

PRZEDSIEWNA BIOSTYMULACJA ŚWIATŁEM BIAŁYM NASION BURAKÓW CUKROWYCH

R. Koper¹, B. Kornas-Czuczwar¹, J. Truchliński², W. Zarębski³

¹Katedra Fizyki AR, ul. Akademicka 13, 20-033 Lublin

e-mail: fizar19@ursus.ar.lublin.pl

²Katedra Biochemii i Toksykologii AR, ul. Akademicka 13, 20-033 Lublin

³Instytut Fizyki UMCS, Plac M. Skłodowskiej-Curie 5, 20-031 Lublin

Streszczenie. W pracy przeprowadzono badania wpływu przedsewnej biostymulacji światłem białym nasion buraków cukrowych odmiany Dojana na plon i właściwości chemiczne korzeni. Biostymulacji nasion dokonano przy użyciu specjalnie do tego celu zbudowanego urządzenia, w którym źródłem światła były cztery żarówki halogenowe z odbłaskiem o mocy 100W każda. Nasiona naświetlane były w trakcie spadku swobodnego. Wyniki badań doświadczenia polowego wskazują na niewielki wzrost plonu korzeni spowodowany przedsewną biostymulacją nasion. Pomiar laboratoryjne właściwości chemicznych korzeni wykazały znaczny wzrost zawartości cukru (ok. 1%) w burakach wyrosłych z nasion przedsewnie biostymulowanych światłem białym. Poprawie uległa również wartość technologiczna korzeni, co wyraża się w zmniejszeniu zawartości składników melasotwórczych takich jak: sód, potas oraz azot α -amino-kwasowy. W wyniku mniejszej zawartości tych składników zmniejszyły się straty cukru w melasie i zwiększył się plon technologiczny cukru.

Słowa kluczowe: biostymulacja światłem białym, nasiona buraków cukrowych, korzenie buraków, właściwości chemiczne korzeni.

WSTĘP

Przedsewna biostymulacja nasion światłem słonecznym znana jest rolnikom od wielu lat. Rolnicy przed siewem bardzo często naświetlali nasiona zbóż, przesypując je w pełnym słońcu. W ten sposób uzyskiwali kilkuprocentowy

wzrost plonów [1, 3]. Podobny efekt można uzyskać poprzez przedświecenie nasion intensywnym światłem lamp żarowych. W niniejszej pracy sprawdzono w praktyce skuteczność działania urządzenia zbudowanego w Instytucie Fizyki UMCS w Lublinie, służącego do przedświecenia nasion buraków cukrowych światłem lamp żarowych. Dokonano tego poprzez: wykorzystanie do przedświecenia nasion buraków cukrowych, których zakres widmowy odpowiada potrzebom fitochromu nasion buraków cukrowych, przeprowadzenie 1-krotnego naświetlenia nasion buraków na 6 dni przed siewem, porównanie roślin wyrosłych z nasion poddanych przedświeceniu światłem lamp żarowych z roślinami wyrosłymi z nasion, które nie były poddane wyżej opisanej obróbce. Przy ocenie wyników eksperymentu szczególną uwagę zwrócono na: równomierność wschodów, wielkość plonu, zawartość cukru w korzeniach, skład chemiczny korzeni, zawartość suchej masy w korzeniach, zawartość popiołu rozpuszczalnego.

MATERIAŁ I METODY

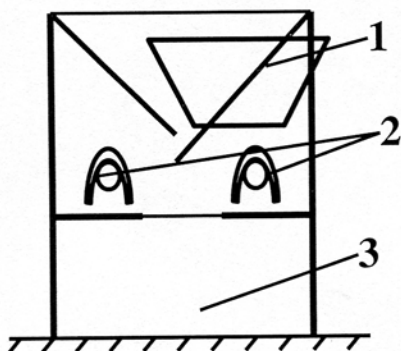
Doświadczenie produkcyjno-polowe przeprowadzono w 2000 roku. Plantacja będąca przedmiotem badań, położona była we wsi Kol. Bończa. Badania prowadzono na burakach cukrowych jednokielkowych odmiany Dojana. Jest to odmiana triploidalna, genetycznie jednokielkowa o wysokim plonie korzeni i cukru technologicznego.

Biostymulacji światłem lamp żarowych poddano jedną jednostkę siewną nasion, to jest 2,43 kg. Nasiona tej odmiany poddane były przez producenta otoczkowaniu. W skład otoczki wchodziły następujące preparaty chemiczne: Oxafun T, Tachigaren 70 WP, Gaucho 70 WS.

Zabieg biostymulacji wykonany był w Katedrze Fizyki Akademii Rolniczej w Lublinie 12.04.2000 przy użyciu urządzenia przedstawionego na Rys.1. Czas naświetlenia nasion wynosił ok. 0,1 s, zaś moc pojedynczej lampy żarowej wynosiła 100 W. W urządzeniu zastosowano cztery lampy żarowe.

Wysiewu nasion do gruntu dokonano w dniu 18.04.2000r. Nasiona wysiane zostały na glebie zaliczanej do gleb mineralnych klasy bonitacyjnej IIIa i IIIb, przy użyciu siewnika punktowego typu SO41/3 GAMMA, w rzędach o rozstawie 55 cm i odstępach nasion w rzędach wynoszących 12 cm. Wielkość obsianego obszaru stanowiła 1,34 ha, z czego nasionami biostymulowanymi obsiano 0,67 ha, nie biostymulowanymi dokładnie tyle samo. Przedplonem dla buraków w obu przypad-

kach był jęczmień jary. Gleba poddana była zabiegowi wapnowania, który wykonany był pod przedplon buraków. Stosowano typowe zabiegi agrotechniczne, zarówno dotyczące nawożenia, jak i środków ochrony roślin [4]. Zbiór buraków z plantacji przeprowadzony był w dniu 29.10.2000. Podczas zbioru określano masę korzeni dla roślin biostymulowanych, jak również nie obrabianych przedsięwnie. Zostały również pobrane próbki korzeni w celu wyznaczenia zawartości cukru i związków chemicznych [2]. Skład chemiczny korzeni buraków wyznaczony został w laboratorium cukrowni "Garbów". Zawartość cukru oraz potasu, sodu i azotu oznaczano metodą automatyczną przy użyciu aparatury firmy "VENEMA". Zawartość suchej substancji oraz popiołu rozpuszczalnego określano zgodnie z procedurą opisaną szczegółowo przez Wawrzyńczaka [5].



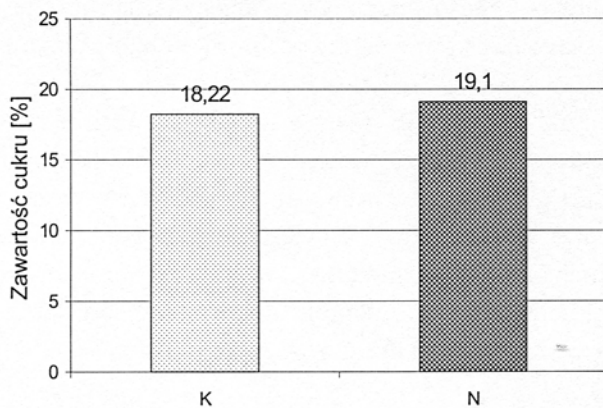
Rys. 1. Schemat urządzenia do przedsięwnego naświetlania nasion światłem białym: 1 - kosz zasypowy, 2 - lampy żarowe, 3 - pojemnik na nasiona.

Fig. 1. Schematic diagram of the device for the pre-sowing biostimulation of seeds with with light: 1 - feed hopper, 2 - bulbs, 3 - sack for seeds.

WYNIKI I DYSKUSJA

Efekty doświadczenia produkcyjno-polowego nad skutecznością wykorzystania urządzenia, służącego do przedsięwniej biostymulacji nasion buraków cukrowych światłem białym przedstawione zostały w Tab. 1 i 2 oraz na Rys. 2 i 3. Z roślin biostymulowanych uzyskano 60 800 kg/ha plonów korzeni, natomiast plon korzeni z grupy kontrolnej wynosił 60 200 kg/ha.

Przeprowadzone pomiary masy korzeni nie wykazały wyraźnego zróżnicowania ich wielkości. Różnica pomiędzy plonem korzeni roślin wyrosłych z nasion poddanych naświetlaniu w porównaniu z nie naświetlanymi jest rzędu 600 kg z ha. Wyniki badań laboratoryjnych na zawartość cukru w korzeniach buraków objętych doświadczeniem przedstawia Rys. 2.

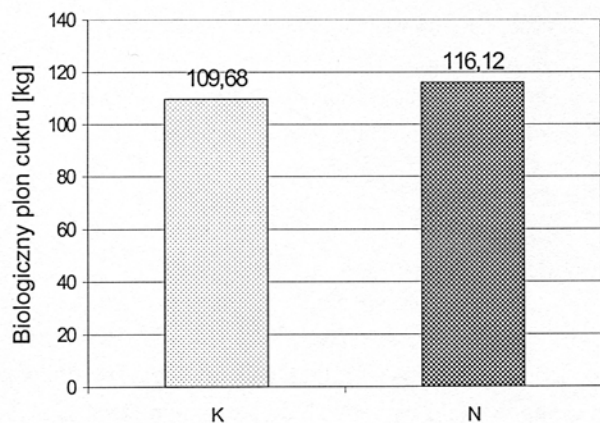


K - kontrola N - naświetlane

Rys. 2. Zawartość cukru w korzeniach [%].

Fig. 2. Sugar content in roots [%].

Na Rys. 3 przedstawiono biologiczny plon cukru otrzymany z 1 ara powierzchni uprawy.



K-kontrola, N-naświetlane

Rys. 3. Biologiczny plon cukru z 1 ara [kg].

Fig. 3. Biological yield of sugar from 1 ar [kg].

Korzenie roślin wyrosłych z nasion naświetlanych zawierały w swym soku 18,22% cukru, natomiast z nasion nie naświetlanych 19,1%. Wyraźnie można zaobserwować wzrost zawartości cukru dla buraków naświetlanych o 0,09%, co dało w rezultacie wyższą biologię plonu cukru o 644 kg z hektara. Biologiczny plon cukru z 1 ha wynosił 10968 kg dla roślin wyrosłych z nasion nie biostymulowanych, natomiast dla roślin biostymulowanych 11612 kg.

Na podstawie badań laboratoryjnych stwierdzono korzystny wpływ przedsięwziętej biostymulacji nasion buraków na zawartość w ich korzeniu związków niepożądanych, ogólnie zwanych melasotwórczymi. Wyniki tych badań przedstawione są w Tab. 1.

Tabela 1. Zawartość K, Na oraz N α -aminokwasowego w soku buraków cukrowych [mmol/100g s.m.]

Table 1. Content of K, Na and α -amino acid N in sugar beet cell sap [mmol/100g of dry mass]

Korzenie roślin	Zawartość związków		
	K	Na	N α -aminokwasowy
N	49,4	3,4	27,3
K	69,9	4,2	29,8

Zawartość suchej substancji wynosiła dla buraków naświetlanych 25,65%, a dla nie naświetlanych 24,98%. Zawartość popiołu rozpuszczalnego wynosiła odpowiednio dla buraków naświetlanych 0,2425%, a dla buraków nie naświetlanych 0,4325%.

Tabela 2. Procentowa zawartość suchej masy i popiołu rozpuszczalnego w korzeniach buraków cukrowych

Table 2. Percentage of dry mass and soluble ash contents in sugar beet roots

Korzenie roślin	Zawartość suchej masy [%]	Zawartość popiołu rozpuszczalnego [%]
N	25,65	0,2425
K	24,98	0,4325

Jak wynika z powyższych wyników przedsięwzięta biostymulacja nasion buraków cukrowych światłem białym wywiera pozytywny wpływ na wartość przetwórczą korzeni buraków.

WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonych obserwacji, jak też i wyników badań laboratoryjnych przedstawionych w niniejszej pracy, można sformułować następujące wnioski:

1. Zabieg przedsewnej biostymulacji światłem białym nasion buraków cukrowych odmiany Dojana wywarł wpływ na wschody. Były one bardziej równomierne w porównaniu z nasionami nie naświetlanymi. Równomierne wschody wpłynęły pozytywnie na lepszą obsadę roślin na plantacji.
2. W wyniku przedsewnej obróbki nasion nie stwierdzono istotnej zmiany plonu korzeni, ale dzięki równomiernej obsadzie można było zaobserwować mniejsze zróżnicowanie pod względem wielkości korzeni i mniej liczne występowanie korzeni o bardzo dużych rozmiarach, co w znacznym stopniu usprawniło zbiór.
3. Różnica w procentowej zawartości cukru w korzeniach roślin buraków wyrosłych z nasion poddanych przedsewnej biostymulacji światłem białym w porównaniu z korzeniami wyrosłymi z nasion nie biostymulowanych wynosi 0,9%. Wpłynęło to na wzrost biologicznego plonu cukru o 644 kg z ha.
4. Stwierdzono w wyniku badań laboratoryjnych mniejszą zawartość składników melasotwórczych takich jak: sód, potas i azot α -aminokwasowy. W wyniku mniejszej zawartości tych składników zmniejszyły się straty cukru w melasie i zwiększył się plon technologiczny cukru.
5. Analizy chemiczne wykazały korzystny wpływ tego rodzaju biostymulacji na zwiększenie procentowej zawartości suchej masy w korzeniach i zmniejszenie ilości popiołu rozpuszczalnego.
6. Niski koszt wykonania urządzenia służącego do przedsewnej biostymulacji nasion buraków cukrowych światłem białym w obliczu pozytywnych skutków tego zabiegu sprawia, że może stać się ono powszechnym sposobem polepszającym cechy użytkowe materiału siewnego.

PIŚMIENNICTWO

1. **Injuszyn W., Iljasov G., Fedorova N.:** Laser light and crop. Kainar Publ. Alma-Ata, 1991.
2. **Koper R., Wójcik S., Kornas-Czuczwar B., Bojarska U.:** Effects of the laser exposure of seeds on the yield and chemical composition of sugar beet roots. *Int. Agrophysics*, 10, 2, 103-108, 1996.
3. **Popp F.A.:** *Biologie des Lichts Grundlage der ultraschwachen zellstrahlung*, Verlag Paul Pareg, Berlin und Hamburg, 1984.

4. **Praca zbiorowa.** ABC - Uprawa buraka cukrowego. AgrEvo Polska, Warszawa, 1999.
5. **Wawrzyńczak I.** Przepisy kontroli fabrykacji w cukrowniach, cz. II. Surowiec i materiały pomocnicze. Warszawa , 17, 21-24, 31-33, 1988.

PRESOWING BIOSTIMULATION OF SUGAR BEET SEEDS WITH WHITE LIGHT

R. Koper¹, B. Kornas-Czuczwar¹, J. Truchliński², W. Zarębski³

¹Department of Physics, University of Agriculture, Akademicka 13, 20-033 Lublin
e-mail: fizar19@ursus.ar.lublin.pl

²Department of Biochemistry and Toxicology, University of Agriculture
Akademicka 13, 20-033 Lublin

³Institute of Physics, University of Maria Curie-Skłodowska
Plac M. Skłodowskiej-Curie 5, 20-031 Lublin

Summary. Paper presents the results of studies dealing with presowing biostimulation of sugar beet seeds Dojana cultivar with white light and its effect on successive yield and chemical properties. The biostimulation was carried out with the use of specific devices with four halogen reflexion bulbs of 100 W each. The seeds were irradiated during free fall. The results of study proved the small increase of roots yield. Laboratory studies proved considerable increase of sugar content (1%) in sugar beet roots as a result of presowing biostimulation with white light. Positive effects, like decrease in melassigenic components like K, Na and α -amino acid N content was also observed. Due to these positive effects, the loss of sugar in molasses was reduced and the technological sugar yield was elevated.

Keywords: biostimulation with white light, sugar beet seeds, sugar beet roots, chemical properties of roots.