotu do 427% na dawce azotu najwyższej. Oprócz azotu na plon bulw wpłynął też wyraźnie potas.

Z pozostałych roślin uprawianych w pierwszym roku doświadczenia najlepiej plonowało żyto ozime (tab. 3). Nawożenie mineralne powodowało wzrost plonów. Najwyższe zbiory ziarna uzyskano na kombinacji 7 (N – 300, P₂O₅ – 280, K₂O – 130 kg/ha + Ca), wzrost plonów w stosunku do wariantu bez nawożenia wyniósł 533%. Nieco niższe efekty uzyskano na kombinacjach 8 – 497%, 3 – 478% i 6 – 477% w porównaniu z kombinacją 1. Na poletkach żyta stwierdzono obecność chwastów Średni ich udział w stosunku do suchej masy plonów wyniósł 16,5%.

TABELA 3

Plony żyta ozimego w 1987 roku

Lp.	Kombinacje nawozowe	Plony [t]		Udział chwastów w stosunku do suchej masy ogółem [%]
		ziarno	słoma	
1.	Kontrola – bez NPK + Ca	0,71	1,99	3,4
2.	N-100, P ₂ O ₅ -45, K ₂ O-80 kg/ha + Ca	2,69	5,36	8,3
3.	N-200, P ₂ O ₅ -45, K ₂ O-80 kg/ha + Ca	3,40	6,39	15,5
4.	N-300, P ₂ O ₅ -45, K ₂ O-80 kg/ha + Ca	1,86	3,76	44,4
5.	N-100, P ₂ O ₅ -280, K ₂ O-130 kg/ha + Ca	1,55	3,26	35,8
6.	N-200, P ₂ O ₅ -280, K ₂ O-130 kg/ha + Ca	3,39	6,69	13,1
7.	N-300, P ₂ O ₅ -280, K ₂ O-130 kg/ha + Ca	3,79	6,60	19,5
8.	N-100, P ₂ O ₅ -90, K ₂ O-120 kg/ha + Ca	3,53	5,68	3,2
9.	N-200, P ₂ O ₅ -280, K ₂ O-130 kg/ha bez Ca	2,81	4,98	5,1
	średnia	2,63	4,96	16,5

Plony rzepaku ozimego (tab. 4) były niższe od plonów uzyskiwanych na glebach o lepszej kulturze (Budzyński W. i in. 1985).

Najwyższy plon ziarna rzepaku uzyskano na kombinacji 6 (N – 280, P₂O₅ – 300, K₂O – 100 kg/ha + Ca). Plony na pozostałych kombinacjach są znacznie niższe aczkolwiek zawsze przewyższają zbiory uzyskane na kombinacji 1 (bez nawożenia NPK).

TABELA 4

Plony rzepaku ozimego w 1987 roku

Lp.	Kombinacje nawozowe	Plony [t]		Udział chwastów w stosunku do suchej masy ogółem [%]
		ziarno	słoma	
1.	Kontrola – bez NPK + Ca	0,41	1,41	43,6
2.	N-100, P ₂ O ₅ -50, K ₂ O-60 kg/ha + Ca	0,77	1,74	55,8
3.	N-200, P ₂ O ₅ -50, K ₂ O-60 kg/ha + Ca	0,53	1,45	62,8
4.	N-300, P ₂ O ₅ -50, K ₂ O-60 kg/ha + Ca	0,99	2,45	51,7
5.	N-140, P ₂ O ₅ -300, K ₂ O-100 kg/ha + Ca	0,99	2,93	45,2
6.	N-280, P ₂ O ₅ -300, K ₂ O-100 kg/ha + Ca	2,15	3,32	34,1
7.	N-420, P ₂ O ₅ -300, K ₂ O-100 kg/ha + Ca	1,08	2,75	43,3
8.	N-100, P ₂ O ₅ -90, K ₂ O-100 kg/ha + Ca	1,35	2,87	41,4
9.	N-280, P ₂ O ₅ -300, K ₂ O-100 kg/ha bez Ca	1,11	1,76	45,9
	średnia	1,04	2,29	47,1

Średni udział chwastów w stosunku do suchej masy plonów zbieranych na polu rzepaku wyniósł 47,1%. Przy czym stopień zachwaszczenia na obiektach poszczególnych wariantów nawozowych był zbliżony, poza kombinacją 3 gdzie udział chwastów wyniósł 62,8%.

Najlepsze wyniki uzyskano w przypadku uprawy jęczmienia ozimego (tab. 5). Plony ziarna wyniosły tu średnio 0,55t z ha. Słaba była też reakcja na zastosowane warianty nawożenia mineralnego. W porównaniu do pozostałych uprawianych roślin jęczmień był rośliną najbardziej zachwaszczoną. Chwasty całkowicie opanowały plantację a ich udział w plonach suchej masy wyniósł średnio 80,3%.

TABELA 5

Plony jęczmienia ozimego w 1987 roku

Lp.	Kombinacje nawozowe	Plony [t]		Udział chwastów w stosunku do suchej masy ogółem [%]
		ziarno	słoma	
1.	Kontrola – bez NPK + Ca	0,53	0,46	78,3
2.	N-100, P ₂ O ₅ -30, K ₂ O-60 kg/ha + Ca	0,81	0,67	71,6
3.	N-200, P ₂ O ₅ -30, K ₂ O-60 kg/ha + Ca	0,14	0,99	61,0
4.	N-300, P ₂ O ₅ -180, K ₂ O-100 kg/ha + Ca	0,67	0,52	76,6
5.	N-100, P ₂ O ₅ -180, K ₂ O-100 kg/ha + Ca	0,67	0,53	86,7
6.	N-200, P ₂ O ₅ -180, K ₂ O-100 kg/ha + Ca	0,50	0,35	90,2
7.	N-300, P ₂ O ₅ -180, K ₂ O-100 kg/ha + Ca	0,37	0,29	84,4
8.	N-100, P ₂ O ₅ -90, K ₂ O-100 kg/ha + Ca	0,18	0,15	88,2
9.	N-200, P ₂ O ₅ -180, K ₂ O-100 kg/ha bez Ca	0,10	0,14	86,0
	średnie	0,55	0,46	80,3

Plony żyta w kolejnych latach doświadczeń.

Analiza statystyczna wykazała, że wszystkie badane czynniki wysoce istotnie różnicowały plony ziarna żyta (tab. 6).

Najwyraźniej różnicowały plony kolejne lata doświadczeń. Należy podkreślić, że w kolejnych latach doświadczeń plony ziarna żyta były coraz wyższe. Na orce pogłębionej średni wzrost plonów w roku 1989 w stosunku do plonów z roku 1988 wyniósł 191% i w roku 1990 – 186%. Natomiast na orce średniej wartości te wynoszą 175 i 192%. Pogłębienie orki podniosło plony ziarna żyta. Zwyżka wyniosła średnio 0,35t ziarna z ha.

Zastosowane warianty nawożenia mineralnego powodowały wzrost plonów ziarna. Średnie najwyższe plony ziarna na obu rodzajach orki stwierdzono na kombinacji 6 (N – 100, P₂O₅ – 280, K₂O – 240 kg/ha).

TABELA 6

Plony ziarna żyta w t

Kombinacje nawozowe	Orka pogłębiona - 35 cm				Orka średnia - 25 cm			
	Lata				Lata			
	1988	1989	1990	\bar{x}	1988	1989	1990	\bar{x}
1. Kontrola bez NPK	1,05	1,47	1,36	1,29	0,51	0,94	1,01	0,82
2. N-100, P ₂ O ₅ -45, K ₂ O-120 kg/ha	2,16	1,90	1,56	1,87	0,94	1,10	1,24	1,09
3. N-200, P ₂ O ₅ -45, K ₂ O-120 kg/ha	1,27	2,02	1,78	1,69	1,65	0,96	1,32	1,31
4. N-300, P ₂ O ₅ -45, K ₂ O-120 kg/ha	0,73	2,71	2,05	1,83	0,96	1,70	1,62	1,43
5. N-100, P ₂ O ₅ -280, K ₂ O-240 kg/ha	0,84	2,62	2,67	2,04	0,74	1,89	1,92	1,52
6. N-200, P ₂ O ₅ -280, K ₂ O-240 kg/ha	1,72	2,63	2,78	2,38	1,14	3,32	3,24	2,57
7. N-300, P ₂ O ₅ -280, K ₂ O-240 kg/ha	0,73	2,77	2,92	2,14	1,02	2,01	2,64	1,89
8. N-100, P ₂ O ₅ -90, K ₂ O-120 kg/ha	0,40	1,87	2,05	1,44	0,57	1,40	1,52	1,16
9. N-200, P ₂ O ₅ -280, K ₂ O-240 kg/ha	1,43	1,84	2,12	1,80	0,98	1,72	2,01	1,57
średnia	1,15	2,20	2,14	1,83	0,95	1,67	1,83	1,48

NRI dla orek	0,34 t
NRI dla nawożenia mineralnego	0,73 t
NRI dla lat	0,31 t
NRI dla współdziałania lata x nawożenie mineralne	0,96 t

TABELA 7

Plony słomy żyta w t

Kombinacje nawozowe	Orka pogłębiona - 35 cm				Orka średnia - 25 cm			
	Lata				Lata			
	1988	1989	1990	\bar{x}	1988	1989	1990	\bar{x}
1. Kontrola bez NPK	1,53	2,13	2,02	1,89	0,82	1,10	1,52	1,15
2. N-100, P ₂ O ₅ -45, K ₂ O-120 kg/ha	3,21	3,29	2,34	2,95	1,45	2,20	1,82	1,83
3. N-200, P ₂ O ₅ -45, K ₂ O-120 kg/ha	1,65	3,12	2,85	2,54	2,32	2,62	2,05	2,33
4. N-300, P ₂ O ₅ -45, K ₂ O-120 kg/ha	1,04	3,65	3,48	2,72	1,21	3,38	2,48	2,36
5. N-100, P ₂ O ₅ -280, K ₂ O-240 kg/ha	1,32	3,37	4,26	2,98	1,05	3,35	2,62	2,34
6. N-200, P ₂ O ₅ -280, K ₂ O-240 kg/ha	2,82	3,72	4,45	3,66	1,85	5,90	4,82	4,19
7. N-300, P ₂ O ₅ -280, K ₂ O-240 kg/ha	1,03	4,20	4,96	3,40	1,42	4,30	4,45	3,39
8. N-100, P ₂ O ₅ -90, K ₂ O-120 kg/ha	0,65	3,02	3,05	2,24	0,76	2,58	2,32	1,89
9. N-200, P ₂ O ₅ -280, K ₂ O-240 kg/ha	2,15	3,20	3,02	2,79	1,56	2,97	3,01	2,51
średnia	1,71	3,30	3,38	2,80	1,38	3,16	2,79	2,44

NRI dla nawożenia mineralnego	0,85 t
NRI dla lat	0,50 t
NRI dla współdziałania lata x nawożenie mineralne	1,52 t

Plony słomy żyta (tab. 7) korespondują z plonami ziarna. Stwierdzono korzystną reakcję orki pogłębionej chociaż wpływu tego nie udowodniono statystycznie. Pozostałe czynniki, to jest lata jak i warianty nawożenia mineralnego, kształtowały plony słomy podobnie jak plony ziarna.

Dyskusja wyników

Produkcja rolnicza zależy od wielu czynników. Witek (1985) wymienia tu czynniki przyrodnicze, agrotechniczne i społeczno-ekonomiczne. Z warunków przyrodniczych główną rolę przypisuje się glebie, warunkom klimatycznym, rzeźbie oraz stosunkom wodnym. Wszystkie powyżej wymienione czynniki działają kompleksowo, a każdy z nich jest jednakowo ważnym.

Utwory glebowe na terenach przekształconych przez przemysł wydobywczy w Dobroszowie posiadają niekorzystne warunki dla wzrostu i rozwoju roślin (Drab 1988). Najważniejszymi w kształtowaniu plonów są właściwości fizyczne a szczególnie ubicie warstw podglebia. Uniemożliwia to wsiąkanie wody w głąb profilu glebowego. Nadmiar wody z opadów spływa po powierzchni, gromadząc się w zagłębieniach terenowych tworząc zastoiska wodne. Sytuacja taka wystąpiła w roku 1987. Wyższe opady w okresie zimowo-wiosennym, niższe temperatury spowodowały powstanie zastoisk wodnych. Najsilniej wystąpiło to na polu zajęтым przez jęczmień ozimy. W tych warunkach znacznie lepiej rozwinęły się chwasty (kłosówka wełnista, miotła zbożowa, perz i szczaw polny) stwarzając konkurencję roślinom uprawnym. Konsekwencją było silne zmniejszenie plonów jęczmienia.

Z roślin uprawianych w pierwszym roku doświadczenia najbardziej przydatne dla tych warunków okazało się żyto ozime. Według Mercika (1989) żyto ozime jest najbardziej ze zbóż odporne na choroby, nicienie oraz zachwaszczenie, a tym samym jest gatunkiem najlepiej znoszącym ujemne skutki uprawy w monokulturze. Autor ten dla potwierdzenia swojej tezy przytacza wyniki ponad 100 letnich doświadczeń w Halle i 60 letnich w Skierniewicach.

Na wysoką przydatność żyta jako rośliny uprawianej na rekultywowanych gruntach wskazują też wyniki badań Gilewskiej (1991) i Wasilewskiego (1979 a i b).

Mając na uwadze przytoczone argumenty oraz wyniki doświadczenia z roku pierwszego, w kolejnych latach doświadczeń uprawiano żyto ozime. Zastosowano też wariant z pogłębioną orką. Zastosowanie głębszej orki przyczyniło się do polepszenia warunków wzrostu i rozwoju roślin. Uwidoczniło się to w wyższe plonów, a różnicę plonów udowodniono statystycznie.

Zastosowanie wapnia w Dobroszowie pozytywnie wpłynęło na plonowanie roślin, szczególnie jęczmienia i rzepaku ozimego. (roślin wymagających wyższego odczynu gleb).

Wzrost plonów ziarna na kombinacjach 6 w stosunku do kombinacji 9 (bez wapna) wyniósł 193% u rzepaku i 500% w przypadku jęczmienia ozimego.

Żyto ozime – roślina tolerancyjna w stosunku do pH gleby, korzystnie zareagowało na zastosowanie nawożenia wapnem. Zwyżka plonów ziarna w pierwszym roku

doświadczenia (kombinacje 6 – 9) wyniosła 0,58t ziarna z ha. Korzystne działanie wapna wystąpiło też w latach następnych.

Dawki nawozów mineralnych w badanych wariantach są bardzo wysokie. Na glebach uprawnych taki poziom nawożenia jest nie spotykany. Ustalając dawki nawozów kierowano się potrzebą poprawy chemizmu gleb – Model PAN (1).

Należy podkreślić, że badane nowo powstałe grunty charakteryzują się wyjątkowo niekorzystnymi warunkami fizyko-chemicznymi.

Stosowanie nawożenia w wysokich dawkach na glebach wyczerpanych ze składników pokarmowych nazywa Czuba (1993) nawożeniem regeneracyjnym. Może to prowadzić do niekorzystnych zjawisk jak antagonizm, synergizm między poszczególnymi składnikami. Sytuacja taka nie miała miejsca w przypadku Dobroszowa. Stosowane wzrastające dawki nawozów podnosiły plony żyta. Najwyższe zbiory stwierdzono na najwyższych poziomach nawożenia.

Wydaje się, że poziom plonów żyta na badanym obiekcie ciągle był za niski. Uzyskane plony ziarna żyta były na poziomie osiaganych na kompleksach glebowych żytnich bardzo słabych (Witek 1985). Jak na pochodzenie materiału glebowego z terenu badań (mady średnie) uzyskane wyniki powinny być wyższe o około 10 q/ha.

Wnioski

Uzyskane wyniki pozwalają na sformułowanie poniższych wniosków:

1. Najbardziej przydatną rośliną dla badanych terenów okazało się żyto ozime a najmniej ziemniaki i jęczmień ozimy.
2. Zastosowane warianty nawożenia mineralnego zwiększały wysoce istotnie plony żyta ozimego uprawianego w monokulturze (lata 1988-1990). Najwyższe plony ziarna na orce średniej stwierdzono na kombinacji 6. Na orce pogłębionej najwyższe plony uzyskano na najwyższym nawożeniu mineralnym.
3. Pogłębienie orki do 35 cm wpłynęło wysoce istotnie na wzrost plonów żyta ozimego. Najwyższe też zaznaczyły się w roku 1989 (wzrost plonów o 0,53 tony z ha).
4. Zaznaczyła się wzrostowa tendencja plonowania żyta w miarę upływu lat. Średnie przyrosty plonów na orce pogłębionej w latach 1989 i 1990 w stosunku do plonów z roku 1988 wynosiły 191 i 186%. Na orce średniej wielkości te stanowiły 176 i 192 %.

Literatura

- [1] BENDER J.: *Biologiczna rekultywacja zwałowisk pokopalnianych*. Międzynarodowe Czasopismo Rolnicze, RWPG 3, s.50-55, 1980.
- [2] BUDZYŃSKI W. i inni: *Wpływ poziomu i terminu wiosennego nawożenia azotem na plonowanie odmian rzepaku ozimego*. Biul. IHAR, 157, s.123-134, 1985.

- [3] CZUBA R.: *Regeneracyjne nawożenie gleby silnie wyczerpanej ze składników pokarmowych*. Roczniki Gleboznawcze t.44, z. 1/2, s.57-64, 1993.
- [4] DRAB M.: *Charakterystyka właściwości fizyko-chemicznych gleb powstałych na terenach poeksploatacyjnych kruszywa budowlanego w Dobroszowie Wielkim k/Nowogrodu w województwie zielonogórskim*. Zeszyty Naukowe WSiInż Zielona Góra, Inżynieria Środowiska, 84, s.105-121, 1988.
- [5] GILEWSKA M.: *Rekultywacja biologiczna gruntów pogórnich na przykładzie KWB „Konin”*. Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu, zeszyt 211, rozprawy naukowe, s.1-59, 1991.
- [6] MERCIK S.: *Plonowanie żyta, pszenicy i ziemniaków w zależności od wieloletniego zróżnicowanego nawożenia i zmianowania. Cz.1 Żyto*. Roczniki Gleboznawcze t.40, nr 1, s.191-201, 1989.
- [7] PRAWDZIC K., KOZMIŃSKI CZ.: *Agroklimat województwa zielonogórskiego*. Zielona Góra 1972.
- [8] WASILEWSKI S.: *Ocena przydatności gruntów pogórnich Zagłębia Konińskiego do rekultywacji rolniczej. Cz.1. Właściwości gruntów pogórnich*. Archiwum Ochrony Środowiska 1, s.57-79, 1979a.
- [9] WASILEWSKI S.: *Ocena przydatności gruntów pogórnich Zagłębia Konińskiego do rekultywacji rolniczej. Cz.2. Produktywność gruntów pogórnich*. Archiwum Ochrony Środowiska 3-4, s.63-76, 1979b.
- [10] WITEK T.: *Potencjalne możliwości produkcyjne gleb uprawnych Polski*. Roczniki Gleboznawcze t.36, nr 1, s.37-42, 1985.