

Stanisława WÓJCIK, Abdulmohsen SAYED OMAR

Plonowanie kilku odmian buraka cukrowego w zależności od nawożenia azotem

The Yielding of a Few Varieties of Sugar Beet Depending on Nitric Fertilization

Plonowanie buraka cukrowego zależy od czynników genetycznych, klimatyczno-glebowych i agrotechnicznych. Duże rezerwy istnieją zwłaszcza w poprawie agrotechniki. Dotyczy to głównie terminowości zabiegów agrotechnicznych oraz właściwego nawożenia mineralnego, z uwzględnieniem odpowiedniego nawożenia poszczególnych odmian, przede wszystkim azotem, które w znacznym stopniu decyduje o wysokości i jakości technologicznej plonu (5, 9, 14, 16). Azot bowiem jest najszybciej pobierany przez rośliny i wpływa wyraźnie na rozwój części wegetatywnych i ich skład chemiczny (4).

Przy niedoborze azotu następuje wyraźne zwolnienie wzrostu i zmiany w wyglądzie morfologicznym roślin buraka. Ograniczone jest wytwarzanie chlorofilu i wydajność fotosyntezy, w wyniku czego zahamowany zostaje wzrost części podziemnej. Korzenie takie charakteryzują się wprawdzie dość dobrą jakością technologiczną (niska zawartość sodu, potasu i azotu α – aminowego, wyższa zawartość cukru), jednak przy znacznym niedoborze azotu zawartość cukru w korzeniach nie osiąga możliwego maksimum (2, 17, 18, 20, 23).

Z kolei nadmiar azotu może obniżyć kiełkowanie nasion buraka. Sprzyja ponadto intensywnemu wzrostowi liści, które pochłaniają znaczną ilość węglowodanów na oddychanie, rośliny stają się delikatne, dojrzewanie opóźnia się, a odporność na choroby maleje (12). Plony liści rosną, najczęściej istotnie, współczynnik plonowania maleje, zaś jakość technologiczna znacznie się pogarsza, głównie wskutek szybkiego wzrostu zawartości azotu szkodliwego i popiołu rozpuszczalnego (7, 15, 19, 21) i spadku procentowej zawartości cukru (1, 3, 8, 10, 11, 13, 22) w wyniku około trzykrotnego wzrostu inwertującej aktywności sacharazy. Wysokie nawożenie azotem wpływa również na wzrost pośpiechowości (23), przyczynia się też do zwiększenia korzeni rozwidlonych i drobnych (4). W badaniach Halvorsona i Hortmana (6) wraz ze wzrostem nawożenia azotem wzrastał liniowo udział główek korzeni w plonie wszystkich badanych odmian.

Zapotrzebowanie buraka cukrowego na nawozy azotowe jest modyfikowane przez szereg czynników. Szczególną rolę odgrywają warunki klimatyczno-glebowe, długość okresu wegetacji, niektóre czynniki agrotechniczne (technika nawożenia, nawadnianie,

obsada), zasobność gleby w azot i pozostałe składniki mineralnego żywienia. Coraz częściej zwraca się uwagę na konieczność dostosowania nawożenia azotem dla poszczególnych odmian, dlatego też podjęto niniejsze badania.

METODYKA I WARUNKI BADAŃ

W latach 1986-1988 w RZD Felin przeprowadzono badania, celem których było określenie wpływu zróżnicowanego nawożenia azotem na cechy biometryczne, plonowanie i skład chemiczny korzeni kilku odmian buraka cukrowego.

Doświadczenie polowe przeprowadzone metodą split-plot w czterech powtórzeniach obejmowało:

- 1) osiem poziomów nawożenia azotem (0, 40, 80, 120, 160, 200, 240, 280 kg N/ha),
- 2) cztery odmiany (PN-Mono 1, PN-Mono 4, Annomono 1, AJ-Polycama). Powierzchnia poletka wynosiła 30 m².

Nawożenie fosforowo-potasowe było stałe i wynosiło 120 kg/ha P₂O₅ i 200 kg/ha K₂O. Uprawę prowadzono według zasad poprawnej agrotechniki. Przed zbiorem na 20 roślinach z każdego poletka wykonano pomiary biometryczne liści i korzeni, następnie określono plon liści i korzeni oraz wykonano analizy chemiczne na zawartość cukru, suchej masy, popiołu rozpuszczalnego i azotu α - aminowego. Wyniki badań opracowano statystycznie określając istotność różnic testem T. Tuckey'a.

Warunki meteorologiczne w okresie doświadczeń były dość zróżnicowane. Średnia temperatura okresu wegetacji w r. 1986 wynosiła 13,4°C, w r. 1987 - 13,9°C, w r. 1988 - 13,4°C. Suma temperatur kształtowała się odpowiednio: 2824,9°C, 2699,5°C i 2857,0°C, zaś suma opadów 347,5 mm, 298,3 mm i 343,6 mm. We wszystkich latach badań w okresie kiełkowania i wschodów panowały niekorzystne warunki wodno-termiczne, będące przyczyną słabych, nierównomiernych wschodów.

Gleba, na której przeprowadzano badania, to lekka glina pylasta, wytworzona z pyłów pochodzenia lessowego. Charakteryzuje się dużą ilością frakcji pylastych, dzięki czemu dobrze magazynuje wodę, aczkolwiek wolniej się ogrzewa i wykazuje skłonność do zaskorupiania się po deszczu. Posiada odczyn obojętny, wysoką zawartość fosforu i średnią potasu. Zawartość próchnicy wynosi około 2,5%. Gleba ta zaliczana jest do kompleksu pszennego dobrego.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Długość liścia była istotnie modyfikowana warunkami meteorologicznymi w latach badań (tab. 1). Najkorzystniejszym dla tej cechy, niezależnie od nawożenia i odmiany, okazał się rok 1988. Najkrótsze liście wytworzyły buraki w r. 1987, co było wynikiem niekorzystnego układu warunków atmosferycznych, zwłaszcza braku opadów w początkowym okresie wegetacji. Odmianą najbardziej tolerancyjną w stosunku do warunków pogodowych była Annomono 1.

Spośród czynników doświadczenia istotny wpływ na długość liści miało zarówno nawożenie azotem, jak i odmiany oraz interakcja tych czynników.

Liczba liści zielonych była istotnie różna w poszczególnych latach badań. Na cechę tę duży, statystycznie udowodniony wpływ, miało nawożenie azotem. Wzrost dawki N do 160 kg/ha powodował przyrost liczby liści. Właściwości odmianowe istotnie również ją modyfikowały. Najwięcej liści, niezależnie od lat i nawożenia azotem, wytworzyła odmiana Annomono 1.

Wystawanie korzeni nad powierzchnię gleby, niezależnie od różnic odmianowych, było związane w poszczególnych latach z warunkami meteorologicznymi (tab. 2). Zróżnicowanie tej cechy w zależności od lat dochodziło do 0,78 cm. Im korzystniejsze było współdzia-

Tab. 1. Długość i liczba liści
The length and number of leaves

Dawka N (kg/ha)	Długość liści (cm)					Liczba liści (szt.)				
	O d m i a n y									
	PN- Mono 1	PN- Mono 4	Anno- mono 1	AJ-Poly- cama	Śr.	PN- Mono 1	PN- Mono 4	Anno- mono 1	AJ-Poly- cama	Śr.
0	55,3	53,5	52,8	56,7	54,6	25,8	24,6	29,8	22,6	25,7
40	56,7	57,0	55,8	59,2	57,2	25,3	24,4	27,0	22,3	24,8
80	58,5	59,3	59,2	59,6	59,2	26,3	26,4	30,6	24,0	26,8
120	63,0	62,9	60,8	63,5	62,4	28,2	28,0	32,5	23,4	28,0
160	63,6	64,3	59,3	63,5	62,7	28,3	28,9	33,3	25,7	29,1
200	65,8	64,9	64,2	66,8	65,4	27,9	27,6	32,5	23,7	27,9
240	64,5	65,7	63,6	64,6	64,6	29,3	29,3	33,6	24,8	29,3
280	65,6	63,2	61,0	67,7	64,4	27,4	29,9	31,1	26,4	28,7
Lata	1986	63,0	62,3	62,4	62,5	28,0	27,3	32,3	23,7	27,8
	1987	54,9	55,8	53,5	58,3	28,6	29,6	32,3	25,0	28,9
	1988	66,9	65,9	62,8	67,4	25,4	25,3	29,3	23,7	25,9
Średnio	61,6	61,4	59,6	62,7	61,3	27,3	27,4	31,3	24,1	27,5
NIR _{0,05} wynosi:										
pomiędzy latami					3,7					
pomiędzy dawkami N					2,5					
pomiędzy odmianami					0,7					
odmiana x dawka N					2,1					

Tab. 2. Niektóre cechy biometryczne korzeni
Certain biometric properties of the roots

Dawka N (kg/ha)	Wystawianie korzeni nad powierzchnię gleby (cm)					Długość korzenia (cm) (cm)					Średnica korzenia (cm)					
	O d m i a n y															
	PN- Mono 1	PN- Mono 4	Anno- mono 1	AJ- Polycama	Śr.	PN- Mono 1	PN- Mono 4	Anno- mono 1	AJ- Polycama	Śr.	PN- Mono 1	PN- Mono 4	Anno- mono 1	AJ- Polycama	Śr.	
0	3,24	3,03	2,50	3,10	2,97	19,2	19,1	20,7	19,9	19,7	7,71	9,13	8,26	8,37	8,12	
40	3,40	2,86	2,89	3,11	3,07	20,5	20,3	19,7	19,9	20,1	8,62	7,73	8,03	8,22	8,15	
80	3,26	3,56	3,16	4,01	3,50	19,1	20,0	19,5	21,4	20,0	8,28	8,48	8,32	8,52	8,40	
120	3,53	3,09	3,14	3,84	3,40	19,5	19,7	19,5	19,3	19,5	8,37	8,35	8,31	8,47	8,38	
160	3,14	3,46	2,71	3,81	3,28	20,2	19,8	19,3	19,4	19,7	8,21	8,46	8,30	8,41	8,34	
200	3,68	3,45	3,22	3,52	3,47	19,7	18,9	20,0	18,5	19,3	8,44	8,63	8,76	8,03	8,47	
240	3,34	3,62	2,82	3,29	3,27	19,1	20,2	19,3	19,1	19,4	8,30	8,99	8,31	8,44	8,51	
280	3,36	3,01	2,68	3,17	3,05	19,5	19,5	19,8	20,0	19,7	8,05	8,28	8,06	8,39	8,20	
Lata	1986	3,53	3,04	2,89	3,32	3,19	15,5	15,8	15,8	15,8	15,7	8,46	8,37	8,49	8,14	8,36
	1987	3,89	3,69	3,28	3,81	3,67	21,1	21,0	20,9	20,2	20,8	8,20	8,09	8,18	7,96	8,11
	1988	2,69	3,05	2,50	3,33	2,89	22,2	22,3	22,5	23,0	22,5	8,09	8,68	8,21	8,97	8,49
Średnio	3,37	3,26	2,89	3,48	3,25	19,6	19,7	19,7	19,7	19,7	8,25	8,38	8,29	8,36	8,32	
NIR _{0,05} wynosi:																
pomiędzy latami					0,45						1,3					
pomiędzy odmianami					0,22						-					
odmiana x dawka N					-						-					

Tab. 3. Plon korzeni i liści (t z ha)
The yields of roots and leaves (t from ha)

Dawka N (kg/ha)	Plon korzeni					Plon liści				
	O d m i a n y									
	PN- Mono 1	PN- Mono 4	Anno- mono 1	AJ-Poly- cama	Śr.	PN- Mono 1	PN- Mono 4	Anno- mono 1	AJ-Poly- cama	Śr.
0	44,6	45,0	38,8	40,6	42,2	42,7	41,7	44,3	40,5	42,3
40	46,1	45,1	42,4	44,4	44,5	40,3	46,0	47,2	43,5	44,3
80	46,1	46,2	43,8	46,4	45,6	44,1	49,3	53,5	46,2	48,3
120	46,1	43,9	42,0	44,2	44,1	52,1	54,5	54,8	52,6	53,5
160	45,9	48,5	41,6	41,6	44,4	59,4	56,3	59,8	54,0	55,1
200	47,2	44,5	43,3	43,2	44,6	60,7	61,3	63,0	61,4	61,6
240	43,4	45,2	40,4	43,0	43,0	57,9	58,2	64,2	57,1	59,4
280	46,1	49,6	47,7	45,4	47,2	58,7	64,4	71,5	62,1	64,2
Lata	1986	47,6	45,8	42,7	41,1	44,3	45,0	49,4	54,1	49,2
	1987	47,4	49,1	44,8	46,9	47,0	45,6	48,6	52,1	48,8
	1988	42,0	43,0	40,0	42,7	41,9	61,9	63,9	65,7	62,7
Średnio	45,7	46,0	42,5	43,6	44,4	50,9	54,0	57,3	52,2	53,6
NIR _{0,05} wynosi:					2,3					5,5
pomiędzy latami					–					5,3
pomiędzy dawkami N					1,2					1,3
pomiędzy odmianami					–					3,8
odmiana x dawka N										

łanie rośliny z czynnikami zewnętrznymi, wyrażające się wysokim plonem korzeni i zawartością cukru, tym mniejszy był rozrzut wystawiania korzeni, wyrażony współczynnikiem zmienności.

Przeprowadzona analiza wariancji wykazała istotne różnice między odmianami. Wielonasienna odmiana poliploidalna AJ-Polycama miała korzenie istotnie wyżej wyrastające nad powierzchnię gleby w porównaniu z odmianami jednonasiennymi PN-Mono 4 i Annomono 1. Najniżej wyrastały korzenie odmiany Annomono 1.

Długość korzenia, niezależnie od różnic odmianowych i dawki azotu, warunkowana była przebiegiem warunków meteorologicznych w poszczególnych latach (tab. 2). Zróżnicowanie tej cechy, w zależności od roku, dochodziło do 6,8 cm. Czynniki doświadczalne nie miały wpływu na omawianą cechę. Podkreślić jednak należy, iż 3-letnie wyniki wskazują tendencję zmniejszania się długości korzenia wraz ze zwiększaniem ilości wnoszonego azotu.

Wpływ czynników pozadoświadczalnych (lata) na plonowanie badanych odmian buraka cukrowego był silniejszy aniżeli czynników eksperymentu (tab. 3). Najwyższe plony uzyskano w r. 1987 (47 t z ha), zaś najniższe w r. 1988 (41,9 t z ha).

Z czynników doświadczenia większy wpływ na plon korzeni wywarły odmiany. Spośród czterech odmian, niezależnie od nawożenia, w trzyleciu wyżej plonowały odmiany typu PN. Pod względem plonu korzeni analizowane odmiany można uszeregować w następującej kolejności: PN-Mono 4, (46,0 t z ha), PN-Mono 1 (45,7 t z ha), AJ-Polycama (43,6 t z ha) i Annomono 1 (42,5 t z ha).

Nie udowodniono istotności wpływu nawożenia azotem na plon korzeni, mimo iż różnice między średnimi plonami w obrębie kombinacji nawozowych, niezależnie od roku i odmiany, wynosiły 5 t z ha.

Na plon liści duży wpływ wywarły warunki meteorologiczne w poszczególnych okresach wegetacji. Najwyższy plon liści uzyskano w r. 1988 (62,7 t z ha), niższy w r. 1986 (49,2 t z ha), zaś najniższy w r. 1987 (48,8 t z ha) (tab. 3).

Pod wpływem zwiększania dawki azotu od 0 do 200 kg N/ha, niezależnie od czynników odmianowych i lat, plon liści wzrastał od 42,3 do 61,6 t z ha. Zastosowanie nawożenia w ilości 240 kg N/ha spowodowało nieznaczny spadek plonu liści (do 59,4 t z ha), natomiast dalsze zwiększanie dawki N (do 280 kg/ha) wpłynęło na wzrost plonu liści do 64,2 t z ha.

Plon liści istotnie zależał również od czynników odmianowych. Najwyżej plonowała odmiana Annomono 1 (57,3 t z ha), zaś najniżej PN-Mono 1 (50,9 t z ha). Analiza wariancji wykazała, iż pod względem plonu liści badane odmiany różniły się istotnie ($NIR_{0,05}=1,3$).

Zawartość cukru w korzeniach była istotnie zależna od przebiegu pogody w okresie wegetacji. Najwyższą zawartość tego składnika stwierdzono w r. 1987 (19,3%), znacznie niższą (17%) w r. 1988 i najniższą w r. 1986 (16,6%). Różnice te wystąpiły na skutek odmiennego przebiegu pogody w poszczególnych okresach wegetacji. Przeprowadzona pod tym względem analiza korelacji podstawowych elementów meteorologicznych wykazała istnienie ścisłego związku pomiędzy zawartością cukru a temperaturą w okresie wegetacji (średnią i sumą). Najwyższe współczynniki korelacji zanotowano w przypadku odmiany PN-Mono 4, co może świadczyć o wyższych wymaganiach termicznych tej odmiany.

Tab. 4. Zawartość cukru (%) i biologiczny plon cukru (t z ha)
The sugar content (%) and the biological yield of sugar (t from ha)

Dawka N (kg/ha)	Zawartość cukru (%)					Biologiczny plon cukru (t z ha)				
	O d m i a n y									
	PN- Mono 1	PN- Mono 4	Anno- mono 1	AJ-Poly- cama	Śr.	PN- Mono 1	PN- Mono 4	Anno- mono 1	AJ-Poly- cama	Śr.
0	17,7	18,0	17,7	19,2	18,1	7,87	8,11	6,88	7,79	7,66
40	18,1	17,9	17,6	18,9	18,1	8,13	8,11	7,46	8,42	8,03
80	17,4	18,3	18,2	18,0	18,0	8,03	8,46	7,97	8,41	8,22
120	17,2	17,6	17,4	18,0	17,6	7,98	7,78	7,30	8,00	7,76
160	17,3	17,5	17,3	18,1	17,6	7,99	8,54	7,26	7,54	7,83
200	16,6	17,2	18,6	17,2	17,4	7,85	7,68	8,11	7,44	7,77
240	16,8	17,3	16,9	17,5	17,1	7,31	7,83	6,90	7,47	7,38
280	17,1	17,0	16,4	18,3	17,2	7,84	8,45	7,81	8,30	8,10
Lata 1986	15,7	16,5	16,4	17,6	16,6	7,48	7,57	6,98	7,24	7,32
1987	19,0	19,5	19,2	19,7	19,3	8,93	9,55	8,63	9,21	9,08
1988	17,1	16,8	16,9	17,1	17,0	7,21	7,24	6,77	7,31	7,13
Średnio	17,3	17,6	17,5	18,2	17,6	7,87	8,12	7,46	7,92	7,84
NIR _{0,05} wynosi: pomiędzy latami pomiędzy odmianami					0,80 0,45	0,71 0,27				

Czynniki odmianowe również w istotnym stopniu decydowały o zawartości cukru. W trzyleciu najwięcej cukru zawierały korzenie odmiany AJ-Polycama (18,2%). Odmiana ta zawierała istotnie więcej cukru w korzeniach niż pozostałe odmiany. Pod względem zawartości cukru odmiany PN-Mono 1, PN-Mono 4 i Annomono 1 nie różniły się istotnie.

Wpływ nawożenia azotem na zawartość cukru w korzeniach nie był istotny. Można jednak zauważyć tendencję zmniejszania się ilości tego składnika w miarę wzrostu dawki azotu.

Biologiczny plon cukru, podobnie jak procentowa zawartość cukru w korzeniach, zależał istotnie od warunków meteorologicznych w kolejnych latach badań i właściwości odmianowych (tab. 4).

WNIOSKI

1. Cechy biometryczne liści były istotnie modyfikowane przez warunki pogodowe, zróżnicowane nawożenie azotem i odmiany. Na długość liści istotny wpływ miało współdziałanie odmian i nawożenia.

2. Na cechy biometryczne korzeni, z wyjątkiem średnicy, istotnie wpływały warunki meteorologiczne. O wystawianiu korzeni nad powierzchnię gleby decydowały również właściwości odmianowe, zaś o średnicy interakcja odmiana x nawożenie azotem.

3. Plon korzeni zależał istotnie od warunków atmosferycznych i czynników odmianowych. Najwyższe plony (47 t z ha) uzyskano w r. 1987, zaś najniższe (41,9 t z ha) w r. 1988. W trzyleciu wyżej i wierniej plonowały odmiany typu PN. Najwyższe plony uzyskano stosując nawożenie azotem w ilości 280 kg N/ha. Wpływ tego czynnika nie został potwierdzony statystycznie.

4. O plonie liści decydowały istotnie zarówno czynniki doświadczalne, jak i warunki klimatyczne.

5. Zawartość cukru była modyfikowana głównie przebiegiem pogody w okresie wegetacji, właściwościami odmianowymi i nawożeniem azotowym. Zwiększenie dawki azotu od 40 do 240 kg N/ha powodowało systematyczne zmniejszanie się procentowej zawartości cukru w korzeniach.

6. Biologiczny plon cukru był silniej skorelowany z plonem korzeni niż z procentową zawartością cukru w korzeniach, istotnie zależał od warunków atmosferycznych i właściwości odmianowych.

PIŚMIENNICTWO

1. Brabenec V., Pulkrabek J., Sroller J.: Analiza produkce cukrovky pri stupnovanych davkach dusika teho hnojeni. Sbornik Vys. Skoly Zemed. Praha nr 35, 1981.
2. Byśzewska W.: Biologia buraka cukrowego. PWN, Warszawa 1979.
3. Chochola J.: Vliv terminu hnojeni dusikem na vynos a kvalitu cukrovky. Rostlinna Vyroba 24, nr 4, 1978.
4. Gutmański I.: Szkodliwość nadmiernych dawek składników na wschody, obsadę i jakość technologiczną buraków cukrowych oraz na strukturę roli. Gazeta Cukrownicza nr 8, 9, 1975.

5. Gutmański I.: Wpływ przedsięwziętej dawki i formy azotu na wschody, końcową obsadę roślin oraz na wielkość i jakość technologiczną plonu buraka cukrowego. Biuletyn IHAR nr 137, 1979.
6. Halvorson A. D., Hortman G. P.: Response of several sugarbeet cultivars to N fertilization: yield and crown tissue production. *Agron. Journ.* 72, nr 4, 1980.
7. Jauert R., Anstroge J.: Empfehlungen für die Praxis, 14, 1975.
8. Jewlew D. M., Kolesnikow Ł. M.: Efektywność wzrastających doz udobrenij. *Sacharnaja Swiokła* nr 7, 1979.
9. Kirchner G.: Einfluss der Qualität der Zuckerrübe auf ihre Verarbeitungstähigkeit. *Die Zuckerrübe* 17, z. 25, 1968.
10. Kulklik W. D.: Wlianie nawoza i mineralnych udobrenij i defekata na urożaj i kaczestwo swiokły. *Sacharnaja Swiokła* nr 8, 1978.
11. Leszczenko E. W., Borysiuk W. A.: Problema powyszenija produktiwnosti swiokły. *Sacharnaja Swiokła* nr 1, 1982.
12. Malec J.: Nawożenie azotowe a wartość technologiczna buraków cukrowych. *Gazeta Cukrownicza* nr 11, 1976.
13. Marczyk I. U.: Wzrastajuszczije dozy udobrenij, urożaj i kaczestwo. *Sacharnaja Swiokła* nr 7, 1980.
14. Mazur T., Rybak A., Kozikowska B.: Reakcja buraków cukrowych na nawożenie azotem. *Nowe Rolnictwo* nr 11, 1978.
15. Merkes D.: Stickstoff im Zuckerrüben. *DLG Mitt.* 92, z. 5, 1977.
16. Mogindowid Ł. S. i in.: Urożaj i kaczestwo sacharnej swiokły pri raznych dozach azotnych udobrenij. *Sielskoje Chozajstwo za Rubieżom* nr 10, 1977.
17. Trzebiński J.: Wartość technologiczna buraków cukrowych w warunkach wysokiego nawożenia azotowego. *Gazeta Cukrownicza* nr 10, 1973.
18. Trzebiński J.: Wpływ wysokich dawek azotu na skład chemiczny buraków. *Biuletyn IHAR* nr 3-4, 1974.
19. Trzebiński J.: Intensywne nawożenie azotem a plon i jakość białka w burakach cukrowych. *Przegl. Hodowl.* nr 12, 1977.
20. Trzebiński J., Cieśla E.: Fizjologiczne i technologiczne podstawy nawożenia azotowego buraków cukrowych. *Post. Nauk Roln.* 26, nr 1, 1979.
21. Trzebiński J., Dębowski W.: Wpływ intensywnego nawożenia azotem na zawartość białka i jego jakość u buraków cukrowych. *Biuletyn IHAR* nr 134, 1978.
22. Vulloud P., Hofer H., Walther U.: Influence de la fumure azotee et peuplement sur le rendement et la Qualite de la betterave. *Rev. Suisse Agr.* nr 4, 1980.
23. Ziółek W.: Wpływ różnych postaci nawozów azotowych na plonowanie odmian buraków cukrowych. *Gazeta Cukrownicza* nr 3, 1977.

SUMMARY

The purpose of the investigations carried out between 1986 and 1988 at the Felin Agricultural Experimental Station was to determine the effect of differentiated nitric fertilization on biometric properties, yielding and the content of sugar in the roots of four varieties of sugar beet: PN-Mono 1, PN Mono 4, Annomono 1 and AJ-Polycama. The field experiments were carried out by means of the split-plot method in four repetitions. It was observed that the greatest influence on the studied features was exerted by weather conditions in successive vegetative periods. The root yield also depended on the variety properties. The highest yields (47 t from ha) was obtained in 1987, while the lowest ones (41,9 t from ha) in 1988. In three years' period, higher and more faithful yieldings were obtained by the varieties of PN type. The effect of nitric fertilization was not statistically ascertained. The content of sugar was modified mainly by the course of the weather in the vegetative period and the variety properties. An increase of the dose of nitrogen from 40 to 200 kg N/ha caused gradual reduction of the proportional content of sugar in the roots.