

**Aleksandra ORZESZKO-RYWKA, Małgorzata ROCHALSKA**

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Katedra Fizjologii Roślin

e-mail: [aleksandra\\_orzeszko\\_rywka@sggw.pl](mailto:aleksandra_orzeszko_rywka@sggw.pl)

e-mail: [malgorzata\\_rochalska@sggw.pl](mailto:malgorzata_rochalska@sggw.pl)

## **PRELIMINARY ASSESSMENT OF EFFICIENCY OF SOME ECOLOGICAL METHODS OF SUGAR BEET SEED DRESSING**

### *Summary*

*Some products and substances admitted to be used in organic farming were examined regarding their suitability for sugar beet seed dressing. Seeds of sugar beet variety Poljana were treated with plant oils (thyme and tea tree oil) and commercial products used for plant protection in organic farms: Bioczos, Biochikol, Biosept and Sinocin. The control combination were untreated seeds and also seeds treated with conventional mordant Funaben T to compare the efficiency of the treatments. During the field emergence a toxic effects of Bioczos, undiluted thyme oil and to a less degree of tea tree oil on sugar beet seeds were observed. 2 months after the field emergence and during the harvest the highest field stand was obtained from the seeds dressed with Biosept, Biochikol and Funaben T. The numbers of plants grown from seeds treated with tea tree oil and Sinocin were similar to those from untreated seeds. Most of the used substances seemed to protect plants during all the vegetation period. Sugar beet seed dressing with FunabenT, Biochikol and tea tree oil improved the root yield. Moreover seed treatment with Biochikol, Biosept and Sinocin stimulated the development of sugar beet leaves.*

## **WSTĘPNA OCENA SKUTECZNOŚCI EKOLOGICZNYCH METOD ZAPRAWIANIA NASION BURAKA CUKROWEGO**

### *Streszczenie*

*Celem doświadczenia było określenie przydatności wybranych preparatów i środków ochrony dozwolonych w rolnictwie ekologicznym do zaprawiania materiału siewnego buraka cukrowego. Nasiona odmiany Poljana zostały zaprawione olejkami: tymiankowym i z drzewa herbacianego oraz preparatami: Bioczos, Biochikol, Biosept i Sinocin. Kontrolę stanowiły nasiona niezaprawione, a także dla porównania skuteczności działania, potraktowane chemiczną zaprawą Funaben T. Podczas wschodów polowych stwierdzono toksyczne oddziaływanie na nasiona buraka cukrowego preparatu Bioczos, nierozcieńczonego olejku tymiankowego oraz w mniejszym stopniu olejku z drzewka herbacianego. 2 miesiące po wschodach oraz podczas zbiorów najwyższą obsadę roślin uzyskano z nasion zaprawianych preparatami Biosept, Biochikol i Funaben T. Liczba roślin z nasion zaprawianych olejkami z drzewa herbacianego i Sinocinem kształtowała się na poziomie zbliżonym do kombinacji nasion niezaprawianych. Większość preparatów wykazała działanie ochronne przez cały sezon uprawy. Poprawę plonu korzeni uzyskano w kombinacjach zaprawianych preparatami Funaben T, Biochikol oraz olejkami z drzewa herbacianego. Preparaty Biochikol, Biosept i Sinocin stymulowały rozwój liści buraka cukrowego.*

### **Wprowadzenie**

Wraz z rosnącym znaczeniem rolnictwa ekologicznego w Polsce i na świecie, rośnie popyt na nasiona ekologiczne. Od 1 stycznia 2004 w krajach Unii Europejskiej obowiązuje wymóg, by rośliny maceczne, z których zbierane są nasiona, przynajmniej przez jeden sezon (rośliny jednoroczne), a niekiedy dwa sezony wegetacyjne (rośliny dwu- i wieloletnie) były uprawiane w gospodarstwie ekologicznym [2].

Oprócz ekologicznego sposobu reprodukcji obowiązuje także zakaz zaprawiania nasion niedozwolonymi środkami chemicznymi. Nasiona niezaprawiane narażone są na infekcje (pierwotne i wtórne) licznymi patogenami powodującymi zamieranie siewek. Użycie nasion niezaprawianych do siewu może być przyczyną niskich wschodów polowych, wypadów roślin podczas wegetacji, niskiej obsady, a w konsekwencji obniżenia wielkości i jakości plonu. Wymienione powody skłaniają specjalistów do poszukiwań alternatywnych, ekologicznych metod zaprawiania i/lub odkażania nasion.

Burak cukrowy należy do roślin, których ekologiczna uprawa może być w przyszłości coraz bardziej popularna. Bardzo przydatny w płodozmianach, w uprawie ekologicznej daje stosunkowo niewielki spadek plonu w porównaniu

z uprawą konwencjonalną. Liście, czy też same korzenie mogą służyć jako pasza dla zwierząt. Warunkiem wprowadzenia buraka cukrowego do szerszej uprawy w gospodarstwach ekologicznych jest przeznaczenie niektórych cukrowni wyłącznie do wytwarzania ekologicznego cukru.

Celem pracy była ocena przydatności do zaprawiania nasion buraka cukrowego preparatów dopuszczonych do użytku w polskich gospodarstwach ekologicznych: Bioczos, Biochikol, Biosept i Sinocin oraz olejków roślinnych: tymiankowego i z drzewka herbacianego.

### **Metodyka badań**

Obiektem badań był materiał siewny buraka cukrowego odmiany Poljana pochodzący z Kutnowskiej Hodowli Buraka Cukrowego. Nasiona te nie były wcześniej zaprawiane chemicznie.

Nasiona zostały w różny sposób zaprawione przed siewem:

- zanurzone w nierozcieńczonych olejkach tymiankowym i z drzewka herbacianego na kilka sekund, a następnie powietrznie osuszone;
- zmieszane z pokruszonym preparatem Bioczos (1 kostka na 100 nasion) i wraz z nim wysiane;

- zanurzone w roztworach preparatów Biochikol, Biosept i Sinocin, o stężeniach zalecanych przez producentów, odpowiednio: 2,5%, 0,5% i 3,3% na 5 godzin, a następnie powietrznie wysuszone.

Kontrolę stanowiły nasiona niezaprawiane oraz dla porównania skuteczności działania zaprawione na sucho zaprawą nasienną Funaben T. Tak przygotowane nasiona zostały wysiane po 100 sztuk w 3 powtórzeniach (rzędach) na polu doświadczalnym RZD Żelazna k. Skierniewic. Siew przeprowadzono 11 maja 2006 przy pomocy siewnika ręcznego precyzyjnego firmy Wintersteiger.

Od 6 do 15 dnia po siewie systematycznie liczono i oznaczano pojawiające się siewki w celu określenia polowej zdolności wschodów i przebiegu wschodów polowych.

Na podstawie przebiegu wschodów polowych obliczono średni czas wschodów pojedynczej rośliny wyrażony współczynnikiem Piepera (liczba dni) [1] oraz równomierność wschodów (współczynnik Piepera - liczba dni) [3].

$$\text{Współczynnik Piepera} = \frac{\sum(d_n \times a_n)}{\sum a_n}, \quad (1)$$

gdzie:

$d_n$  - kolejny dzień od siewu

$a_n$  - liczba roślin wzeszłych w danym dniu.

Niska wartość współczynnika Piepera świadczy o wysokim wigorze nasion i szybkich wschodach, im zaś przebieg wschodów jest bardziej rozciągnięty w czasie, tym jest ona wyższa.

W przypadku pomiaru równomierności wschodów, za pierwszy dzień  $d_1$ , przyjmuje się dzień, w którym pojawiły się pierwsze siewki, niezależnie ile dni po siewie rozpoczęły się wschody. Tutaj podobnie, niska wartość współczynnika Piepera świadczy o bardziej równomiernych wschodach. [3].

Podczas wegetacji, około 2 miesięcy od siewu, określono obsadę roślin w poszczególnych rzędach oraz dodatkowo wykonano pomiary fizjologiczne cech plonotwórczych, takich jak: LAI (Leaf Area Index) i przenikalność fotosyntetyczna ładu TAU.

Podczas zbioru roślin w październiku 2006 określono dla każdego 3-rzędowego poletka plon liści i korzeni, liczbę korzeni oraz zawartość cukru ogólnego (przy użyciu refraktometru ręcznego).

## Wyniki

Przebieg wschodów polowych przedstawiono w tab. 1.

Preparat Bioczoz i nierozcieńczony olejek tymiankowy spowodowały istotne pogorszenie wschodów polowych (odpowiednio do 11,3 i 6,7%) w stosunku do kombinacji kontrolnej niezaprawianej (69,3%) oraz pozostałych (tab. 1). Niewielkie obniżenie polowej zdolności wschodów wywołał również olejek z drzewa herbacianego. Pozostałe preparaty nie miały wpływu, bądź też podwyższyły polową zdolność wschodów, jednak różnice te nie były statystycznie istotne.

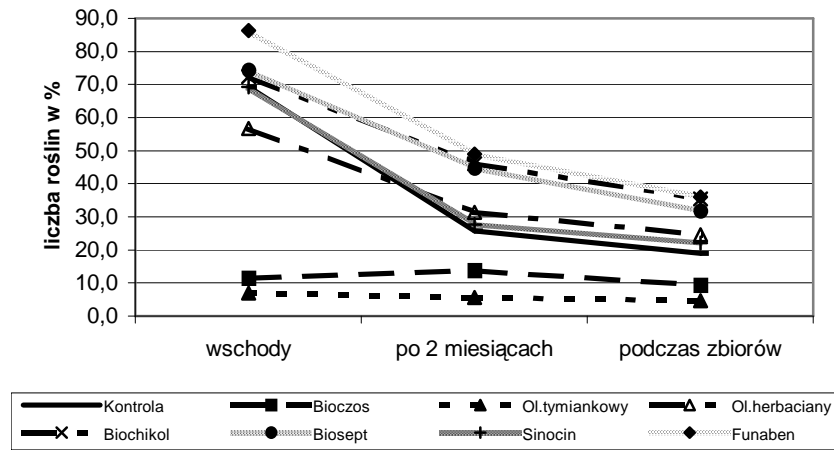
Fitotoksyczne działanie Bioczozu i olejku tymiankowego wyraźnie widoczne jest poprzez wpływ tych preparatów na szybkość i równomierność wschodów polowych (tylko olejek tymiankowy). Pozostałe metody zaprawiania nie pogorszyły szybkości i równomierności wschodów w sposób istotny.

W miarę upływu czasu, różnice w obsadzie roślin z nasion zaprawianych preparatami Biosept, Biochikol i Funaben T zmniejszyły się od ponad 10 do zaledwie kilku procent. (rys. 1) Ten fakt świadczy o trwalszym działaniu ochronnym Bioseptu i Biochikolu w porównaniu z Funabem T. Działania ochronne (niewielką ilość wypadów) zanotowano także dla kombinacji nasion zaprawianych olejkiem tymiankowym i Bioczosem. Wskazuje na to bardziej zbliżony do równoległego do osi X przebieg linii wykresu w porównaniu z kombinacją kontrolną niezaprawianą i zaprawianą Funabem T (rys. 1). Na uwagę zasługuje kombinacja nasion zaprawianych olejkiem z drzewa herbacianego, która przy wschodach około 12 % niższych od kontroli, wydała końcową obsadę o 6% wyższą. Jedynie preparat Sinocin nie wykazał wyraźnego działania ochronnego na rośliny buraka.

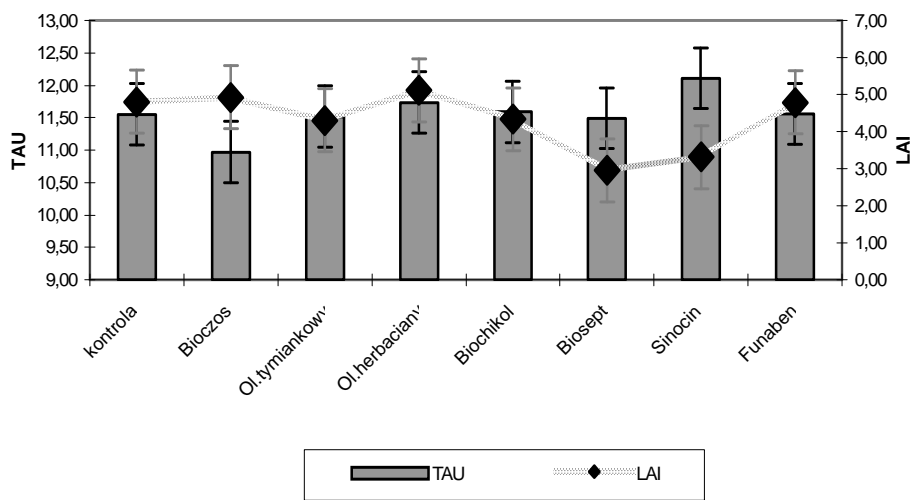
Tab. 1. Polowa zdolność, szybkość i równomierność wschodów roślin buraka cukrowego odmiany Poljana, w zależności od sposobu przygotowania nasion do siewu

Table 1. Percentage of emerged plants, speed and spread of field emergence of sugar beet var. Poljana depending on the method of seed dressing

Sposób przygotowania nasion do siewu	Polowa zdolność wschodów [%]	Średni czas wschodów - współczynnik Piepera [dni]	Równomierność wschodów - współczynnikiem Piepera [dni]
kontrola niezaprawiana	69,3	6,52	1,52
Bioczoz	11,3	13,76	2,43
olejek tymiankowy	7,0	10,84	4,51
olejek z drz. herbacianego	56,7	7,29	2,29
Biochikol	72,3	6,7	1,70
Biosept	74,3	7,09	2,09
Sinocin	69,3	6,66	1,66
Funaben T	86,3	6,63	1,63
<b>NIR</b>	<b>20,6**</b>	<b>1,79**</b>	<b>2,41**</b>

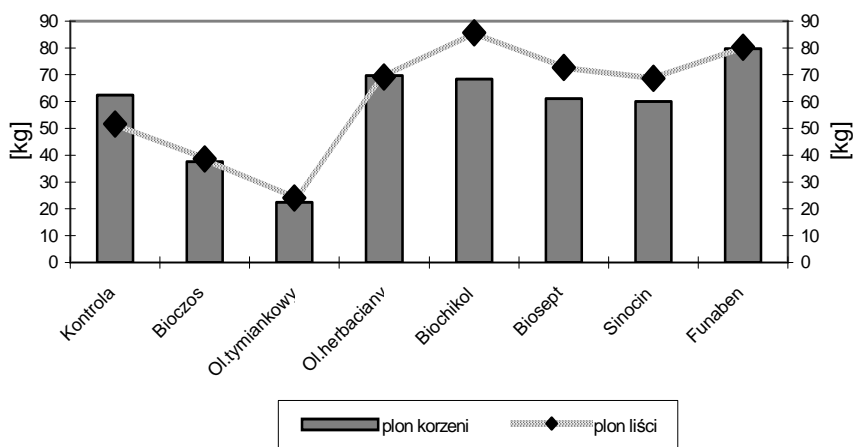


Rys. 1. Zmiany liczby roślin uzyskanych ze 100 nasion (w procentach) od wschodów do zbioru  
 Fig. 1. Changes in the number of plants obtained from 100 seeds (%) from the field emergence to the harvest

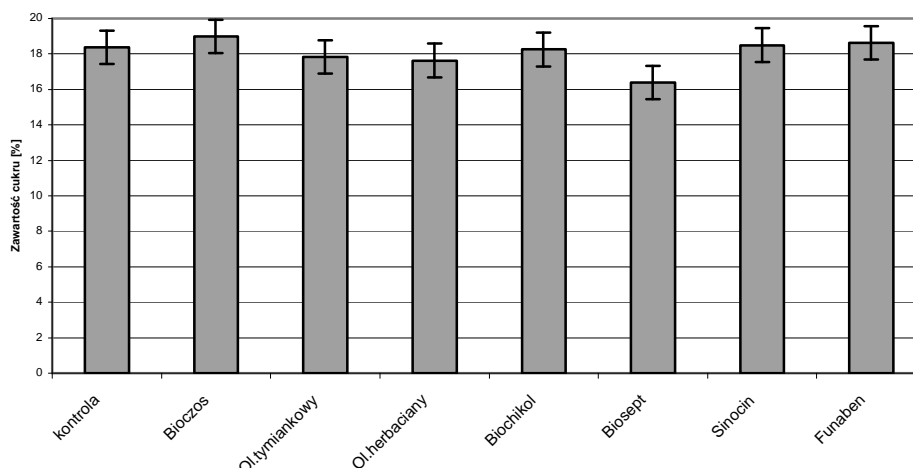


Rys. 2. Wpływ zaprawiania nasion buraka różnymi preparatami na parametry fizjologiczne roślin podczas wegetacji: przenikalność fotosyntetyczną łąnu – współczynnik TAU [%], oraz współczynnik powierzchni liści LAI (Leaf Area Index), NIR dla TAU = 0,94, NIR dla LAI = 1,70

Fig. 2. The influence of different methods of sugar beet seed dressing on physiological parameters of plants during the vegetation: TAU [%] and LAI (Leaf area index); LSD for TAU = 0,94, LSD for LAI = 1,70



Rys. 3. Plon korzeni i liści buraka cukrowego (kg) z nasion zaprawianych różnymi preparatami  
 Fig. 3. Yield of sugar beet root and leaf (kg) depending on method of seed treatment



Rys. 4. Zawartość cukru w korzeniach buraka cukrowego z nasion zaprawianych różnymi preparatami, NIR = 1,89  
 Fig. 4. Sugar content in sugar beet roots obtained from seeds treated with different methods, LSD = 1,89

Zastosowany do zaprawiania nasion preparat miał wysoce istotny wpływ na przenikalność fotosyntetyczną łanu – czyli straty promieniowania aktywnego fotosyntetycznie (rys. 2). Miał także istotny wpływ na stosunek powierzchni liści do powierzchni gleby zajmowanej przez rośliny. Kombinacja Biosept i Sinocin wytwarzała liście o mniejszej powierzchni w porównaniu do pozostałych. Największe straty promieniowania aktywnego fotosyntetycznie (najwyższy współczynnik TAU) wystąpił u roślin z nasion zaprawianych Sinocinem.

Podczas zbiorów stwierdzono podwyższenie plonu korzeni w porównaniu z niezaprawianą kontrolą dla kombinacji nasion zaprawianych Funabenem T, Biochikolem i olejkami z drzewa herbacianego (rys. 3). Brak różnic zaobserwowano w przypadku nasion zaprawianych preparatami Biosept i Sinocin. Preparaty Bioczoz i olejek tymiankowy wyraźnie wpłynęły na obniżenie plonu korzeni. Plon korzeni nie był analizowany statystycznie ze względu na uzyskaną zbyt małą liczbę roślin w rzędzie, by traktować je jako powtórzenie. Rośliny z trzech rzędów zbierano łącznie.

Zaobserwowano również stymulujący wpływ niektórych preparatów na rozwój liści buraka cukrowego. Efekt ten wywołało zaprawianie Biochikolem, Bioseptem i Sinocinem (rys. 3).

Sposób zaprawiania nasion miał istotny wpływ na zawartość cukru w korzeniach buraka cukrowego. Preparat Biosept, zastosowany do zaprawiania nasion, spowodował obniżenie zawartości cukru w porównaniu do pozostałych kombinacji (rys. 4).

## Dyskusja

Przedstawione wyniki dotyczyły jednego roku badań (2006), gdyż był to pierwszy rok doświadczenia, które jest kontynuowane.

Badane metody zaprawiania nasion w różny sposób wpływały na przebieg wschodów, rozwój i w konsekwencji plonowanie roślin buraka cukrowego.

Potwierdzone działanie fitotoksyczne nierozcieńczonych olejków roślinnych jest również znane w literaturze światowej (np. [www.stove-project.net/index2.html](http://www.stove-project.net/index2.html)). Preparat Bioczoz, mimo dobrego działania czosnku miał niewłaściwą konsystencję do zaprawiania nasion.

Duże wypadki siewek buraka mają związek z chorobami zgorzelowymi występującymi na polu i będą wymagały włączenia się fitopatologa w dalsze badania. Stosunkowo małe wypadki w kombinacjach o niskiej polowej zdolności wschodów wynikały prawdopodobnie z mniejszego zagęszczenia roślin, a także być może z faktu, że wschodzące siewki były

w sposób naturalny wyselekcjonowane pod względem wysokiej żywotności.

Większość preparatów wykazała ochronne działanie, ograniczając liczbę wypadów w ciągu okresu wegetacji. Szczególnie skuteczny okazał się olejek z drzewka herbacianego.

Preparaty Biochikol, Biosept i Sinocin stymulowały przyrost masy liści, lecz dla Bioseptu i Sinocinu były to liście drobne, co powodowało straty promieniowania fotosyntetycznego aktywnego. W przypadku Bioseptu dodatkowo efektem zdrobienia liści było istotne obniżenie zawartości cukru.

Najwyższy plon korzeni uzyskano w przypadku kombinacji nasion zaprawianych Biochikolem, olejkami z drzewa herbacianego i Funabenem T.

## Wnioski

1. Nierozcieńczone olejki roślinne oraz Bioczoz działają fitotoksycznie na nasiona;
2. Wszystkie badane preparaty ekologiczne (oprócz Sinocinu) wykazują działanie ochronne dla roślin buraka cukrowego aż do zbioru korzeni;
3. Preparat Biosept i Sinocin zwiększają masę (prawdopodobnie poprzez liczbę) liści, lecz liście te są drobniejsze i mniej aktywne fotosyntetycznie;
4. Preparat Biochikol zwiększa masę liści, lecz nie powoduje ich zdrobienia;
5. Biosept powoduje obniżenie zawartości cukru w korzeniach buraka cukrowego;
6. Najwyższy plon korzeni uzyskano z nasion zaprawianych Funabenem T, Biochikolem i olejkami z drzewa herbacianego;
7. Do ekologicznego zaprawiania nasion buraka cukrowego najlepiej nadaje się Biochikol i olejek z drzewa herbacianego (po rozcieńczeniu).

## Literatura

- [1] Lityński M.: Biologiczne podstawy nasiennictwa.. PWN, Warszawa 1977
- [2] Orzeszko-Rywka A., Rochalska M.: Hodowla odmian roślin dla upraw ekologicznych. Postępy Nauk Rolniczych nr 6/2005, s. 63-74
- [3] Podlaski S.: Właściwości owoców buraka cukrowego wpływające na kiełkowanie nasion, wschody i wzrost roślin. Rozprawa habilitacyjna, Wyd. SGGW 1990, s. 1-105
- [4] [www.stove-project.net/index2.html](http://www.stove-project.net/index2.html)