

WPŁYW NAWADNIANIA ORAZ FORM NAWOZÓW AZOTOWYCH, FOSFOROWYCH
I POTASOWYCH NA PLON I SKŁAD CHEMICZNY BURAKA CUKROWEGO

Krystyna Pekarnik

Instytut Rolniczych Podstaw Melioracji AR, Wrocław

PRZEGLĄD LITERATURY I CEL PRACY

Nawadnianie deszczowniane buraka cukrowego jest jednym z czynników poprawy środowiska naturalnego, podobnie jak zabiegi agrotechniczne czy nawożenie.

W badaniach prowadzonych przez Dzieżyca i współpracowników na glebach lekkich w rejonie Wrocławia nawadnianie zwiększało plon korzeni o 5-20 t/ha, a liści w granicach od 4 do 18 t/ha [1, 9, 11, 12, 13, 26, 35], zależnie od przebiegu warunków meteorologicznych w okresie wegetacji. Ponadto doświadczenia z deszczowaniem buraka cukrowego na glebach lekkich prowadzili: Dziędzińska [8], Grabarczyk [16] i Piechowiak [28] w rejonie Wielkopolski, Laskowski [24] w rejonie Szczecina oraz Byszewski [3], Herse [20] i Kalinowska-Zdun [22] w okolicach Warszawy.

Deszczowanie buraków cukrowych uprawianych na glebach ciężkich nawet w latach suchych dawało niewielki przyrost plonu [15, 29, 31]. Natomiast w badaniach przeprowadzonych przez Drupkę i Gruszkę [7, 17, 18] na madzie średniej, ale o piaszczystym podłożu, gdzie podsiąk wody gruntowej w strefie korzeni był praktycznie niemożliwy, deszczowanie wyraźnie zwiększało plon buraka cukrowego w latach z okresowym brakiem opadów. Otrzymany przez Gruszkę [18] przyrost masy korzeni wynosił 13,9 t/ha, a liści 14,6 t/ha.

W warunkach Polski burak cukrowy jest użytkowany przede wszystkim jako roślina przemysłowa. Jednym ze wskaźników jakościowych jest zawartość suchej masy. W świetle danych z literatury uzyskane wyniki badań, dotyczące wpływu nawadniania na zawartość suchej masy w korzeniach buraka cukrowego, były bardzo rozbieżne. W większości prac [11,

15, 17, 18, 31, 32, 37] nawadnianie zmniejszało jej zawartość. Jednak w doświadczeniach na kompleksach gleb lekkich deszczowanie sprzyjało gromadzeniu suchej masy [26, 34] lub też nie wpływało na jej zawartość [24, 29, 36].

Najważniejszym wskaźnikiem jakości technologicznej buraka cukrowego jest zawartość cukru. W większości przeprowadzonych badań, zwłaszcza na glebach lekkich, nawadnianie zwiększało zawartość cukru [1, 3, 20, 26, 33, 35, 36]. Często jednak notowano brak wpływu wody na jej zawartość [11, 29, 30, 32, 34, 37]. Zmniejszenie cukru przy zastosowaniu nawodnień występowało w latach niesprzyjających uprawie buraka cukrowego (chłodnych, pochmurnych) lub też w uprawie na glebach ciężkich [5, 15-17, 23, 31]. Plon biologiczny i technologiczny cukru, jako wypadkowa plonu korzeni, zawartości cukru i popiołu rozpuszczalnego, wzrastał pod wpływem deszczowania. Udowodniono to w pracach prowadzonych w Polsce zarówno na glebach lekkich i ciężkich [15, 16, 17, 20, 26, 29, 36, 37], jak też za granicą [5, 6, 30].

Wpływ deszczowania na zawartość popiołu rozpuszczalnego był bardzo różny. Dodatek wody zwiększał [3, 29], obniżał [17, 18] lub też nie miał wpływu na ilość tego składnika w korzeniach [20, 37]. Można to tłumaczyć zbyt wysokim poziomem nawożenia mineralnego lub też niewłaściwym stosunkiem między N:P:K. Zawartość K_2O w buraku cukrowym w większości przeprowadzonych doświadczeń nie ulegała istotnym zmianom pod wpływem nawadniania [11, 15, 24, 27, 31, 36, 37]. W niektórych badaniach stwierdzono jednak spadek zawartości tego składnika [10, 18, 21, 26], a w nielicznych innych - wzrost [6, 9]. Wyników dotyczących wpływu nawadniania na zawartość Na_2O w korzeniach jest niewiele, a przy tym są one bardzo zróżnicowane [6, 18, 29].

Następnym, niepożądanym w większej ilości, składnikiem w buraku cukrowym jest N ogólny. Nawadnianie najczęściej obniżało jego zawartość [10, 11, 18, 24, 26, 34]. Tylko w nielicznych pracach notowano brak wpływu tego zabiegu na zawartość N ogólnego [15, 21, 31].

Zawartość P_2O_5 , CaO i Mg nie wykazywała większych zmian w wyniku nawadniania [6, 9, 11, 15, 26, 27, 31, 36]. Wpływ wody na zawartość N- NO_3 był badany tylko przez nielicznych autorów [11, 24, 31], a otrzymane przez nich wyniki są bardzo zróżnicowane.

Drugim obok nawadniania czynnikiem umożliwiającym otrzymanie wysokich plonów buraka cukrowego jest intensywne nawożenie mineralne. Jednak stosowanie wysokiego nawożenia powoduje znaczne obniżenie jakości technologicznej poprzez zmniejszenie zawartości cukru i suchej masy a zwiększenie zawartości N ogólnego, popiołu rozpuszczalnego,

K_2O i Na_2O [9, 10, 11, 15-18, 20, 21, 24, 26, 29, 31, 35, 36, 37]. Tylko wzrost zawartości N ogólnego, a więc i białka surowego, jest korzystny z punktu widzenia wartości paszowej.

Zastosowanie nawadniania deszczownianego pozwala na zmniejszenie skutków niekorzystnego działania wysokich dawek NPK. W warunkach nawadniania efekt zwiększonego nawożenia jest znacznie wyższy. Ponadto szereg badań wskazuje na istotne współdziałanie deszczowania i nawożenia [5, 23, 32, 33].

Obok wielkości dawki ważny jest właściwy dobór formy nawozów. Obecnie produkuje się dość szeroki asortyment nawozów azotowych, fosforowych i potasowych, ale prac dotyczących określenia przydatności poszczególnych form nawozów pod buraki cukrowe jest niewiele, a przy tym nie dotyczą one warunków nawadnianych [2, 4, 19, 25, 38, 39]. Dlatego też nasuwa się pytanie czy wyniki tych doświadczeń są miarodajne również przy zastosowaniu nawodnień. Ponadto, jak już wspomniano wcześniej, w doświadczeniach ze wzrastającym nawożeniem mineralnym stwierdzono współdziałanie wody i dawek NPK, które powodowało złagodzenie niekorzystnego działania zastosowanego nawożenia na wysokość i jakość plonu korzeni. Danych w literaturze dotyczących współdziałania deszczowania i form nawozów mineralnych jest brak. Dlatego też celowe było przebadanie tego zagadnienia. Stwierdzenie współdziałania nawadniania i poszczególnych form nawozów azotowych, fosforowych i potasowych umożliwi prawidłowy dobór nawożenia, w zależności od warunków wodnych. Niedostatek tego typu badań skłonił do podjęcia niniejszej pracy, której celem było:

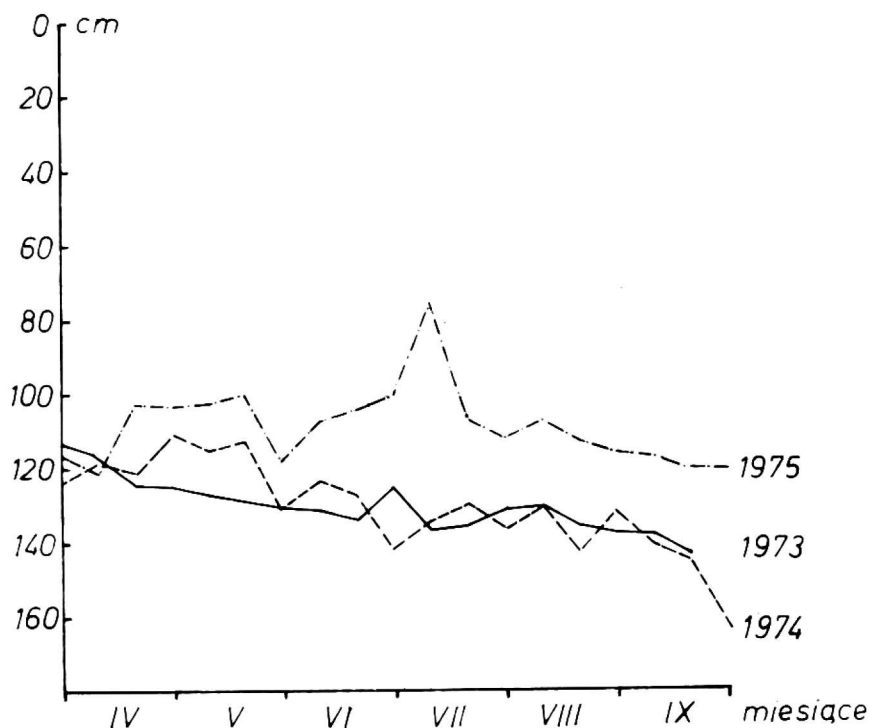
- porównanie wpływu nawadniania oraz różnych form nawozów azotowych, fosforowych i potasowych na plonowanie buraka cukrowego,
- porównanie wpływu badanych nawozów mineralnych w zróżnicowanych warunkach wodnych na jakość plonu, zależnie od przeznaczenia buraków cukrowych na cukier lub na paszę.

WARUNKI, ZAKRES I METODYKA BADAŃ

Warunki glebowe

Doświadczenia polowe wykonano w latach 1973-1975 w RZD Swojec. Przeprowadzono je na madzie brunatnej wytworzonej z piasku gliniastego lekkiego na piasku słabo gliniastym, gdzie poziom zwierciadła

wody gruntowej ulegał wahaniom od wiosny do jesieni w granicach 80-160 cm (rys. 1). Jest to kompleks żytni dobry zaliczany do IV klasy



Rys. 1. Poziom zwierciadła wody gruntowej

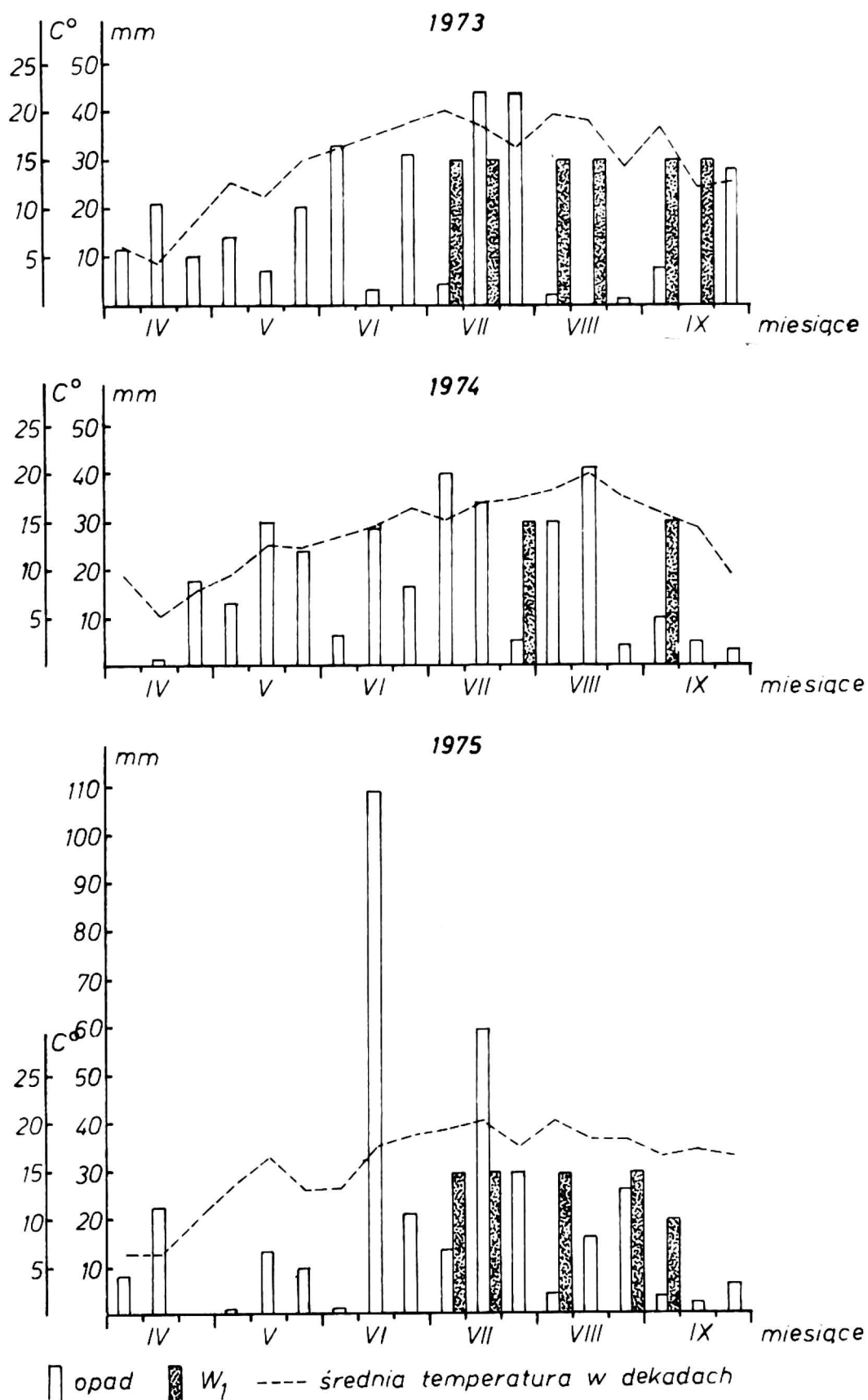
bonitacyjnej. Analiza chemiczna warstwy ornej gleby od 0 do 20 cm wykazała zawartość fosforu w granicach 15,4-19,7 mg P_2O_5 /100 g gleby, potasu 15,8-18,5 mg K_2O /100 g gleby, a kwasowość gleby (pH w 1 n KCl) wahała się w granicach 5,2-6,5.

Warunki meteorologiczne

Rozkład opadów i temperatur powietrza w czasie wegetacji przedstawiono na rysunku 2. W okresie prowadzenia badań były one bardzo zróżnicowane.

Rok 1973 oznaczał się najniższymi opadami w całym okresie prowadzenia doświadczeń (281 mm). Dotkliwy brak opadów wystąpił w miesiącu sierpniu i w dwóch pierwszych dekadach września, co jest szczególnie niekorzystne w uprawie buraka cukrowego. W tym okresie spadło tylko 11 mm deszczu. Temperatura w okresie wegetacji (IV-IX) wynosiła średnio $14,4^{\circ}C$.

Rok 1974 był wilgotny, chociaż w kwietniu i wrześniu wystąpiły niedobory opadów. Średnia temperatura za okres wegetacji wynosiła



Rys. 2. Opady, nawadnianie i średnie temperatury

13,8°C. Szczególnie chłodne były miesiące: maj, czerwiec i lipiec. Chłodna i wilgotna pogoda nie sprzyjała rozwojowi buraka cukrowego.

Najbardziej nierównomiernym rozkładem opadów odznaczał się 1975 rok. Mimo że suma opadów w okresie wegetacji była wyższa niż w po-

przednim roku, wystąpił niedobór opadów w kwietniu i maju oraz szczególnie dotkliwy w sierpniu i wrześniu. Średnia temperatura za okres wegetacji wynosiła $15,5^{\circ}\text{C}$ i była najwyższa w całym okresie prowadzenia doświadczeń. Wyjątkowo ciepło było w miesiącu wrześniu, w którym średnia temperatura miesięczna osiągnęła $16,6^{\circ}\text{C}$.

Metodyka doświadczeń polowych

Ścisłe doświadczenia polowe z nawadnianiem i zróżnicowanym nawożeniem mineralnym buraka cukrowego odmiany AJ Poly 2 prowadzono w następującym płodozmianie: buraki cukrowe - jęczmień jary - ziemniaki - pszenica ozima. Doświadczenie założono metodą losowanych podbloków z trzema czynnikami zmiennymi w 4 powtórzeniach. Schemat doświadczenia przedstawiono w tabeli 1.

T a b e l a 1

Schemat doświadczeń

Czynniki zmienne - rzędu		
pierwszego	drugiego	trzeciego
	Doświadczenie 1	
W_0^*	N_{210}	N_1 - saletrzak
W_1	N_{315}	N_2 - saletra wapniowa
		N_3 - saletra amonowa
		N_4 - mocznik
	Doświadczenie 2	
W_0	K_1 - sól potasowa	P_1 - superfosfat pojedynczy
W_1	K_2 - kainit	P_2 - superfosfat potrójny
		P_3 - fosforan amonu
		P_4 - mączka fosforytowa

* O b j a ś n i e n i a: W_0 - nie nawadniane

W_1 - nawadniane

N_{210} - dawka 210 kg N/ha

N_{315} - dawka 315 kg N/ha

Nawadnianie wykonywano w krytycznych fazach rozwojowych buraka cukrowego, tj. od początku grubienia korzenia do żółknięcia i opadania dolnych liści, przy wzroście ciśnienia ssącego gleby w warstwie ornej do 0,5 at. Do ustalenia terminów nawodnień wykorzystywano tensjometry produkcji RRZD Biebrza. Przebieg nawodnień przedstawiono na rysunku 2.

Nawożenie azotowe pod buraki cukrowe było następujące: 210 i 315 kg N/ha w doświadczeniu 1 z formami nawozów azotowych i 210 kg N/ha w postaci saletry amonowej w doświadczeniu 2 z formami nawozów fosforowych i potasowych. Poziom nawożenia fosforowo-potasowego w obu doświadczeniach był jednakowy i wynosił: 110 kg P_2O_5 /ha i 230 kg K_2O /ha, przy czym w doświadczeniu z formami nawozów azotowych wysiewano je w postaci superfosfatu potrójnego i soli potasowej 60%. Nawożenie mineralne było stosowane na tle obornika w dawce 30 t/ha, który przyorywano jesienią. Zabiegi agrotechniczne prowadzono według ogólnie przyjętych zasad.

Metodyka analiz chemicznych

W czasie zbioru pobierano z każdego poletka losowo po 10 sztuk buraków cukrowych i mierzono długość i grubość korzeni w cm za pomocą cyrkla zootechnicznego. Następnie próbki łączono obiektowo. W celu oznaczenia zawartości suchej masy i składników chemicznych wycinano z każdego korzenia kliny wzdłuż osi pionowej, które rozdrabniano na miazgę na frezarce. Oznaczenia chemiczne przeprowadzono następującymi metodami:

- suchą masę - metodą suszarkowo-wagową,
- cukier - metodą zimnej dygestii,
- azot amonowy - metodą Kjedahla,
- azot azotanowy - metodą ksylenową,
- fosfor - metodą metawanadynianową,
- sód, potas, wapń - na fotometrze płomieniowym,
- magnez - metodą żółcieni tytanowej.

Zawartość oznaczonych składników podano w procentach w absolutnie suchej masie. Plon biologiczny cukru wyliczono, mnożąc plon korzeni przez procentową zawartość cukru.

Metodyka obliczeń statystycznych

Wszystkie uzyskane wyniki opracowano statystycznie metodą analizy wariancji. Plony korzeni i liści oraz długość i grubość korzeni obliczono statystycznie dla każdego roku i trzylecia. W obliczeniach rocznych średnie kwadraty badanych zmienności testowano średnim kwadratem nieścisłości, natomiast w analizach syntezy dla trzylecia stosowano testowanie odpowiednimi błędami odtworzonymi.

Zawartość składników chemicznych opracowano metodą analizy wariancji dla doświadczeń bezpowtórzeniowych [14]. Badane zmienności testowano średnim kwadratem interakcji wszystkich badanych czynników oraz średnimi kwadratami istotnych interakcji tych zmienności z latami. Przedziały ufności obliczono przy pomocy testu t Studenta przy $p = 0,05$.

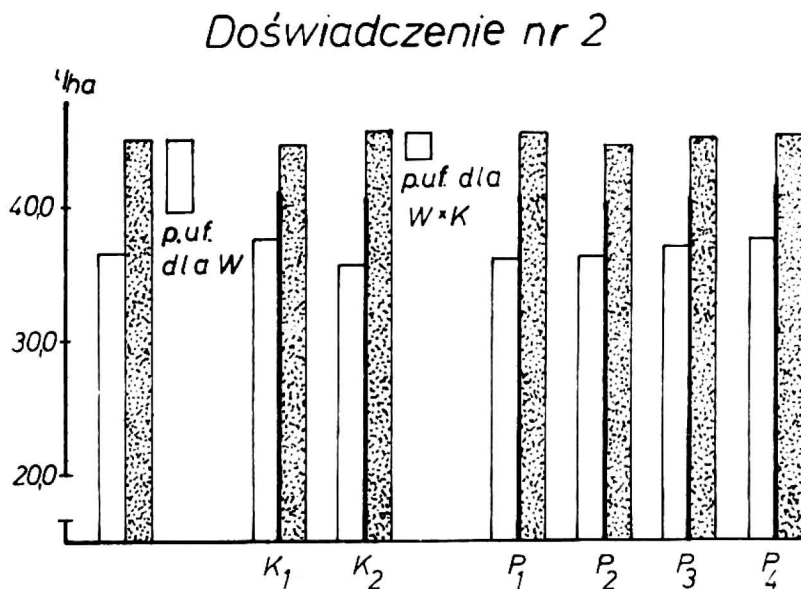
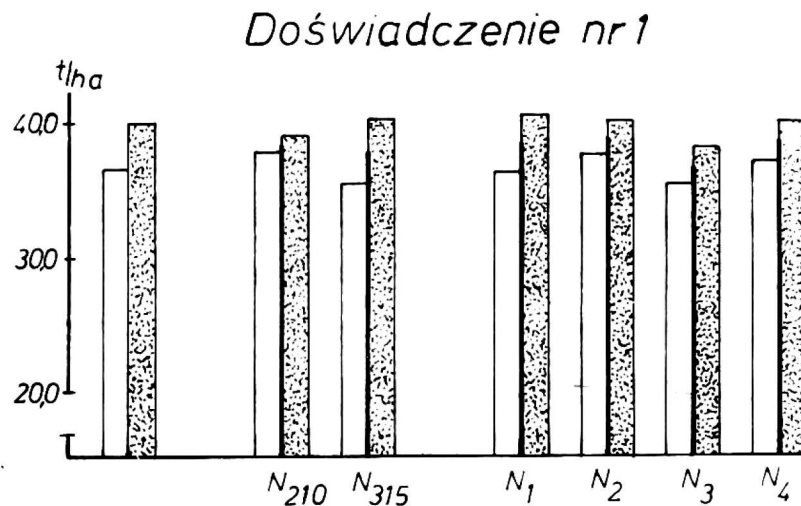
WYNIKI BADAŃ

Plonowanie buraków cukrowych

Plon korzeni za okres badań kształtował się w granicach 30,6–49,4 t/ha (rys. 3). Nawadnianie deszczowniane w dużym zakresie modyfikowało wysokość plonu buraka cukrowego. Wielkość otrzymywanych zwyżek w dużej mierze była zależna od przebiegu pogody. W suchym (1973) roku wpływ tego zabiegu na przyrost masy buraków cukrowych był szczególnie duży. Uzyskana zwyżka wynosiła 11,6 t/ha (46,8%) w doświadczeniu 1 i 19,1 t/ha (78,2%) w doświadczeniu 2. Ponadto w doświadczeniu 2, również w następnym, 1974 roku woda istotnie zwiększała plon korzeni.

Badane dawki azotu istotnie różnicowały wielkość plonu tylko w 1975 roku. Nawożenie buraków cukrowych wyższą dawką azotu (315 kg/ha) powodowało zwiększenie plonu korzeni o 3,9 t/ha w porównaniu z niższą dawką (210 kg N/ha). Nieznaczny wpływ zastosowanych kombinacji nawozowych na wysokość plonowania prawdopodobnie był spowodowany małym zróżnicowaniem tych dawek azotu.

Formy nawozów azotowych istotnie różnicowały plon korzeni w dwóch pierwszych latach badań. Stosowanie pod buraki cukrowe saletry amonowej powodowało obniżenie plonu korzeni o 10–17% w porównaniu z sale-



- | | |
|--------------------------|-------------------------------|
| □ -nie nawadniane W_0 | N_1 -saletrzak |
| ▨ -nawadniane W_1 | N_2 -saletra wapniowa |
| -śr. dla obiektów nawoz. | N_3 -saletra amonowa |
| N_{210} -210 | N_4 -mocznik |
| N_{315} -315 | P_1 -superfosfat pojedynczy |
| K_1 -sól potasowa | P_2 -superfosfat potrójny |
| K_2 -kainit | P_3 -fosforan amonowy |
| | P_4 -mączka fosforytowa |

Rys. 3. Plon korzeni buraków cukrowych (średnie z lat 1973-1975)

trzakiem i mocznikiem w 1973 roku oraz w porównaniu z saletrą wapniową w roku 1974.

Interakcję między czynnikami doświadczenia: wodą, dawkami i formami nawozów azotowych udowodniono w 1973 roku, w którym otrzymano największy przyrost masy korzeni przy zastosowaniu deszczowania. Interakcję wody i dawek azotu stwierdzono przy nawadnianiu i nawożeniu dawką 210 kg/ha, otrzymując istotnie wyższy plon buraka cukrowego niż

na dawce 315 kg/ha. Świadczy to o lepszym wykorzystaniu azotu z niższej dawki. Interakcję wody i form nawozów azotowych stwierdzono także w drugim roku badań (1974). W warunkach bez nawodnień w wilgotnym 1974 roku istotnie niższy plon korzeni buraka cukrowego otrzymano na saetrze amonowej w porównaniu z saetrą wapniową. W warunkach deszczowania w suchym 1973 roku istotnie niższy plon korzeni był również na saetrze amonowej, ale w porównaniu z saetrazakiem i mocznikiem. Z tego wynika, że zarówno w warunkach bez nawadniania jak i z nawadnianiem niższe plony buraka cukrowego zebrano na saetrze amonowej. Uniwersalną formą okazała się saetra wapniowa, której działanie w małym stopniu było modyfikowane przez wodę. W warunkach deszczowania bardziej przydatne były saetrazak i mocznik. Z interakcji dawek i form nawozów azotowych wynika, że w latach o niedostatecznych opadach przy nawożeniu buraków cukrowych wyższą dawką azotu (315 kg/ha) nie należy stosować saetry amonowej. Na tym nawozie występuje znaczny (o 31%) spadek plonu korzeni w porównaniu z pozostałymi formami nawozów. Natomiast przy zastosowaniu niższego poziomu nawożenia forma nawozu azotowego nie wpływała na wysokość plonu buraka cukrowego.

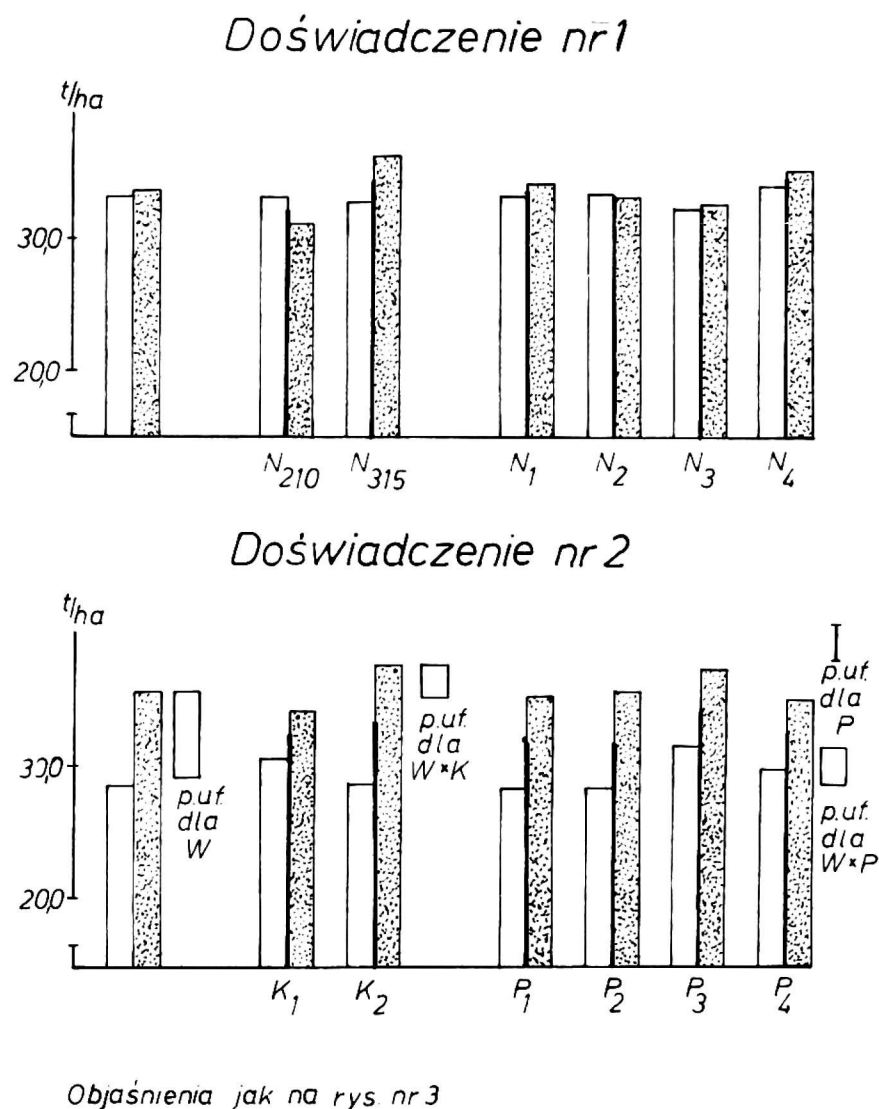
Nawozy potasowe jedynie w suchym 1973 roku różnicowały plon korzeni. Buraki cukrowe nawożone solą potasową dały istotnie wyższy plon niż na kainicie. Z tego można wnioskować, że w latach o niedostatecznych opadach należałoby stosować nawóz potasowy w postaci soli.

Natomiast zastosowane formy nawozów fosforowych nie wpływały na istotne różnicowanie plonu buraka cukrowego. Jedynie zaznaczyły się tendencje niższego plonowania buraków cukrowych na mączce fosforytowej w warunkach bez nawodnień. Gorsze jej działanie związane było z niższym stopniem rozpuszczalności tego nawozu w glebie w porównaniu z innymi nawozami fosforowymi. Ponadto niedostateczne uwilgotnienie gleby jeszcze bardziej obniżało jej działanie. Natomiast w latach wilgotnych lub w przypadku stosowania nawodnień mączka fosforytowa nie ustępowała innym nawozom fosforowym.

Interakcję między czynnikami doświadczenia: wodą, formami nawozów potasowych i fosforowych stwierdzono tylko dla wody i nawozów potasowych. W warunkach nawodnień buraki cukrowe nawożone solą potasową w suchym 1973 roku dały istotnie wyższy, a w wilgotnym 1974 roku istotnie niższy plon korzeni w porównaniu z kainitem. Różnice w wysokości plonu buraka cukrowego z obiektów nawożonych solą potasową i kainitem były spowodowane przede wszystkim rozkładem opadów w poszczególnych latach. I tak w roku suchym, o niekorzystnym rozkładzie opadów lepsza okazała się sól potasowa, natomiast w wilgotnym - kainit. Praw-

dopodobnie związane to jest z tym, że kainit jako surowa, zmielona kopalina jest lepiej wykorzystywany przez roślinę w przypadku dobrego uwilgotnienia gleby. Dodatkowo zaznaczał się tu wpływ innych składników chemicznych, wchodzących w skład tego nawozu, które wpływają dodatnio na plonowanie buraka cukrowego.

Plon liści w tych doświadczeniach wynosił 28,4–37,4 t/ha (rys. 4).



Rys. 4. Plon liści (średnie z lat 1973–1975)

Jak widać z rysunku w doświadczeniu 1 z dawkami i formami nawozów azotowych, wpływ badanych czynników na plon liści chociaż nie istotny był podobny, jak na plon korzeni. Wyjątek stanowi nawadnianie, które nieznacznie wpływało na przyrost masy liści. Natomiast w doświadczeniu 2 z formami nawozów potasowych i fosforowych deszczowanie istotnie zwiększało plon liści. Uzyskana zwyżka wynosiła 7,2 t/ha (25%). Z zastosowanych nawozów potasowych i fosforowych jedynie fosforan

amonowy różnicował plon liści. Przy stosowaniu tego nawozu otrzymano istotny przyrost masy liści buraka cukrowego w porównaniu z pozostałymi nawozami fosforowymi.

Interakcje zostały stwierdzone między wodą a nawozami potasowymi i fosforowymi. W warunkach nawodnień buraki cukrowe nawożone kainitem miały istotnie wyższy plon liści niż na soli potasowej, a więc podobnie jak w przypadku korzeni. Natomiast w interakcji wody i nawozów fosforowych stwierdzono, że w warunkach bez nawodnień fosforan amonowy ma istotnie większy wpływ na wysokość plonu liści niż pozostałe nawozy fosforowe, takie jak superfosfat pojedynczy i potrójny. Zastosowanie deszczowania powodowało zacieranie tych różnic. Lepsze działanie fosforanu amonowego można tłumaczyć tym, że fosfor w nim zawarty jest bardziej ruchliwy w glebie niż z superfosfatów, a w związku z tym może być w większym stopniu wykorzystywany przez rośliny. Ponadto uwidocznił się wpływ azotu zawartego w tym nawozie, który działa wolniej, a więc bardziej skutecznie.

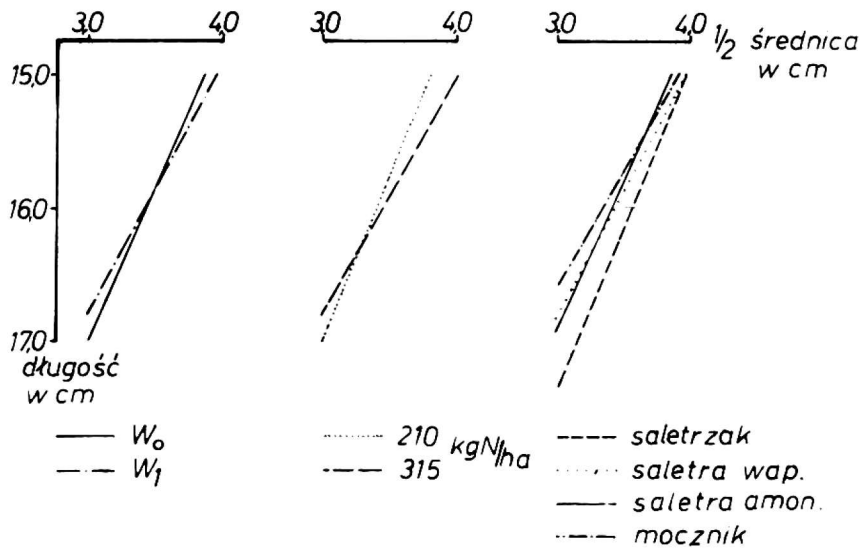
Grubość i długość korzeni

Grubość i długość korzenia mówi nam o jego kształcie, który powinien być mniej więcej stożkowaty. Jeśli jest on nieprawidłowy, może to świadczyć o niewłaściwych warunkach wzrostu, uprawy lub o innych niekorzystnych czynnikach agrotechnicznych. Przy stosowaniu obecnie coraz częściej maszynowego zbioru buraków cukrowych sprawa prawidłowego kształtu korzeni jest bardzo ważna. Wskazane jest, aby były one wyrównane, nierozgałęzione, a więc takie, by straty w czasie sprzętu były jak najmniejsze.

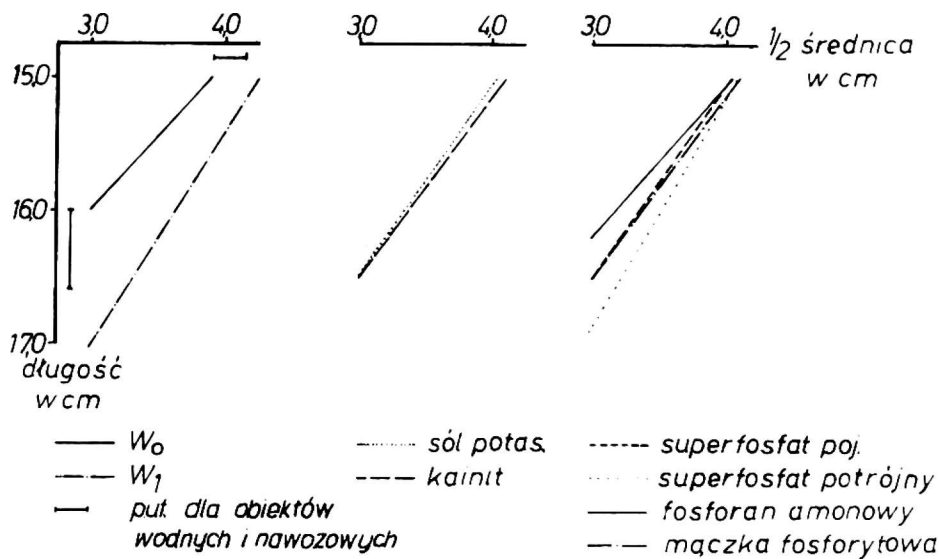
Grubość korzeni średnio za okres badań mieściła się w granicach 7,4-8,5 cm, a długość wynosiła średnio 13,4-21,0 cm (rys. 5). W doświadczeniu z formami nawozów azotowych nie stwierdzono istotnego wpływu zastosowanych czynników wodnych i dawek azotu na te cechy korzenia. Jedynie wystąpiły tendencje do zwiększania grubości i skracania korzeni przy zastosowaniu nawadniania lub wyższej dawki azotu (315 kg/ha). Natomiast w doświadczeniu z formami nawozów potasowych i fosforowych deszczowanie istotnie zwiększało zarówno grubość jak i długość korzeni.

Zastosowane formy nawozów mineralnych nie zmieniały istotnie tych cech buraka cukrowego. Jednak zaznaczyły się tendencje do zróżnicowania długości korzeni na badanych nawozach azotowych i fosforowych.

Doświadczenie nr 1



Doświadczenie nr 2



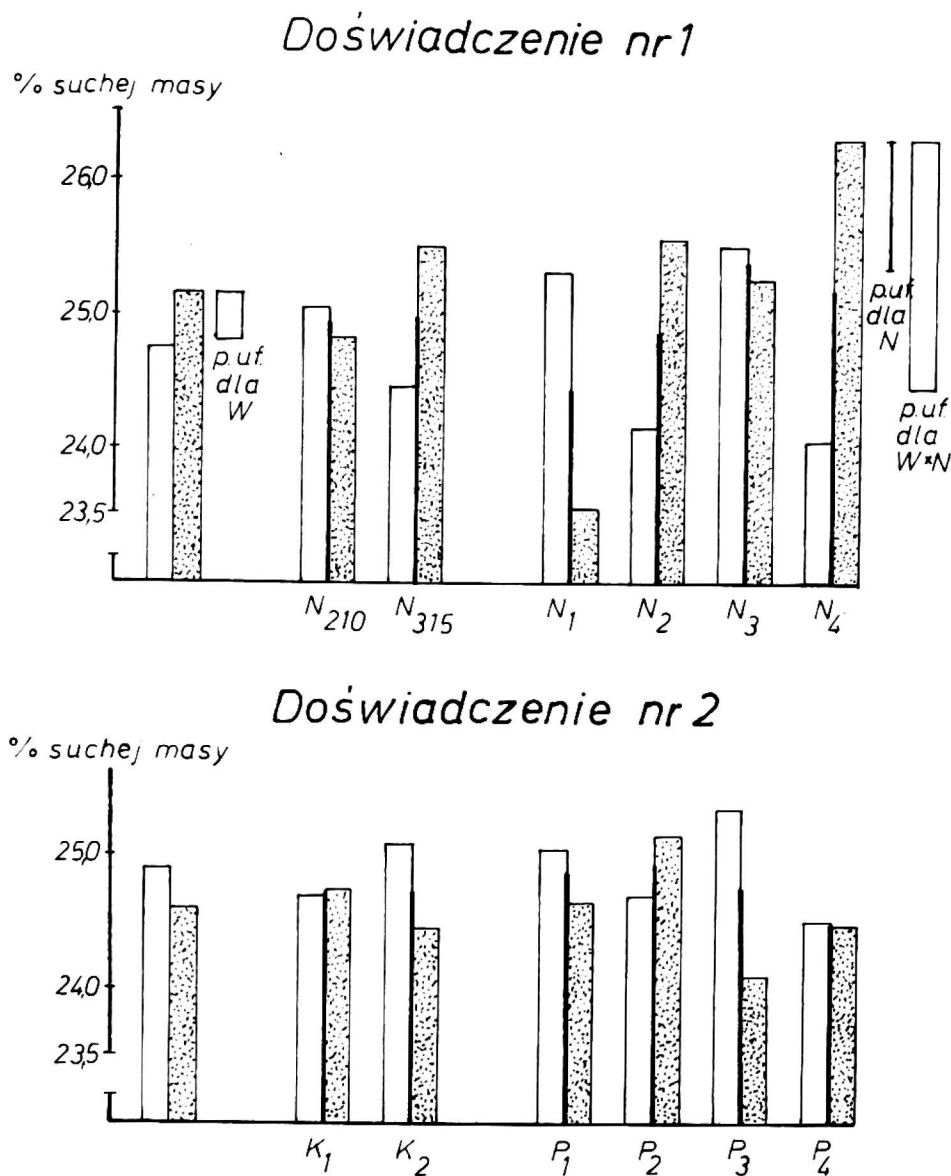
Rys. 5. Grubość i długość korzeni (średnie z lat 1973-1975)

Najdłuższe korzenie były na saetrzaku i superfosfacie potrójnym, średniej wielkości na saetrze wapniowej i amonowej oraz na superfosfacie pojedynczym i mączce fosforytowej, a najkrótsze na moczniku i fosforanie amonowym.

Skład chemiczny korzeni

Zawartość suchej masy w korzeniach jest ważnym wskaźnikiem jakości technologicznej i paszowej buraka cukrowego. W cukrownictwie na

jej podstawie oblicza się rzeczywisty współczynnik czystości soku, który pozwala określić, ile można wyprodukować cukru z jednostki objętościowej soku. Przy przeznaczeniu korzeni na paszę zawartość suchej masy mówi nam o stopniu ich uwodnienia. W przeprowadzonych badaniach zawartość suchej masy w korzeniach buraka cukrowego mieściła się w zakresie 22,69-26,80% (rys. 6). Deszczowanie istotnie zwiększało jej zawartość w doświadczeniu z dawkami i formami nawozów azotowych



Objaśnienia jak na rys. nr 3

Rys. 6. Zawartość suchej masy w korzeniach w procentach (średnie z lat 1973-1975)

Natomiast w doświadczeniu z nawozami potasowymi i fosforowymi wystąpił nieznaczny jej spadek pod wpływem wody.

Z badanych dawek azotu i form nawozów mineralnych zawartość suchej masy różnicowały formy nawozów azotowych (istotnie) i fosforowych

(tendencje). Najwyższą jej zawartość w dwóch kolejnych latach badań miały buraki cukrowe nawożone saletrą amonową, natomiast w 1975 roku nawożone mocznikiem, a najniższą na saletrzaku. W przypadku form nawozów fosforowych stwierdzono, że buraki cukrowe na fosforanie amonowym w dwóch pierwszych latach badań posiadały mniej, a w ostatnim 1975 roku więcej suchej masy niż nawożone pozostałymi nawozami fosforowymi.

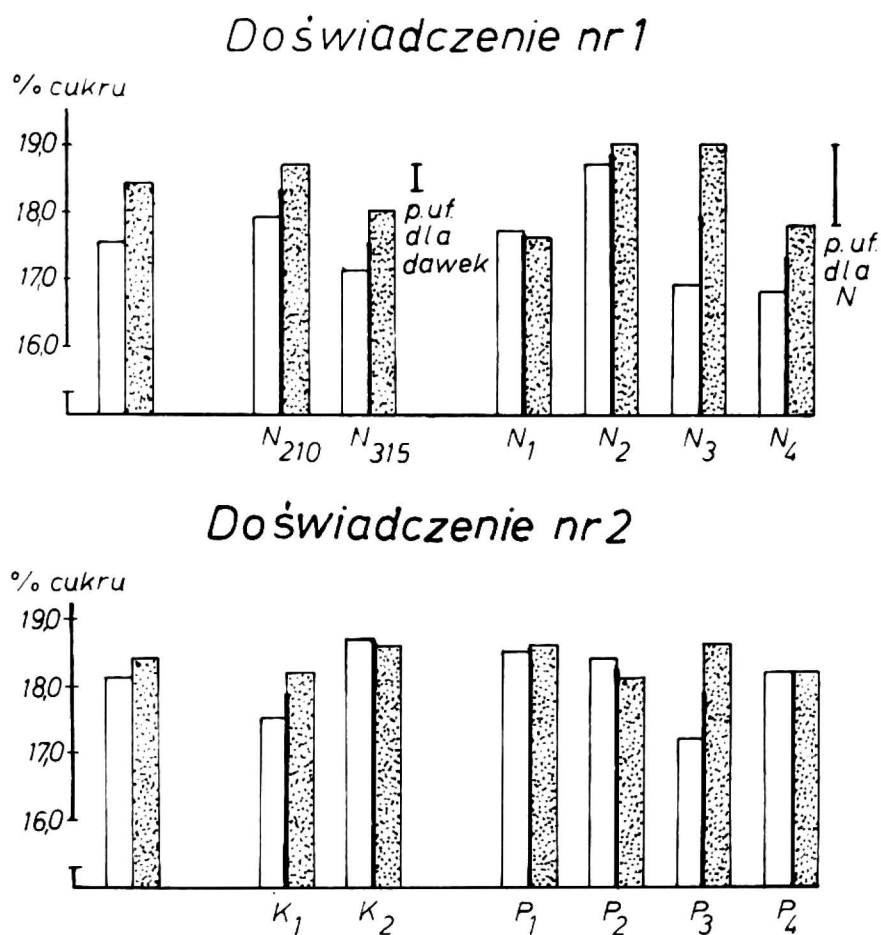
Współdziałanie między badanymi czynnikami zostało udowodnione statystycznie. Interakcję dawek i form nawozów azotowych stwierdzono w trzech kolejnych latach dla dawki 210 kg/ha, a dla 315 kg/ha tylko w ostatnim roku badań. Buraki cukrowe nawożone niższą dawką azotu w postaci saletrzaku miały istotnie mniej suchej masy w korzeniach niż nawożone pozostałymi formami. Ponadto w 1975 roku stwierdzono istotnie mniej tego składnika na saletrze wapniowej i amonowej w porównaniu z mocznikiem. Natomiast przy stosowaniu dawki 315 kg N/ha istotnie mniej suchej masy miały buraki cukrowe na saletrzaku, a najwięcej na moczniku. Na podstawie stwierdzonej interakcji widać, że stosowanie mocznika niezależnie od wielkości dawki azotu, a także saletry wapniowej i amonowej w ilości 210 kg N/ha daje buraki cukrowe dobrej jakości. Udowodniono także interakcję wody i form nawozów azotowych. Najniższą zawartość suchej masy w warunkach bez nawodnień miały buraki cukrowe nawożone mocznikiem (1973 i 1974) i saletrą wapniową (1975), a w warunkach nawodnień na saletrzaku. Z tego widać, że w warunkach nawodnień nie jest wskazane stosowanie pod buraki cukrowe saletrzaku, gdyż ta forma azotu poprzez większe uwodnienie tkanki korzeni powoduje pogorszenie zarówno jakości technologicznej jak i paszowej rośliny.

Interakcję wody i nawozów potasowych udowodniono w dwóch pierwszych latach badań. W warunkach bez nawodnień buraki cukrowe na soli potasowej miały istotnie niższą zawartość suchej masy niż na kainicie. Natomiast w warunkach deszczowania w 1973 roku zawartość tego składnika układała się odwrotnie. Z tego widać, że na pola nawadniane byłoby lepsze stosowanie soli potasowej, na której korzenie buraków cukrowych miały więcej suchej masy niż na kainicie.

Stwierdzono także interakcję wody i nawozów fosforowych. Buraki cukrowe nawożone mączką fosforytową, niezależnie od warunków wodnych, miały istotnie mniej suchej masy w porównaniu z nawożonymi superfosfatem potrójnym, a także z superfosfatem pojedynczym w warunkach nawadniania.

Zawartość cukru w buraku cukrowym jest jednym z najważniejszych

wskaźników jakości technologicznej. Wszystkie czynniki powodujące jego spadek są niekorzystne i powinny być eliminowane przy prawidłowej uprawie tej rośliny. Zawartość tego składnika w korzeniu wynosiła 16,5-20,9% (rys. 7).



Objaśnienia jak na rys nr 3

Rys. 7. Zawartość cukru w korzeniach w procentach (średnie z lat 1973-1975)

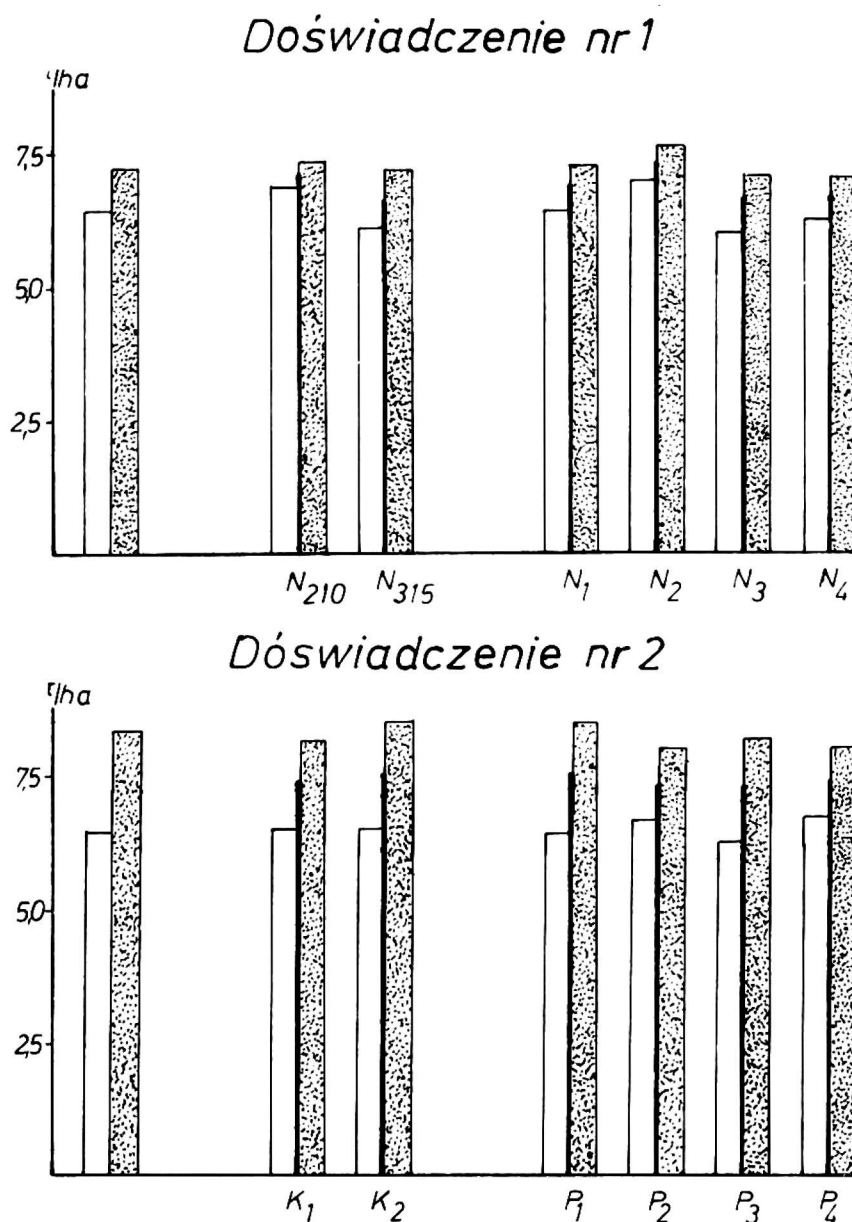
Deszczowanie buraka cukrowego w doświadczeniu 1 istotnie zwiększało ilość cukru w dwóch pierwszych latach badań. W 1975 r. wystąpiły tylko tendencje wzrostu jego zawartości. Natomiast w doświadczeniu 2 istotny wpływ wody na wzrost zawartości cukru wystąpił w 1973 roku. W następnych dwóch latach zaznaczyły się tendencje do obniżania jego zawartości przy stosowaniu nawadniania. Jak z tego widać, deszczowanie było zabiegiem korzystnie wpływającym na jakość technologiczną buraka cukrowego.

Stosowanie wyższej dawki azotu (315 kg/ha) istotnie wpływało na zmniejszenie zawartości cukru w porównaniu z dawką 210 kg N/ha. Na podstawie tego można wysnuć przypuszczenie, że wysokie nawożenie azotem pogarsza jakość buraka cukrowego.

Z zastosowanych form nawozów mineralnych tylko nawozy azotowe istotnie różnicowały zawartość cukru. Za cały okres badań najczęściej tego składnika było w burakach cukrowych nawożonych saletrą wapniową, a najmniej na saletrzaku (wyjątek w 1973 roku) i moczniku.

W przypadku nawozów potasowych i fosforowych wystąpiły tendencje do większego gromadzenia cukru w korzeniach przy stosowaniu kainitu (1973 i 1975), w porównaniu z solą potasową, oraz do obniżania zawartości tego składnika w burakach cukrowych nawożonych fosforanem amonowym.

Interakcję między badanymi czynnikami stwierdzono tylko dla wody i form nawozów azotowych. W warunkach bez nawodnień najczęściej cukru było w burakach nawożonych saletrą wapniową, a najmniej na saletrze



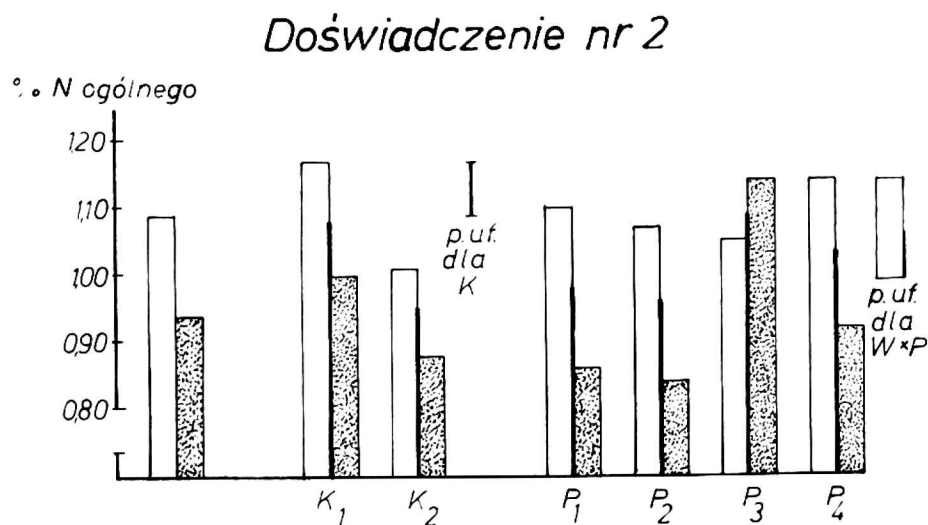
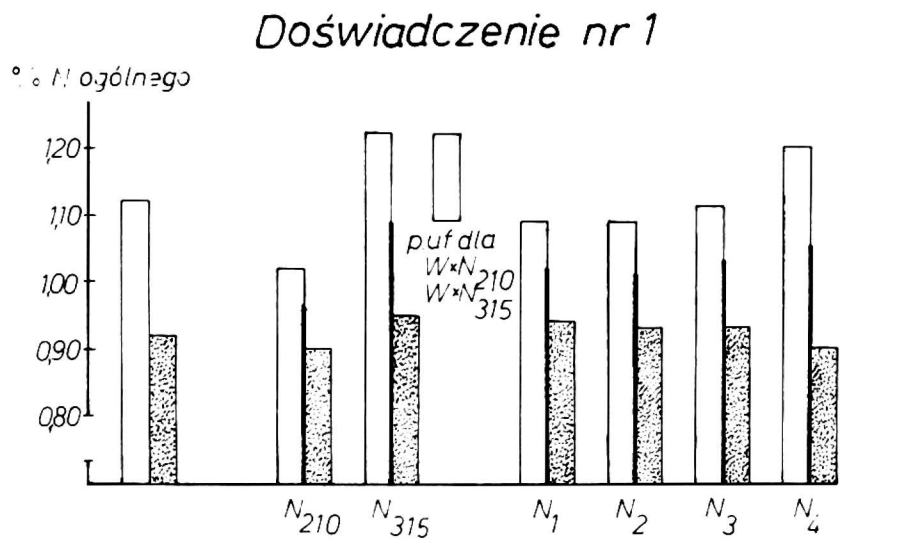
Objaśnienia jak na rysunku nr 3

Rys. 8. Płon biologiczny cukru (średnie z lat 1973-1975)

amonowej i moczniku (1973 i 1974). Natomiast w warunkach nawodnień w suchym 1973 roku zależności te układały się odwrotnie. W dwóch następnych latach najwięcej cukru miały buraki cukrowe na saetrze amonowej (wyjątek 1974 rok) i saetrze wapniowej.

Plon biologiczny cukru wyliczony na podstawie plonu korzeni i zawartości cukru wynosił średnio 6,8-7,4 t/ha (rys. 8). Zastosowane czynniki doświadczenia nie różnicowały istotnie jego wysokości. Jedynie wystąpiły tendencje wzrostu plonu cukru pod wpływem nawadniania, stosowania dawki 210 kg N/ha i saetry wapniowej.

Zawartość N ogólnego w korzeniach buraka cukrowego wynosiła 0,82-1,16% (rys. 9). Nawadnianie deszczowniane w latach, w których występował wyraźny przyrost plonu na wskutek tego zabiegu, istotnie zmniejszało jego zawartość w korzeniach, a więc następowało polepszenie jakości technologicznej, a obniżenie jakości paszowej buraka cukrowego.



Objaśnienia jak na rys. nr 3

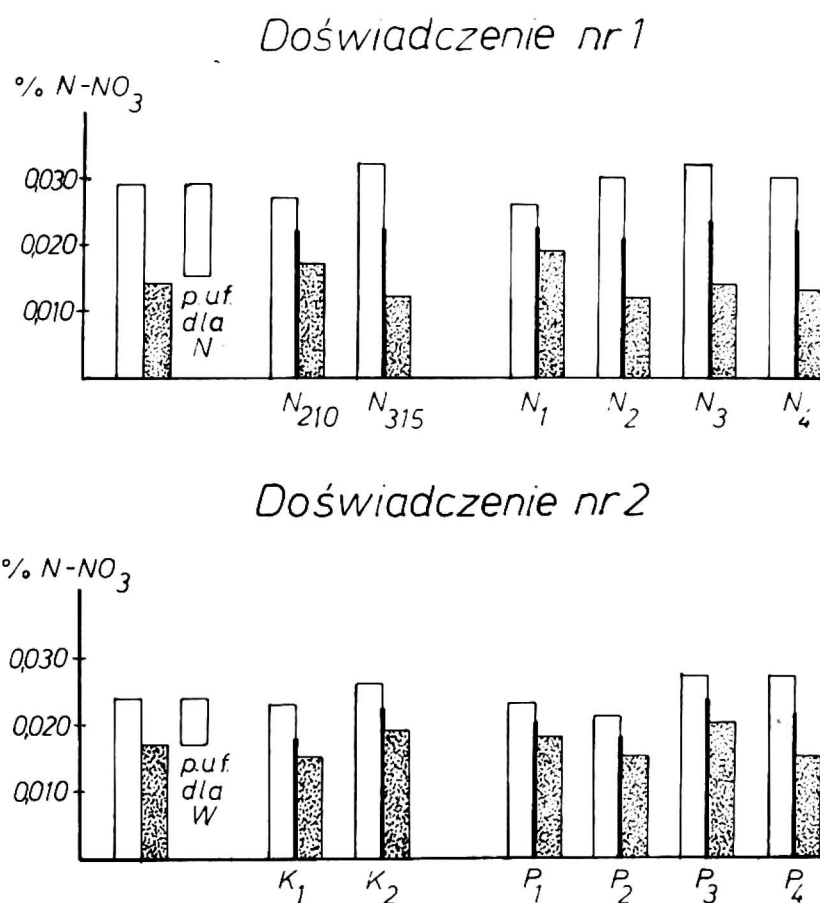
Rys. 9. Zawartość N ogólnego w korzeniach w procentach a.s.m. (średnie z lat 1973-1975)

Zwiększenie dawki azotu z 210 do 315 kg/ha istotnie podnosiło ilość N ogólnego w korzeniach buraka cukrowego.

Z badanych form nawozów mineralnych tylko nawozy potasowe istotnie różnicowały zawartość N ogólnego. Buraki cukrowe nawożone solą potasową miały więcej tego składnika niż nawożone kainitem. Wystąpiły też tendencje do większego gromadzenia N ogólnego w korzeniach buraków nawożonych fosforanem amonowym.

Interakcję stwierdzono tylko dla wody i nawozów fosforowych. W warunkach nawodnień stosowanie pod buraki cukrowe fosforanu amonowego powodowało istotne zwiększenie w korzeniach zawartości N ogólnego.

N-NO₃ ze względu na toksyczne działanie jest składnikiem chemicznym niepożądanym w większej ilości w paszy. Zawartość N-NO₃ w korzeniach buraka cukrowego wynosiła 0,015-0,031% (rys. 10).



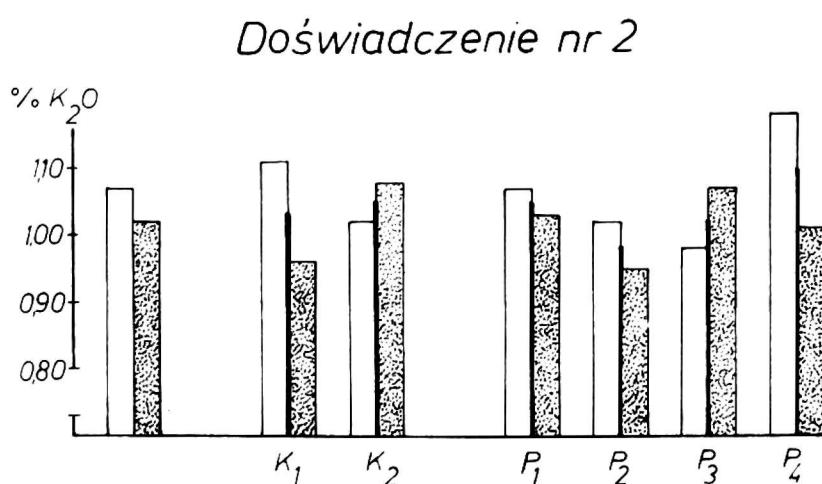
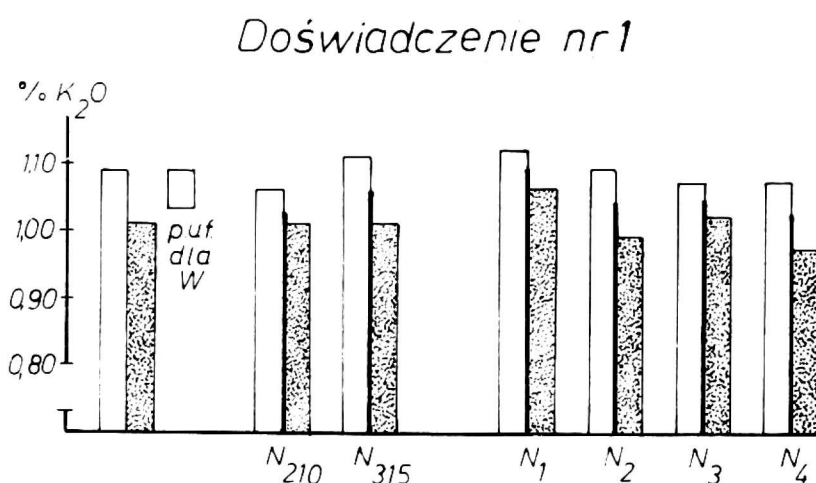
Objaśnienie jak na rys. nr 3

Rys. 10. Zawartość N-NO₃ w korzeniach w procentach a.s.m. (średnie z lat 1973-1975)

Deszczowanie istotnie obniżało zawartość tego składnika, a więc występowało polepszenie jakości paszowej buraka cukrowego.

Z zastosowanych dawek azotu i form nawozów mineralnych jedynie formy azotu istotnie różnicowały zawartość $N-NO_3$. Buraki cukrowe nawożone saletrzakiem miały niższą zawartość tego składnika niż nawożone saletrą amonową w suchym 1973 roku i saletrą wapniową w wilgotnym 1974 roku. Ponadto stwierdzono interakcję wody i dawek azotu. W warunkach bez nawodnień w 1973 roku buraki na niższej dawce azotu zawierały więcej $N-NO_3$, co było raczej przypadkowe. Natomiast w dwóch następnych latach wyniki ułożyły się odwrotnie. W warunkach nawodnień nie było różnic lub też występował spadek w zawartości $N-NO_3$ wraz ze wzrostem dawki azotu.

Zawartość K_2O w korzeniach buraka cukrowego jest ważnym wskaźnikiem jakości technologicznej. Potas jest składnikiem niepożądanym, gdyż stanowi jeden z najbardziej uciążliwych niecukrów szkodliwych, zmniejszających wydajność cukru. Zawartość K_2O w korzeniach wynosiła 0,90-1,23% (rys. 11).



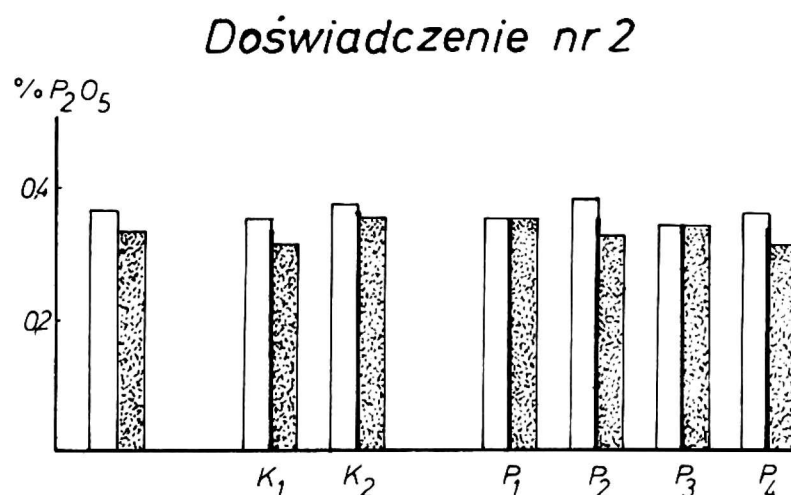
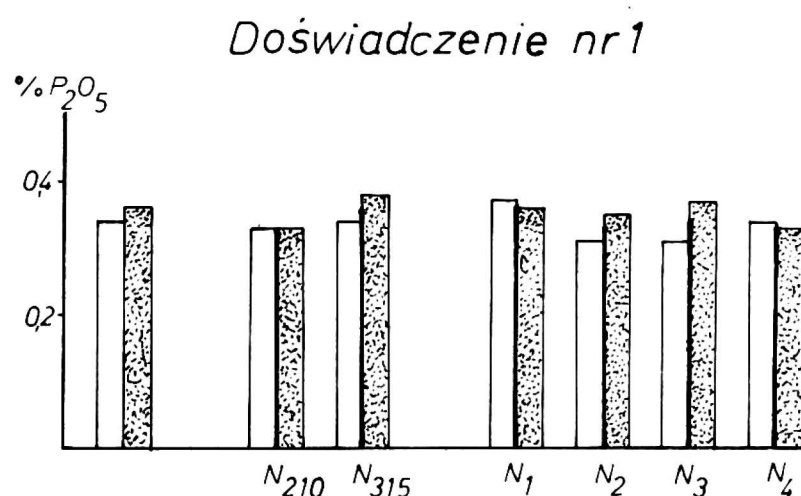
Objaśnienie jak na rys. nr 3

Rys. 11. Zawartość K_2O w korzeniach w procentach a.s.m. (średnie z lat 1973-1975)

Nawadnianie deszczowniane istotnie obniżało zawartość tego składnika, z wyjątkiem doświadczenia 2, gdzie w dwóch ostatnich latach wystąpiła tendencja do nieznacznego wzrostu. Jak z tego widać, jakość technologiczna buraka cukrowego pod wpływem wody ulegała polepszeniu. Zastosowane dawki azotu i formy nawozów mineralnych nie różnicowały zawartości K_2O .

Stwierdzono natomiast interakcję wody i nawozów potasowych oraz fosforowych. W warunkach nawodnień w dwóch ostatnich latach badań stosowanie kainitu powodowało większe gromadzenie K_2O , a więc pogorszenie jakości technologicznej korzeni w porównaniu z solą potasową. Także stosowanie fosforanu amonowego w warunkach nawodnień obniżało jakość korzeni, gdyż występował wzrost zawartości K_2O w korzeniach buraków cukrowych na tym nawozie w porównaniu z superfosfatem potrójnym i mączką fosforytową (1975).

Zawartość P_2O_5 , CaO i Mg w korzeniach buraka cukrowego ma mniejsze znaczenie w cukrownictwie, gdyż składniki te należą do niecukrów



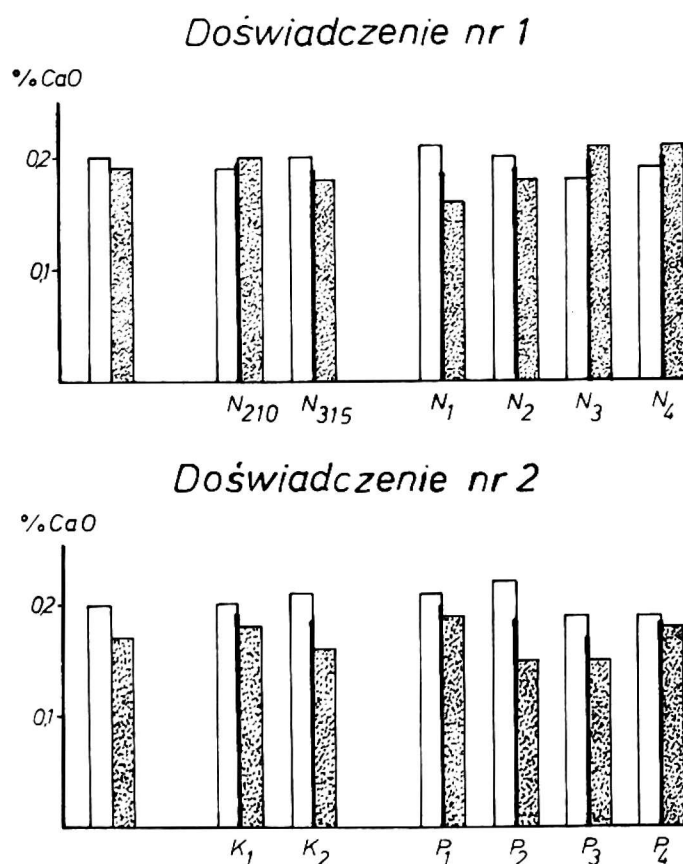
Objaśnienia jak na rysunku nr 3

Rys. 12. Zawartość P_2O_5 w korzeniach w procentach a.s.m. (średnie z lat 1973-1975)

nieszkodliwych. Natomiast w przypadku skarmiania korzeni zwierzętami pierwiastki te są pożądane w paszy.

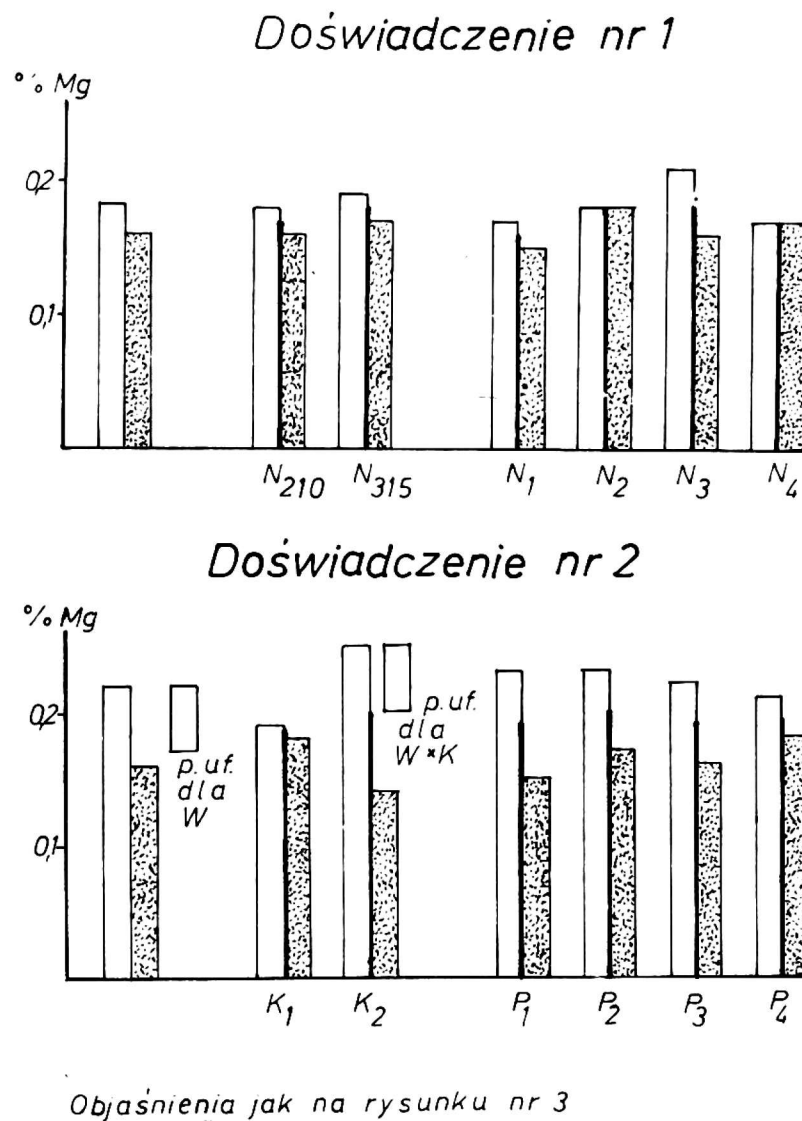
Zawartość następujących składników chemicznych w korzeniach buraka cukrowego wynosiła średnio: 0,36% P_2O_5 (rys. 12), 0,19% CaO (rys. 13) i 0,18% Mg (rys. 14). Zastosowane czynniki doświadczenia, jak widać z rysunków, nieznacznie zmieniały zawartość P_2O_5 i CaO. Jedynie w przypadku wapnia zaznaczyły się tendencje do zmniejszania jego ilości pod wpływem wody.

Stwierdzono natomiast istotny spadek zawartości Mg pod wpływem nawadniania, co było niekorzystne z punktu widzenia jakości paszowej. Ponadto uzyskano interakcję wody i nawozów fosforowych. W warunkach bez nawodnień buraki cukrowe na kainicie miały istotnie mniej Mg niż na soli potasowej. Zastosowanie nawadniania powodowało odwrócenie zależności. Kainit zawiera w swoim składzie znaczną ilość magnezu, który może być przyswajany przez roślinę. Zastosowanie deszczowania powoduje prawdopodobnie wymywanie Mg z gleby, co uwidacznia się w zmniejszeniu jego zawartości w korzeniach buraka cukrowego.



Objaśnienia jak na rysunku nr 3

Rys. 13. Zawartość CaO w korzeniach w procentach a.s.m. (średnie z lat 1973-1975)



Rys. 14. Zawartość Mg w korzeniach w procentach a.s.m.
(średnie z lat 1973-1975)

WNIOSKI

1. Przyrost plonu korzeni buraka cukrowego wskutek deszczowania przy odpowiednim nawożeniu mineralnym wahał się w granicach 4,9-19,2 t/ha (8,5-78,2%), zaś liści w granicach 4-10,9 t/ha (8,5-54,5%), zależnie od przebiegu warunków meteorologicznych. Dzięki nawadnianiu uzyskiwano większe, a zwłaszcza dłuższe korzenie i lepszą ich jakość technologiczną. Stwierdzono zwiększenie zawartości suchej masy i cukru oraz plonu biologicznego cukru. Mimo spadku zawartości N ogólnego podnosiła się także wartość paszowa na wskutek zwiększenia zawartości suchej masy, a zmniejszenia zawartości N-NO₃ i K₂O.

2. W warunkach deszczowania stosowanie pod buraki cukrowe saletrzaku, saletry wapniowej i mocznika nie różnicowało wysokości plonu korzeni i liści, natomiast saletra amonowa działała wyraźnie gorzej. Najwięcej cukru było w burakach nawożonych saletrą wapniową i amonową, a najwyższy plon biologiczny cukru był na saletrze wapniowej. Ponadto stosowanie saletrzaku powodowało zmniejszenie zawartości suchej masy i $N-NO_3$, a więc pogorszenie jakości paszowej korzeni. Zwiększenie dawki azotu z 210 do 315 kg/ha w małym stopniu wpływało na wzrost plonu buraka cukrowego, a wyraźnie obniżało przydatność korzeni do przerobu w cukrowni. Zmniejszała się bowiem zawartość cukru i wysokość biologicznego plonu cukru, a zwiększała się zawartość N ogólnego.

3. Badane cztery formy nawozów fosforowych w małym stopniu różnicowały badane wskaźniki. W warunkach nawodnień deszczownianych nawożenie buraków cukrowych mączką fosforytową nie powodowało spadku plonu korzeni i liści w porównaniu z warunkami bez nawodnień. Stosowanie fosforanu amonowego zwiększało plon liści oraz zawartość N ogólnego i K_2O w porównaniu z superfosfatem pojedynczym i potrójnym oraz mączką fosforytową.

4. Sól potasowa i kainit różnicowały wysokość plonu buraka cukrowego w zależności od lat. W roku suchym lepszym nawozem była sól potasowa, a w latach umiarkowanie wilgotnych i przy stosowaniu nawodnień - kainit. Niezależnie od warunków wodnych w burakach cukrowych na kainicie było więcej cukru, a mniej N ogólnego w porównaniu z solą potasową. Jednak w warunkach nawodnień przy stosowaniu tego nawozu obniżała się wartość paszowa korzeni wskutek spadku zawartości suchej masy, N ogólnego i Mg oraz wzrostu zawartości K_2O .

5. W warunkach nawodnień deszczownianych buraki cukrowe przeznaczone dla cukrowni na tle 30 t/ha obornika można nawozić saletrazkiem, saletrą wapniową, mocznikiem, kainitem, superfosfatem pojedynczym i potrójnym oraz mączką fosforytową. W uprawie na paszę można zalecać te same nawozy azotowe, z wyjątkiem saletrzaku, oraz sól potasową i fosforan amonowy.

LITERATURA

1. Bruździak M.: Okresy krytyczne w gospodarce wodnej ziemniaków, buraków cukrowych i kapusty późnej. Zesz. probl. Post. Nauk rol., z. 181, 1976.

2. Byczkowski A.: Wartość nawozowa mocznika pod zboża i buraki cukrowe. Zesz. probl. Post. Nauk rol., z. 84, 1968.
3. Byszewski W., Święcicki C., Ostrowska D.: Wyniki badań nad uprawą buraków cukrowych na polach nawadnianych. Zesz. probl. Post. Nauk rol., z. 110, 1970.
4. Deja J.: Działanie następcze azotu z mocznika w porównaniu z saletrą amonową w ogniwie zmianowania buraki cukrowe - jęczmień. Nowe Rol., nr 3, 1975.
5. Delibałtow J., Zachariew T.: Opłacalność gospodarcza nawadniania i nawożenia pszenicy, kukurydzy oraz buraków cukrowych. Międzyn. Czas. Rol. R. 20: nr 2, 1976.
6. Draycott A.P., Durrant M.J.: Effects of nitrogen fertilizer, plant population and irrigation on sugar beet. II. Nutrient concentration and uptake. J. agricult. Sc. (Cambridge), vol. 76, p. 2, 1971.
7. Drupka S., Gruszka J.: Wyniki doświadczeń mikropoletkowych z nawadnianiem roślin na madzie nadodrzańskiej. W: Konferencja Naukowa 1975. Sekcja 2. Melioracje, Falenty 1975.
8. Dziedzińska E., Jankowiak J., Kugliński W.: Efekty nawadniania deszczownianego i zróżnicowanego nawożenia mineralnego w uprawie buraków cukrowych, kukurydzy na zielonkę i pszenicy ozimej na glebie IIb - IVa klasy bonitacyjnej. W: Konferencja Naukowa 1975. Sekcja 2. Melioracje, Falenty 1975.
9. Dzieżyc D.: Wpływ deszczowania i wysokich dawek nawozów mineralnych na plonowanie buraków i ziemniaków. Zesz. probl. Post. Nauk rol. z. 110, 1970.
10. Dzieżyc D.: Wpływ wieloletniego stosowania nawodnień i wysokich dawek N, P i K na skład chemiczny ziemniaków, buraków i gleby. Zesz. probl. Post. Nauk rol., z. 140, 1973.
11. Dzieżycowa D.: Wpływ nawadniania, różnych dawek NPK i różnego stosunku N:P:K na wysokość i jakość plonu buraków cukrowych, buraków pastewnych i ziemniaków. Zesz. probl. Post. Nauk rol., z. 181, 1976.
12. Dzieżyc J., Bruździak M., Trybała M., Buniak W.: Pobranie i produktywność składników pokarmowych i wody w płodozmianie norfolskim na glebie piaszczystej zależnie od nawadniania i nawożenia. Zesz. probl. Post. Nauk rol., z. 199, 1978.
13. Dzieżyc J., Nowak L.: Plonowanie roślin na glebie piaszczystej zależnie od gęstości siewu, nawadniania i nawożenia. Zesz. probl. Post. Nauk rol., z. 199, 1978.
14. Elandt R.: Statystyka matematyczna w zastosowaniu do doświadczalnictwa rolniczego. PWN Warszawa 1964.
15. Grabarczyk S., Rytelowski J., Kosińska D., Rybak A.: Wpływ nawożenia mineralnego i deszczowania na plonowanie i skład chemiczny buraka cukrowego w warunkach bardzo ciężkiej mady wiślanej. Zesz. probl. Post. Nauk rol. z. 236, 1982.
16. Grabarczyk S., Rzekanowski C.: Wpływ nawożenia mineralnego i deszczowania na plonowanie i zawartość cukru w buraku cukrowym. Zesz. probl. Post. Nauk rol. z. 236, 1982.
17. Gruszka J.: Wpływ deszczowania i nawożenia na plonowanie i niektóre cechy jakościowe buraka cukrowego i ziemniaka. Zesz. probl. Post. Nauk rol., z. 181, 1976.

18. Gruszka J.: Wpływ deszczowania przy różnych poziomach nawożenia mineralnego na plonowanie oraz wartość technologiczną i paszową buraków cukrowych i ziemniaków. Zesz. probl. Post. Nauk rol. z. 236, 1982.
19. Gutmański I.: Skuteczność nawożenia buraków cukrowych azotem na glebach zasobnych. Nowe rol. nr 8, 1977.
20. Herse J., Kalinowska-Zdun M., Podlaska J.: Wpływ terminu stosowania i wielkości dawki nawozów oraz nawadniania na plon i wartość technologiczną korzeni buraka cukrowego. Część II. Zesz. probl. Post. Nauk rol. z. 199, 1978.
21. Jankowiak J., Chróst J.: Wpływ nawadniania i nawożenia mineralnego na zmiany zawartości składników mineralnych w roślinności i glebie. Zesz. probl. Post. Nauk rol. z. 236, 1982.
22. Kalinowska-Zdun M.: Studium nad gromadzeniem masy i plonowaniem buraków cukrowych na tle zmiennych czynników środowiskowych. Zesz. Nauk. AR-SGGW, z. 38, Warszawa 1974.
23. Kuszelewski L., Łabętowicz J.: Działanie i wykorzystanie nawozów w płodozmianie roślin uprawy polowej w warunkach deszczowania. Zesz. probl. Post. Nauk rol. z. 199, 1979.
24. Laskowski S., Kaczmarczyk S., Koszański Z., Zbiec J., Zwierzykowski M.: Wpływ nawadniania i nawożenia mineralnego na plony oraz wartość paszową ziemniaków i buraków cukrowych uprawianych na glebie lekkiej. Zesz. probl. Post. Nauk rol. z. 236, 1982.
25. Malicki L., Podstawka E.: Nawożenie buraków cukrowych na Wyżynie Lubelskiej w świetle doświadczeń. W: Konferencja Naukowa nt. „Intensyfikacja uprawy buraka cukrowego w woj. zamojskim”. Zamość 1976.
26. Nowak L.: Zmiany jakości plonu i zasobności gleby pod wpływem zróżnicowanego nawożenia i nawadniania buraków cukrowych, pszenicy i bobiku. Zesz. probl. Post. Nauk rol. z. 199, 1978.
27. Piechowiak K., Lehmann K., Orłowski F., Borówczak F.: Wpływ deszczowania oraz nawożenia mineralnego na zawartość makroelementów w biomacie roślin uprawnych. Zesz. probl. Post. Nauk rol. z. 236, 1982.
28. Piechowiak K., Sobiech S., Orłowski F., Borówczak F.: Wpływ różnych poziomów nawożenia w warunkach deszczowania na plon niektórych roślin uprawnych. Zesz. probl. Post. Nauk rol. z. 199, 1978.
29. Podstawka E.: Reakcja buraków cukrowych uprawianych na glebie lessowej na nawadnianie oraz zróżnicowane nawożenie mineralne. Zesz. probl. Post. Nauk rol. z. 199, 1978.
30. Reuss H.: Ergebnisse des Beregnungsversuches in Sortenversuchen mit Getreide, Kartoffeln und Zuckerrüben auf unterschiedlichen, Standorten der DDR. Arch. f. Pflanz. u. Bodenk. t. 17, nr 9, 1973.
31. Rytelewski J., Grabarczyk S., Kasińska D., Humięcki C.: Wpływ nawadniania nawożenia mineralnego na plonowanie i skład chemiczny roślin uprawnych na madzie żuławskiej. Zesz. probl. Post. Nauk rol. z. 199, 1978.
32. Schwarz K., Germar R.: Naturwissenschaftliche und ökonomische Aspekte der Beregnung und Stickstoffdüngung unter Schwarzerdebedingungen in der Deutschen Demokratischen Republik. Zesz. probl. Post. Nauk rol. z. 110, 1970.

33. Sisesti V.I.: Étude des effets des engrais sur le rendement et la qualité technologique des betteraves sucrières en conditions d'irrigation. Zesz. probl. Post. Nauk rol. z. 140, 1970.
34. Smukalski M., Rogasik J.: Einfluss von Beregnung und Intensivdüngung auf Ertragsverhalten und Nährstoffaufnahme von Zuckerrüben in Fruchtfolge und Monokultur. Arch. f. Acker Pflbau. Bd. 21, H. 8, 1977.
35. Trybała M.: Wpływ nawadniania na plonowanie roślin w dwóch płodozmianach polowych na glebie lekkiej. Nowe rol. nr 19, 1973.
36. Trybała M.: Wpływ nawadniania i zróżnicowanego nawożenia na skład chemiczny roślin. Zesz. probl. Post. Nauk rol. z. 199, 1978.
37. Trybała M., Buniak W., Małkiewicz H.: Wpływ deszczowania i zróżnicowanego nawożenia na wartość użytkową buraka cukrowego. Zesz. probl. Post. Nauk rol. z. 236, 1982.
38. Ziółek W.: Reakcja odmian buraka cukrowego na różne formy nawozów azotowych. Biul. Inst. Hod. Rośl. z. 3-4, 1974.
39. Ziółek W.: Wpływ różnych postaci nawozów azotowych na plonowanie odmian buraków cukrowych. Gaz. cukr. nr 3, 1977.

К. Пэкарник

ВЛИЯНИЕ ОРОШЕНИЯ, А ТАКЖЕ ФОРМ АЗОТНЫХ, ФОСФОРНЫХ И КАЛИЙНЫХ
УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Р е з ю м е

В 1973-1975 г. г. в опытном хозяйстве Своец исследовалось на коричневой почве комплекса IV ржаного хорошего - влияние разных форм азотных, фосфорных и калийных удобрений в условиях дождевальных орошений на урожайность и некоторые показатели технологического и кормового качества сахарной свеклы вида АУ Poly 2.

Было установлено, что: дождевальное орошение увеличивало, в среднем, урожай корней на 58 ц/га (15,8%), а урожай листьев на 38 (12,4%), Влияние орошения на технологические и кормовые качества корней было полезно и отличалось приростом содержания сухой массы и сахара, биологическим увеличением урожая сахара, а также снижением содержания N общего, $N-NO_3$ и K_2O .

В условиях орошений разницы в действии между четырьмя исследуемыми азотными и фосфорными удобрениями, а также двумя калийными удобрениями за исключением аммонийной селитры и каинита - стирались. Аммонийная селитра влияла более отрицательно на величину урожая корней и биологического урожая сахара по сравнению с остальными

азотными удобрениями. Что же касается каинита, то он улучшал технологические качества и ухудшал кормовые качества корней сахарной свеклы путем прироста содержания сахара и K_2O , увеличения биологического урожая сахара, но зато снижал содержание сухой массы и N общего, по сравнению с калийной солью.

Увеличение дозы азота с 210 до 315 кг/га в большей степени влияло на качество, чем на величину урожая сахарной свеклы, вызывая снижение содержания сахара и увеличение N общего.

K. Pekarnik

THE INFLUENCE OF IRRIGATION AND FORMS OF NITROGENOUS,
PHOSPHATIC AND POTASSIC FERTILIZERS ON THE YIELD AND
CHEMICAL COMPOSITION OF SUGAR BEETS

S u m m a r y

The influence of different forms of nitrogenous, phosphatic and potassic fertilizers in conditions of sprinkling irrigation on the yielding and some indices of technological and fodder quality of sugar beet variety AJ Poly 2 was tested on brown alluvial soil of good rye complex IV at the Agricultural Experimental Station Swojec in the years 1973-1975.

Sprinkling irrigation was found to increase the yield of roots by 5.8 t/ha (15.8%), and that of leaves by 3.8 t/ha (12.4%) on an average. The influence of irrigation on the technological and fodder quality of roots appeared favourable; it brought about an increase in dry matter and sugar content as well as biological yield of sugar, and a decrease of N-total, $N-NO_3$ and K_2O contents.

In conditions of irrigation the differences in action among the tested four nitrogenous and phosphatic fertilizers as well as two potassic ones (with exception of ammonium nitrate and kainite) were blurred. The effect of ammonium nitrate on the quantity of root yield and biological sugar yield was worse as compared with the other ni-

trogenous fertilizers. Now, kainite improved the technological quality, but deteriorated the fodder quality of sugar beet roots through an increase of sugar and K_2O contents, increase of biological sugar yield, and a decrease of dry matter and N-total contents as compared with potash salt.

The dose of nitrogen increased from 210 to 315 kg/ha affected more the quality than the quantity of sugar beet yield, bringing about a decrease of sugar content and an increase of N-total one.