

WPLYW NAWOŻENIA AZOTEM NA WYDAJNOŚĆ SADZENIAKÓW U 15 ODMIAN ZIEMNIAKA
W RÓŻNYCH WARUNKACH GLEBOWYCH I KLIMATYCZNYCH

Sabina Kaczorek, Anna Wierzejska-Bujakowska

Instytut Ziemniaka, Zakład Uprawy, Nawożenia i Mechanizacji w Jadwisinie

Poglądy na rolę azotu w kształtowaniu się struktury plonu nie są jednakowe. Wielu autorów zgodnie stwierdza, że wzrastające dawki azotu wpływają na zwiększenie przeciętnego ciężaru bulw w plonie [6, 13, 16]. Według Bremnera i Elsaeda [3] i Dübetta i Bote a [4] azot wpływa i na liczbę zawiązanych pod krzakiem bulw i na ich wymiary. Według Bradleya i Pratta [1] wzrastające dawki azotu wpływają na masę bulw, ale nie wpływają na ich liczbę. Według Zieglera [18] azot wpływa raczej na liczbę niż na masę bulw. Łoginow i wsp. [11] zaś twierdzą, że wzrastające dawki azotu nie wpływają ani na liczbę, ani na masę bulw w plonie. Kaczorek [7] stwierdziła, że wpływ dawek azotu na strukturę plonu w dużym stopniu zależy od odmiany. Oprócz reagujących zwiększeniem udziału dużych bulw w plonie, wśród badanych odmian były obojętne na wzrastające dawki azotu oraz reagujące zdrobieniem bulw. W pracach Sommerfeldta i Knutsona [14, 15] znaleźć można pogląd, że w zależności od warunków środowiska azot może wpływać na zmniejszenie i liczby i masy bulw pod krzakiem lub zwiększać udział w plonie dużych nie wpływając na frakcje bulw drobnych. Bejer i Cmejla [1] są zdania, że działanie nawożenia azotowego na plony i ich strukturę jest bardzo silnie związane z warunkami glebowymi i przebiegiem pogody w okresie wegetacji. Z prac Roztropowicz i Ubysz-Boruckiej [12] Fotymy i Grześkiewicza [5], Kern [10] i Kaczorek [8] wynika, że w naszych warunkach wpływ nawożenia azotem na plony ziemniaka w dużej mierze zależy od naturalnych czynników środowiska, a szczególnie od rodzaju gleby i wysokości opadów w okresie wegetacji. Warunki wilgotnościowe okresu wegetacji i rodzaje gleb wpływają również na strukturę plonów ziemniaka. Opady niskie i wysokie na większości gleb powodują zwiększenie udziału frakcji bulw średnich w plonie. Jednak reakcja odmian na warunki środowiska nie zawsze jest jednakowa [17].

Celem opracowania jest próba wyjaśnienia, w jakim stopniu wpływ nawożenia azotem na strukturę plonów ziemniaka może być zmieniany przez różne układy czynników środowiska.

MATERIAŁ I METODA

W opracowaniu wykorzystano wyniki doświadczeń przeprowadzonych w latach 1971-1979 w Instytucie Ziemniaka i za pośrednictwem DDT WOPR i AR na temat reakcji nowych odmian ziemniaka na intensywne nawożenie azotowe. We wszystkich doświadczeniach stosowano dawki azotu wzrastające od 40 do 160 kg/ha na tle stałego poziomu nawożenia fosforem (90 kg/ha), potasem (150 kg/ha) i obornikiem (ok. 25 t/ha). Dla oceny wpływu naturalnych warunków wilgotnościowych w czasie wegetacji na strukturę plonów ziemniaka uwzględniono sumę opadów miesiący czerwiec-sierpień. Wyodrębniono sześć klas opadów; od sumy mniejszej niż 150 mm do sumy większej niż 350 mm. Dane o opadach pochodziły z punktu opadowego najbliższego w stosunku do każdego z punktów doświadczalnych. Dla oceny środowiska glebowego wyniki podzielono na cztery grupy, w których uwzględniono skład mechaniczny gleb, na jakich doświadczenia były wykonane:

gleby o składzie mechanicznym piasku słabo gliniastego, piasku gliniastego lekkiego, piasku gliniastego mocnego, oraz gleby mocniejsze (gliny średnie i ciężkie, iły, lessy, gleby górskie). Ocena struktury plonu w omawianych doświadczeniach polegała na podziale bulw na cztery grupy wielkości (według największej średnicy poprzecznej bulwy), od bulw o średnicy mniejszej niż 35 mm do bulw o średnicy większej niż 55 mm. Jako sadzeniaki potraktowano bulwy o średnicach od 35 do 55 mm. Przy ocenie struktury określano liczbowy i wagowy udział poszczególnych frakcji bulw w plonie. Pozwoliło to na oszacowanie liczby sadzeniaków z hektara. Współczynnik rozmnażania wyliczono dzieląc liczbę sadzeniaków przez 40000. Jest to liczba bulw potrzebna na obsadzenie 1 ha przy rozstawie roślin $62,5 \times 40$ cm. Współczynnik rozmnażania wyrażony jest więc liczbą oznaczającą ile hektarów można obsadzić sadzeniakami uzyskanymi z 1 hektara.

Sklasyfikowano i opracowano wyniki pochodzące z 1646 pojedynczych doświadczeń, dla piętnastu średnio późnych i późnych odmian ziemniaka (tab. 1). Ze względu na różną liczebność doświadczeń w poszczególnych klasach, obliczenia statystyczne wykonano na wartościach średnich ważonych.

T a b e l a 1

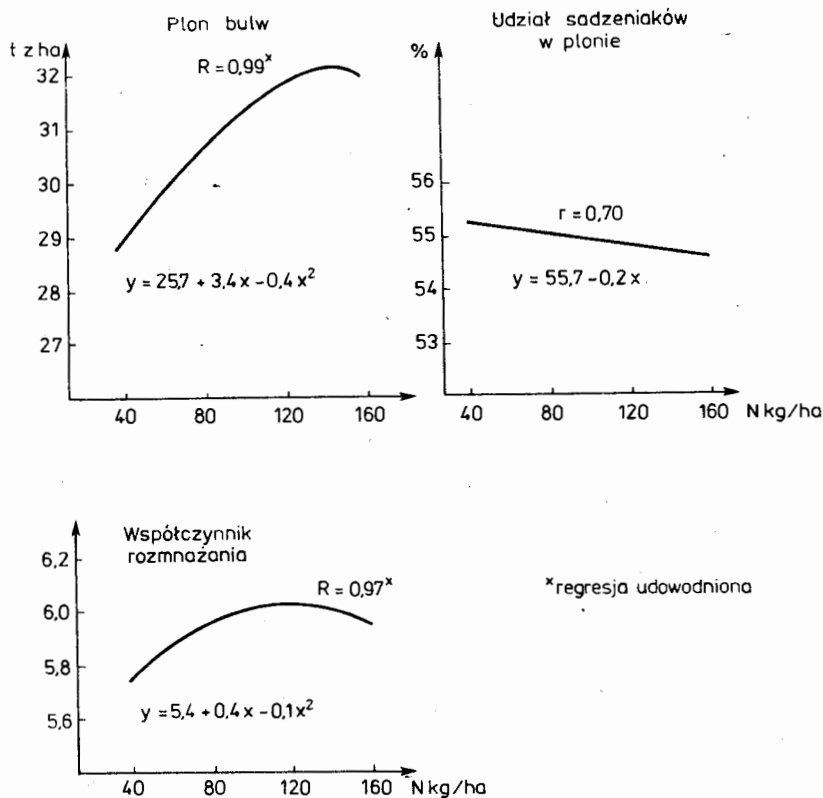
Liczba doświadczeń, rozmieszczenie ich na różnych rodzajach gleb i w klasach opadów

Odmiana	Rodzaj gleby				Suma opadów VI-VIII (mm)						Ra- zem
	ps	pgl	pgm	mocn	<150	150-200	200-250	250-300	300-350	>350	
Bryza	4	11	16	5	1	5	11	11	4	4	36
Ina	5	21	16	10	1	6	15	17	11	2	52
Janka	10	48	33	21	9	19	39	30	9	6	112
Kora	9	53	26	24	9	17	37	32	9	8	112
Krab	29	58	43	92	25	50	63	44	25	15	222
Leda	8	299	24	18	2	7	25	23	12	10	79
Liwia	9	39	25	20	8	19	30	27	7	2	93
Narew	11	44	32	17	12	17	34	22	13	6	104
Noteć	30	62	46	89	26	51	63	47	25	15	227
Pola	15	68	43	19	26	33	40	24	16	6	145
Ronda	11	60	33	14	21	20	31	30	11	5	118
Ryś	3	10	10	4	7	7	8	2	1	2	27
Sokół	17	64	40	27	25	29	31	29	22	12	148
Sowa	16	58	40	26	28	26	27	27	20	12	140
Tarpan	4	12	14	1	8	6	10	2	3	2	31
Razem	181	637	441	387	208	312	464	367	188	107	1646

OMÓWIENIE WYNIKÓW

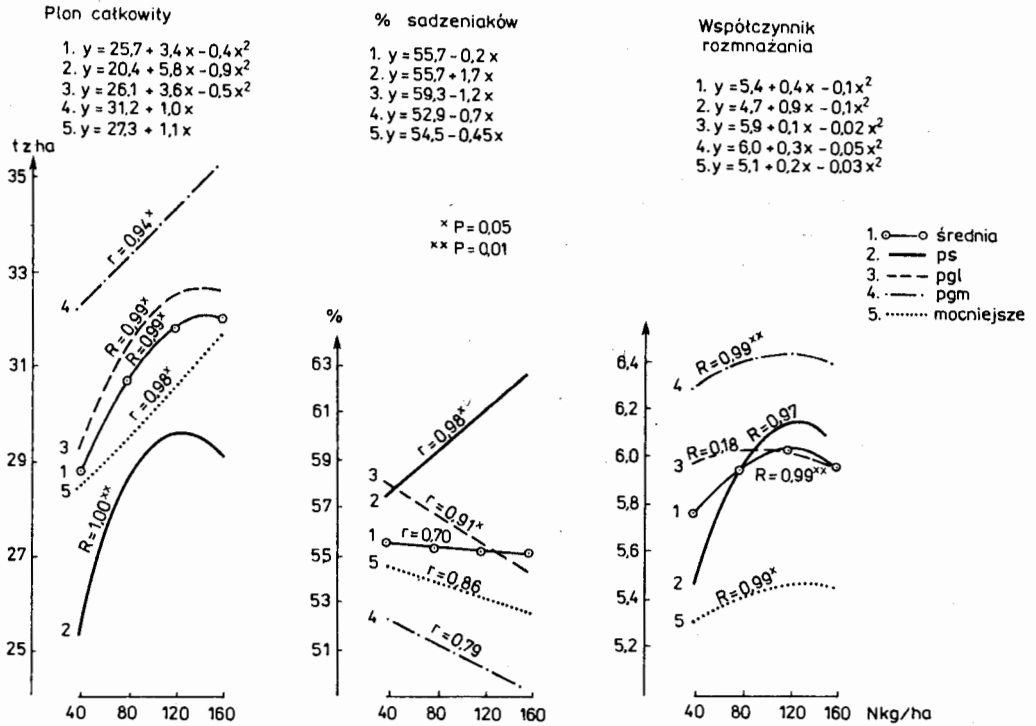
Wpływ dawek azotu na plon i jego cechy

Przeciętny plon ziemniaków z omawianych doświadczeń wynosił 30,8 t z ha, udział w nim bulw o wymiarach sadzeniaków wynosił 55,2%, oszacowany współczynnik rozmnażania - 5,9 (rys. 1). Udowodniono wpływ wzrastających dawek azotu na wszystkie omawiane cechy. Wpływ ten w odniesieniu do plonu całkowitego i współczynnika rozmnażania można opisać przy pomocy równań drugiego stopnia. Dla obydwu tych cech oszacowano jednakową, biologicznie maksymalną dawkę azotu w wysokości 120 kg/ha. Udział frakcji sadzeniaków w plonie opisuje równanie pierwszego stopnia. Wzrastające dawki azotu powodowały zmniejszenie ilości sadzeniaków w plonie o 0,2% na każde 40 kg N powyżej najniższej dawki. W analizach wariancji dla wszystkich cech udowodniono współdziałanie rodzajów gleb z dawkami azotu (rys. 2). Zależność plonu całkowitego od dawek azotu na dwu glebach lżejszych (ps i pgl) opisują krzywe drugiego stopnia. Oszacowane, biologicznie maksymalne dawki dla obydwu gleb wynoszą po 120 kg N/ha. Na obydwu glebach mocniejszych (pgm i mocniejsze) wymieniona zależność układała się według równań pierwszego stopnia. Efekty wszystkich dawek azotu były na obydwu tych glebach jednakowe. Na obydwu glebach lżejszych wyższa była efektywność mniejszych dawek azotu. Najwyższy plon całkowity uzyskano na



Rys. 1. Przeciętny wpływ dawek azotu na plon i jego cechy, x - istotność współczynnika korelacji przy $P = 0,05$

piaskach gliniastych mocnych, najniższy - na glebach najlżejszych. Udział sadze-
 niaków w plonie całkowitym na glebach najlżejszych wzrastał liniowo wraz ze zwiększaniem dawek azotu o 1,7% na każde 40 kg N/ha. Na pozostałych glebach obserwowano zależność odwrotną - liniowy spadek udziału sadze-
 niaków w plonie. Wielkość spadku zmniejszała się w miarę poprawy składu mechanicznego gleb od 1,2% na pgl do 0,45% na glebach mocniejszych. Zależność współczynnika rozmnażania od dawek azotu na wszystkich glebach opisać można krzywymi drugiego stopnia. Na piaskach gliniastych lekkich współczynnik rozmnażania nie był zależny od poziomów nawożenia azotowego. Na pozostałych glebach zależność ta była bardzo ścisła. Oszacowana biologicznie maksymalna dawka azotu ze względu na wielkość współczynnika rozmnażania była dla tych gleb jednakowa (120 kg N/ha), ale efektywność dawek azotu najwyższa była na glebach najlżejszych (rys. 2).



Rys. 2. Wpływ dawek azotu na plon całkowity, procent sadzeniaków i współczynnik rozmnażania na różnych glebach

Wpływ wysokości opadów na efektywność dawek azotu

Zależność plonu całkowitego od wysokości opadów w miesiącach czerwiec-sierpień opisuje krzywa drugiego stopnia (rys. 3). Najwyższy plon bulw oszacowano, gdy suma opadów wynosiła 300 mm. Przy najniższej dawce azotu plon wzrastał liniowo o 0,3 t z ha na każde 50 mm przyrostu sumy opadów. Przy pozostałych dawkach wystąpiły zależności drugiego stopnia. Najwyższe plony uzyskiwano przy opadach wynoszących 300 mm.

Przeciętny udział sadzeniaków w plonie również można opisać przy pomocy krzywej drugiego stopnia. Najmniej bulw o wielkości sadzeniaków zawierał plon przy opadach 250–300 mm. Taka zależność wystąpiła przy dawkach azotu 80, 120 i 160 kg/ha, natomiast przy najmniejszej dawce azotu udział sadzeniaków w plonie malał liniowo o 0,7% na każde 50 mm przyrostu sumy opadów. Zależność współczynnika rozmnażania

Plon całkowity

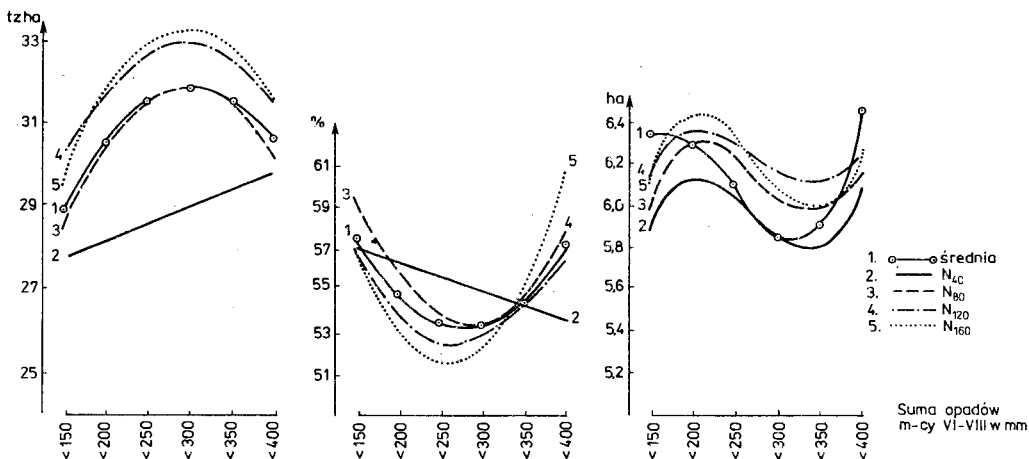
1. $y = 26,7 + 2,5x - 0,3x^2$ $R = 0,62$
2. $y = 27,5 + 0,36x$ $r = 0,55$
3. $y = 25,5 + 3,2x - 0,4x^2$ $R = 0,76$
4. $y = 27,9 + 2,5x - 0,3x^2$ $R = 0,60$
5. $y = 27,4 + 3,0x - 0,4x^2$ $R = 0,61$

% sadzeniaków

1. $y = 61,2 - 4,7x + 0,7x^2$ $R = 0,71$
2. $y = 57,7 - 0,7x$ $r = 0,86$
3. $y = 64,2 - 5,5x + 0,7x^2$ $R = 0,67$
4. $y = 61,9 - 5,6x - 0,8x^2$ $R = 0,77$
5. $y = 63,2 - 7,3x + 1,1x^2$ $R = 0,74$

Współczynnik rozmnażania

1. $y = 5,9 + 0,7x - 0,3x^2 + 0,04x^3$ $R = 0,99^{\circ}$
2. $y = 5,0 + 1,2x - 0,4x^2$ $R = 0,79$
3. $y = 5,1 + 1,2x - 0,4x^2 + 0,03x^3$ $R = 0,58$
4. $y = 5,6 + 0,8x - 0,3x^2 + 0,03x^3$ $R = 0,69$
5. $y = 5,1 + 1,5x - 0,5x^2 + 0,05x^3$ $R = 0,74$



Rys. 3. Wpływ opadów w okresie VI-VIII na plon całkowity, procent sadzeniaków i współczynnik rozmnażania w zależności od dawek azotu

od wysokości opadów, przy wszystkich dawkach azotu opisują krzywe trzeciego stopnia. Najniższe współczynniki rozmnażania szacowano zawsze przy opadach najniższych, czyli wtedy gdy niedobór wilgoci ograniczał wysokość plonów i przy opadach 300-350 mm, czyli wtedy gdy plon całkowity był najwyższy, a udział sadzeniaków w plonie najniższy. Gdy sumy opadów wynosiły 200-250 mm i powyżej 350 mm współczynniki rozmnażania były najwyższe. Wskazuje to, że do pewnej granicy opadów wzrost plonów ziemniaka odbywa się na zasadzie wzrostu liczby bulw w plonie. Przy opadach optymalnych wzrost plonu odbywa się raczej na zasadzie wzrostu masy bulw w plonie, a nie ich liczby. Opady wyższe od optymalnych znowu powodują wzrost liczby bulw w plonie (rys. 3).

Wpływ opadów na efektywność dawek azotu w zależności od rodzaju gleby

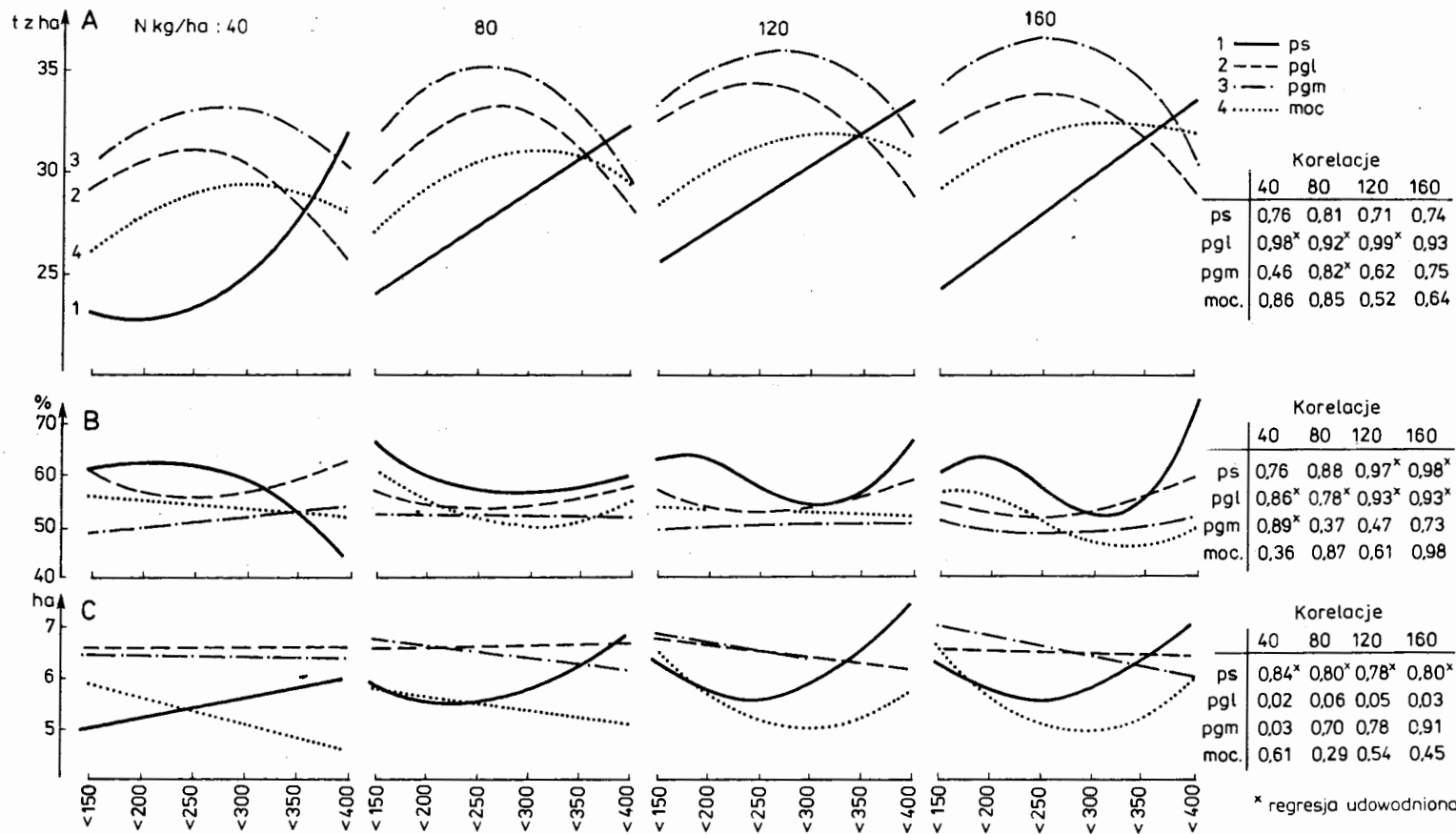
Wpływ opadów na efektywność dawek azotu, w odniesieniu do omawianych cech zależała od rodzaju gleby (rys. 4). Plon całkowity na glebach najlżejszych wzrastał w miarę wzrostu sum opadów. Efektywność najniższej dawki azotu wzrastała również w miarę wzrostu sum opadów, efektywność pozostałych dawek była prawie jednakowa. Na pozostałych glebach zależność plonu całkowitego od dawki azotu i wysokości opadów opisują równania drugiego stopnia. Na glebach rodzaju piasków gliniastych lekkich i mocnych przebieg krzywych jest bardzo podobny. Niezależnie od dawki azotu najwyższe plony szacowano przy opadach 200-300 mm. Przy wyższych opadach obserwowano spadki plonów na ogół wyższe niż wzrost od opadów niedostatecznych do optymalnych. Najmniejszą rolę odgrywały opady, niezależnie od poziomu nawożenia azotowego, w kształtowaniu wysokości plonów ziemniaka na glebach najmocniejszych (rys. 4).

Współzależność między udziałem sadzeniaków w plonie, dawkami azotu i opadami najsilniej zaznaczała się na glebach najlżejszych (rys. 4). Przy najniższej dawce udział sadzeniaków w plonie, w klasach opadów powyżej 250 mm gwałtownie spada. Przy dawce azotu wynoszącej 80 kg/ha najmniej sadzeniaków w plonie było przy opadach 250-350 mm. Przy dawkach azotu 120 i 160 kg/ha najmniej sadzeniaków w plonie szacowano również przy opadach 250-350 mm, ale opady od 100 do 250 mm w małym stopniu zmieniały udział sadzeniaków w plonie i dopiero opady powyżej 350 mm powodowały wyraźny wzrost tego udziału. Na pozostałych glebach udział sadzeniaków w plonie w zależności od opadów i dawek azotu kształtował się podobnie jak na rysunku 3.

Duże było również zróżnicowanie współczynnika rozmnażania w zależności od rodzaju gleby (rys. 4). Na glebach najlżejszych, przy wszystkich dawkach azotu, współczynnik rozmnażania wzrastał wraz ze wzrostem sum opadów. Na piaskach gliniastych lekkich brak wpływu opadów na tę cechę. Na piaskach gliniastych mocnych brak reakcji na opady przy najniższej dawce azotu, a na pozostałych dawkach występuje liniowy spadek wielkości współczynnika rozmnażania wraz ze wzrostem sum opadów. Na glebach mocniejszych liniowy spadek współczynnika rozmnażania obserwowano przy dwu niższych dawkach azotu. Przy dawkach azotu 120 i 160 kg/ha najniższą wartość miał współczynnik rozmnażania przy opadach 250-350 mm.

Wpływ dawek azotu na plon, jego strukturę i współczynnik rozmnażania w zależności od odmiany

Plony wszystkich odmian, udział w nich sadzeniaków oraz wielkość współczynnika rozmnażania były zależne od dawek azotu (tab. 2). Reakcja odmian na wzrastające dawki azotu była zróżnicowana. U odmian: Leda, Narew, Noteć, Sokół, Sowa i Tarpan dawka azotu powyżej 120 kg/ha nie dawała przyrostu plonów. U pozostałych odmian przyrosty plonów wahały się od 0,4 do 1,1 t z ha.



Jak wcześniej stwierdzono (rys. 2) podwyższanie dawek azotu z 40 do 160 kg/ha powodowało liniowy spadek udziału sadzeniaków w plonie. Taka sama reakcja wystąpiła u odmian: Ina, Janka, Kora, Leda, Liwia, Narew, Pola, Ronda, Ryś, Sokół i Sowa. U odmian Bryza i Noteć wystąpił wzrost udziału sadzeniaków w plonie, a odmiany Krab i Tarpan nie wykazały zmian struktury plonu pod wpływem wzrastających dawek azotu (tab. 2).

Przeciwny wpływ dawek azotu na wielkość współczynnika rozmnażania opisuje krzywa drugiego stopnia, a najwyższą wartość osiągnęła ta cecha przy dawce azotu wynoszącej 120 kg/ha (rys. 1). Taka sama reakcja wystąpiła u odmian: Bryza, Ina, Kora, Leda i Sowa. U pozostałych odmian: Janka, Krab, Liwia, Narew, Noteć, Pola, Ronda, Ryś, Sokół i Tarpan nie występowało zmniejszenie, ale nawet wzrost współczynnika rozmnażania przy dawce azotu wynoszącej 160 kg/ha (tab. 2).

W tabeli 3 zestawiono podobieństwa i różnice w reakcji odmian na dawki azotu w zależności od warunków glebowych i wilgotnościowych w stosunku do zależności pokazanych na rysunkach 2 i 3.

WNIOSKI

Wzrastające dawki azotu wpływały istotnie na plon całkowity i udział w nim bulw o wymiarach sadzeniaków oraz na wielkość współczynnika rozmnażania. Oszacowana, biologicznie maksymalna dawka azotu dla plonu bulw i współczynnika rozmnażania wynosiła 120 kg/ha, udział zaś sadzeniaków w plonie malał liniowo o 0,2% przy zwiększeniu dawki azotu o 40 kg/ha.

Na piaskach gliniastych mocnych i glebach mocniejszych wzrastające dawki azotu powodowały liniowy wzrost plonów. Na glebach rodzaju piasków słabo gliniastych i piasków gliniastych lekkich oszacowane, biologicznie maksymalne dawki azotu były jednakowe i wynosiły 120 kg/ha. Udział sadzeniaków w plonie na glebach najlepszych wzrastał liniowo, na pozostałych glebach malał wraz ze wzrostem dawki azotu. Wielkość współczynnika rozmnażania na piaskach gliniastych lekkich była niezależna od dawki azotu. Na pozostałych glebach oszacowane, biologicznie maksymalne dawki azotu wynosiły 120 kg/ha.

W zależności od sum opadów miesięcy czerwiec-sierpień, plon bulw przy najniższej dawce azotu wzrastał liniowo wraz ze wzrostem sumy opadów. Na dawkach azotu 80-160 kg/ha najwyższe plony uzyskiwano przy opadach 300 mm. Najmniej sadzeniaków

Tabela 2

Wpływ dawek azotu na plon całkowity, udział sadzeniaków w plonie i na współczynnik rozmnażania w zależności od odmiany

Odmiana	Plon t z ha				razem	dawka N 40 kg/ha	Procent sadzeniaków				razem	dawka N 40 kg/ha	Współczynnik rozmnażania				razem
	dawka N 40 kg/ha	zwyżki t z ha					dawka N 40 kg/ha	różnice przy dawkach					dawka N 40 kg/ha	różnice przy dawkach			
		40-80	80-120	120-160			40-80	80-120	120-160			40-80	80-120	120-160			
Bryza	31,9	2,6	1,5	0,4	4,5	48,4	0,2	0,2	0,2	0,6	5,0	0,4	0,1	-0,1	0,4		
Ina	30,3	2,3	1,3	0,5	4,1	49,3	-1,1	-0,9	-1,2	-3,2	4,9	0,3	0,1	-0,1	0,3		
Janka	32,7	3,1	1,9	0,6	5,6	46,2	-1,3	-1,4	-1,3	-4,0	6,0	0,1	0,2	0,2	0,5		
Kora	28,6	2,0	1,3	0,5	3,8	59,9	-1,7	-0,9	0,0	-2,6	6,1	0,3	0,1	-0,1	0,3		
Krab	28,0	0,5	0,6	0,5	1,6	61,3	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5	0,3	0,2	0,2	0,7		
Leda	29,8	2,3	1,0	-0,2	3,1	49,2	-1,9	-2,0	-1,9	-5,8	4,7	0,2	0,0	-0,2	0,0		
Liwia	35,4	0,9	0,9	0,9	2,7	53,0	-2,0	-1,0	-0,1	-3,1	6,1	0,0	0,2	0,3	0,5		
Narew	27,1	1,4	0,7	0,1	2,2	62,9	-2,0	-0,8	0,4	-2,4	6,5	0,0	0,0	0,2	0,2		
Noteć	28,1	1,6	0,6	0,1	1,8	57,1	0,4	0,4	0,4	1,2	6,2	0,2	0,1	0,0	0,3		
Pola	27,7	2,0	1,4	0,9	4,3	56,3	-1,8	-1,8	-1,9	-5,5	5,5	0,0	0,1	0,0	0,1		
Ronda	31,0	2,3	1,4	0,7	4,4	53,9	-0,8	-0,8	-0,8	-2,4	6,0	0,1	0,1	0,1	0,3		
Ryś	28,0	2,5	1,8	1,1	5,4	63,1	-0,7	-0,6	-0,6	-1,9	6,9	0,4	0,3	0,4	1,1		
Sokoł	29,1	2,1	1,2	0,3	3,6	56,7	-1,0	-1,1	-1,1	-3,2	5,7	0,3	0,1	0,0	0,4		
Sowa	28,7	2,1	1,1	0,1	3,3	54,6	-1,1	-1,1	-1,1	-3,3	5,4	0,3	0,1	-0,1	0,3		
Tarpan	26,7	2,6	1,1	-0,2	3,5	57,5	0,0	-0,1	-0,1	-0,2	5,4	0,2	0,1	0,2	0,5		

T a b e l a 3

Charakterystyka reakcji odmian dla dawki azotu w zależności od rodzaju gleby i warunków wilgotnościowych w okresie wegetacji

Odmiana	Reakcja na rodzaje gleby						Reakcja na warunki wilgotnościowe					
	plon całkowity		procent sadzenia		współczynnik rozmnażania		plon całkowity		procent sadzenia		współczynnik rozmnażania	
Bryza	-	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+
Ina	+	+	-	+	-	+	-	+	+	+	+	+
Janka	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+
Kora	-	-	-	-	+	+	+	-	+	+	+	-
Krab	+	+	-	-	+	+	-	+	-	-	+	+
Leda	-	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-
Liwia	-	+	-	-	+	+	+	-	-	+	+	+
Narew	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	+
Noteć	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+
Pola	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	-
Ronda	-	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+
Ryś	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+
Sokół	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-	+	+
Sowa	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+
Tarpan	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	-	+

- - brak reakcji,

++ reakcja jak na rys. 1 lub na rys. 2,

+ - wyższe na glebach słabych lub przy niższych opadach,

- + wyższe na glebach mocniejszych lub przy wyższych opadach.

w plonie było przy opadach 250-300 mm. Taka zależność wystąpiła, gdy dawki azotu wynosiły 80, 120 i 160 kg/ha. Przy najniższej dawce azotu udział sadzenia w plonie malał liniowo wraz ze wzrostem sum opadów. Najniższe wartości współczynnika rozmnażania przy wysokich dawkach azotu oszacowano przy opadach poniżej 150 mm oraz 300-350 mm, najwyższe - przy opadach 200-250 mm i powyżej 350 mm.

W odniesieniu do plonu całkowitego rodzaj gleby nie wpływał na zmianę kierunku działania wzrastających dawek azotu w zależności od opadów. W odniesieniu do udziału sadzenia w plonie tylko na glebach najlżejszych działanie dawek azotu różniło się od przeciętnego, przedstawionego na rysunku 2. W odniesieniu do współczynnika rozmnażania różnice wystąpiły na glebach najlżejszych i najmocniejszych.

Plony całkowite większości odmian wzrastały wraz ze wzrostem dawek azotu. Tylko u odmian: Leda, Narew, Noteć, Sokół, Sowa i Tarpan dawka 160 kg/ha N nie powodowała przyrostu plonów. Reakcja na nawożenie azotowe, w zależności od rodzaju gleby i warunków wilgotnościowych w okresie wegetacji, była u większości odmian podobna do przeciętnej. Tylko odmiany Bryza i Ina obojętne były na rodzaj gleby, na warunki zaś wilgotnościowe inaczej reagowały odmiany Kora, Leda, Liwia, Krab i Tarpan.

Udział sadzeniaków w plonie u większości odmian malał wraz ze wzrostem dawek azotu. Tylko u odmian Krab i Tarpan brak reakcji na azot, a u odmian Bryza i Noteć wzrost udziału sadzeniaków w plonie pod wpływem dawek azotu. Reakcja większości odmian na wzrastające dawki azotu w zależności od rodzaju gleby i wysokości opadów w okresie wegetacji była podobna do przeciętnej. Tylko odmiany Kora, i Livia nie reagowały na rodzaj gleby, odmiany zaś Krab, Noteć i Sokół obojętne były na warunki wilgotnościowe.

Współczynnik rozmnażania u większości odmian wzrastał wraz ze wzrostem dawek azotu. Tylko u odmian: Bryza, Ina, Kora, Leda i Sowa najwyższą wartość tej cechy oszacowano przy dawce N = 120 kg /ha. Rodzaje gleb i wysokość opadów w okresie wegetacji nie wpływały na zmianę kierunku reakcji odmian na wzrastające dawki azotu, wpływały jednak na wielkość współczynnika rozmnażania u poszczególnych odmian.

LITERATURA

1. Bejer J., Cmejla K.: Vliv intenzivního hnojení na vynosy a skrobnatost brambor v horské oblasti. Rostl. Vyroba, 16, 4, 385-394, 1970.
2. Bradley G. A., Pratt A. J.: The effects of different combinations of soil moisture and nitrogen levels on early plant development and tuber set of potatoes. Am. Potato J., 32, 254-258, 1955.
3. Bremner P. M., Elsaed K. A.: The significance of seed size and spacing. [W:] Growth of the potato. Butterworths London. X, 327, 1963.
4. Dübetz S., Bole J. B.: Effect of nitrogen, phosphorus, and potassium fertilizers on yield components and specific gravity of potatoes. Am. Potato J., 52, 12, 399-405, 1975.
5. Fotyma M., Grzeškiewicz H.: Wpływ nawożenia azotem i fosforem na plon i zawartość skrobi odmiany Nysa. Ziemiak, 157-182, 1979.
6. Kaczorek S.: Porównanie działania różnych form nawozów azotowych przy uprawie ziemniaków. Biul. Inst. Ziemn., 5, 95-105, 1970.
7. Kaczorek S.: Reakcja odmian ziemniaków na intensywność nawożenia azotowego. SGGW-AR Warszawa. Praca doktorska maszynopis, 1972.
8. Kaczorek S.: Wpływ naturalnych warunków wilgotnościowych na efektywność nawożenia azotowego w uprawie ziemniaków na różnych glebach. IX Symp. nawadniania roślin AR, Wrocław, 32, 1980.
9. Kaczorek S.: Wpływ naturalnych warunków wilgotnościowych w okresie wegetacji na efektywność nawożenia ziemniaków azotem. Biul. Inst. Ziemn., 28, 149-162, 1982.
10. Kern E.: Wpływ jakości gleb na plonowanie ziemniaka. Ziemiak, 5-32, 1979.
11. Łoginow W., Misterski W., Klupczyński Z.: Wpływ wysokich dawek nawozów mineralnych na plon ziemniaków oraz zawartość skrobi i białka w kłębach. Pam. Puł., 17, 157-177, 1964.
12. Rostropowicz S., Ubysz-Borucka L.: Wpływ wysokich dawek azotu oraz jego rodzaju na plonowanie ziemniaków. Ziemiak 83-138, 1972.
13. Simpson K., Crooks P.: Effect of fertilizers on the yield of potatoes in SE Scotland. J. Agric. Sci. 12, 131-137, 1961.
14. Sommerfeldt T. G., Knutson K. W.: Effect of nitrogen and phosphorus on the growth and development of Russet Burbank potatoes in Southeastern Idaho. Am. Potato J., 42, 12, 351-360, 1965.

15. Sommerfeldt T. G., Knutson K. W.: Greenhouse study of early potato growth response to soil temperature, bulk density and nitrogen fertilizer. *Potato J.*, 45, 7, 231-237, 1968.
16. Svensson B.: Some factors affecting stolon and tuber formation in the potato plant. *Eur. Potato J.*, 5, 28-39. 1954.
17. Wierzejska A., Kaczorek S., Gójski B., Goc K., Manikowski Z.: Wpływ warunków glebowo-klimatycznych na wydajność sadzeniaków u 15 odmian ziemniaka. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 342, 21-30, 1988.
18. Ziegler B.: Untersuchungen über ertragbeeinflussende faktoren bei Kartoffeln. *Thaer-Arch.*, 10, 5, 515-531, 1966.

С. Качорек, А. Вежейска-Буяковска

ВЛИЯНИЕ АЗОТНОГО УДОБРЕНИЯ НА ПРОДУКЦИЮ САЖЕНЦЕВ У 15 СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ В РАЗЛИЧНЫХ ПОЧВЕННЫХ И КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Р е з ю м е

В настоящем труде использовали результаты опытов проведенных в 1971-1979 гг. касающихся реагирования новых сортов картофеля на интенсивное азотное удобрение. Была проведена классификация 1646 опытов пятнадцати средне-позднеспелых и позднеспелых сортов картофеля: Брыза, Ина, Янка, Кора, Краб, Леда, Ливия, Нарев, Нотець, Поля, Ронда, Рысь, Сокул, Сова и Тарпан. Вносили dávки азота 40, 80, 120 и 160 кг/га на фоне 25 т/га стойлового навоза, 90 кг/га P_2O_5 и 150 кг/га K_2O . Классификация в зависимости от вида почвы заключалась в разделении результатов на четыре группы, от самых легких до самых тяжелых почв. Классификация в зависимости от величины осадков заключалась в разделении результатов на классы, в которых суммы осадков для июня-августа составляли ниже 150 мм до свыше 350 мм. Определяли числовое и весовое участие саженцев (клубни диаметром 35-55 мм) в урожае картофеля. Коэффициент размножения исчисляли путем деления числа саженцев с гектара на 40000.

Дозы азота оказывали существенное влияние на величину коэффициента размножения: самое высое значение этого коэффициента было при дозе азота 120 кг/га. Подобно действовали дозы азота на всех почвах за исключением легких супесей, где коэффициент размножения не зависел от удобрения. Самые низкие значения коэффициента размножения для всех доз азота наблюдались приосадках ниже 150 мм и разряда 300-350 мм, а самые высочие - при осадках 200-250 мм и выше

350 мм. Коэффициент размножения у большинства сортов повышался по мере роста доз азота. Только у сортов Брыза, Ина, Кора, Леда и Сова наивысшее значение этого признака наблюдалось при дозе азота 120 кг/га. Вид почвы и величина осадков в период вегетации не влияли на изменение направления реагирования сортов на повышающиеся дозы азота, воздействую, однако, на значение коэффициента размножения у отдельных сортов.

S. Kaczorek, A. Wierzejska-Bujakowska

NITROGEN FERTILIZATION EFFECT ON THE PRODUCTION OF SEED POTATOES
IN 15 POTATO VARIETIES UNDER DIFFERENT SOIL AND CLIMATE CONDITIONS

S u m m a r y

Results of experiments of 1971-1979 on the response of new varieties to intensive nitrogen fertilization were made use of in the present work. In total 1646 experiments for fifteen medium-late and late potato varieties: Bryza, Ina, Janka, Kora, Krab, Leda, Liwia, Narew, Noteć, Pola, Ronda, Ryś, Sokół, Sowa and Tarpan were classified. The nitrogen rates of 40, 80, 120 and 160 kg N per hectare against the background of 25 t of farmyard manure, 90 kg P_2O_5 and 150 kg K_2O per hectare were applied. The classification depending on rainfall amount consisted in assignment of the results to classes, in which the rainfalls in June-August amounted from 150 mm of less to 350 mm or more. The share of seed potatoes with regard to their number and weight (tubers of 35-55 mm in dia) in the potato yield was determined. The reproduction coefficient was calculated by means of division of the number of seed potatoes from hectare by 40 000.

The nitrogen rates affected significantly the reproduction coefficient, the highest value of which was obtained at the nitrogen rate of 120 kg/ha. Similar was the effect of nitrogen rates on all the soils investigated, except for light loamy sand where the reproduction coefficient value was independent on fertilization. The highest values of the reproduction coefficient for all the nitrogen rates applied were determined at the rainfall below 150 mm and of the order of 300-350 mm, the highest ones - at the rainfalls of 200-250 mm and over 350 mm. The reproduction coefficient in most varieties increased along with increasing nitrogen rates. Only in the Bryza, Ina, Kora, Leda and Sowa varieties the highest value of this treat was obtained at the nitrogen rate of 120 kg/ha. Soil kinds and rainfall amounts in the period of growth did not lead to any change in response of varieties to increasing nitrogen rates, however, they affected the value of reproduction coefficient in particular varieties.