

ZDZISŁAW RUEBENBAUER

O JEDNOKIEŁKOWYM TYPIE NASIENIA BURAKA

Kształtujący się w rolnictwie polskim układ stosunków społecznych i gospodarczych nakazuje poszukiwać dróg ograniczenia nakładów pracy w produkcji rolnej, a w szczególności zredukowania do minimum nakładu pracy ręcznej. Cel ten osiąga się stopniowo przez mechanizację, która pozwala pracę ręczną człowieka i pracę pociągową konia zastąpić maszynami o napędzie mechanicznym. Są jednak odcinki pracy na roli szczególnie trudne do zmechanizowania,

Z zakresu uprawy buraka cukrowego szczególnie trudny do zmechanizowania jest zabieg przecinki i przerywki, który w obecnej chwili w Polsce pochłania nadmierną ilość pracy ręcznej. Ułatwia wprawdzie w pewnym stopniu przerywkę zastosowanie uprzednie brony lub przerzedzacza lecz to nie rozwiązuje całkowicie zagadnienia. Natomiast pełne rozwiązanie zagadnienia może dać użycie do siewu jednokiełkowego nasienia buraka,

Jak wiadomo, nasienie buraka jest owocem złożonym, powstałym ze zrostu listków okwiatu i zalążni, z umieszczonymi wewnątrz przeważnie 3 — 5 nasionkami; wskutek tego przy wschodach otrzymuje się mniej lub więcej zwarty stan roślin w rzędach, wymagający przerzedzenia aby uzyskać konieczny dla normalnego rozwoju stan po jednej roślinie w punkcie i odpowiedni odstęp pomiędzy roślinami. Gdyby nawet zastosować wysiew po jednym kłębku w punkcie, to i tak nie uda się uniknąć zabiegu przerywki, gdyż z wielokiełkowego kłębka wyrasta zwykle po kilka siewek w zwarcie. Taki stan w polu po wschodach, przy jakim przerywka ręczna jest ułatwiona lub nawet całkowicie wyeliminowana, można uzyskać tylko używając do siewu jednokiełkowych nasion.

Tabela 1 ilustruje oszczędności pracy ręcznej przy pielęgnacji buraków, jakie otrzymano w ścisłych doświadczeniach przy wysiewie różnych rodzajów nasion zwykłym siewnikiem.

Dalszą ilustracją oszczędności pracy przy przerywce jest tabela 2, w której zebrany jest obszerny materiał doświadczalny, zawarty w pracy E. Bornscheuera opublikowanej w zbiorze referatów z kongresu I.I.R.B. 1962 r. Przedmiotem badań w doświadczeniach polowych były różne rodzaje nasion — normalne, diploidalne i poliploidalne, preparowane różnymi metodami, jednokiełkowe genetyczne — oraz osiągnięte efekty w oszczędności pracy zużytej na przerywkę i w stanie populacji końcowej.

Tabela 1

Oszczędności pracy ręcznej przy pielęgnacji buraków
(wg G. Mätzolda i P. Manskiego „Die deutsche Landwirtschaft”, 1955)

Rodzaj nasion	Wysiew kg/ha	Obróbka ręczna (przerywki i motyczka)		m.b. na godzinę	Plon korzeni q/ha
		go- dzin	%		
Normalne	30	162	100	210	395,3
Jednokielkowe preparowane	12	112	69,2	352	436,2
Otoczkowane	33	84	51,8	540	411,2
Dwukielkowe	7	97	59,8	465	426,0

Poza szeregiem cennych wniosków, jakie wyprowadzić można z zawartych w tabeli 2 danych, odnośnie przydatności różnych rodzajów nasion preparowanych, sposobu ich siewu, ilości wysiewu itp. stwierdzić można, że przy równej ilości wysiewu zwykłym siewnikiem nasion normalnych diploidalnych i poliploidalnych, nasiona poliploidalne, dzięki niższej wielokielkowości i wyższej zawartości kłębków jednokielkowych, dają taki stan roślin w polu, przy którym uzyskuje się w przerywce 20% oszczędności pracy w porównaniu z nasionami diploidalnymi. Przy użyciu do siewu nasion preparowanych uzyskuje się oszczędność 40-50%, która zwiększa się jeszcze z wzrostem stopnia jednokielkowości, ze zmniejszeniem ilości wysiewu i z zastosowaniem otoczkowania nasion. Względne wschody, czyli stosunek siewek w polu do ilości kielków określonych laboratoryjnie, są u nasion preparowanych gorsze niż u wyjściowych nasion normalnych i w dużym stopniu zależne od warunków glebowych i atmosferycznych, przy czym laboratoryjnie określona zdolność kiełkowania i ilość kielków nie ma wpływu na względne wschody. Względne wschody nasion jednokielkowych genetycznych były lepsze od preparowanych.

Stwierdzając wysokie efekty w oszczędności pracy uzyskiwane przy użyciu do siewu nasion jednokielkowych, nie można pominąć szeregu momentów decydujących o powodzeniu upraw i opłacalności produkcji. Dla produkcji przemysłowej dostępne są dwa rodzaje nasion jednokielkowych — preparowane i genetyczne. Podczas gdy nasiona jednokielkowe preparowane dowolnie można wytwarzać z nasion dowolnie obranej odmiany buraków i tym samym korzystać z najbardziej wartościowych pod względem wydajności odmian, w nasionach jednokielkowych genetycznych nie ma obecnie wyboru, gdyż praktycznie istnieje dotychczas w kraju tylko jedna odmiana.

Opierając się na przytoczonych wyżej badaniach, potwierdzonych przez innych autorów, trzeba stwierdzić, że zachodzi duża różnica w przy-

datności do preparowania pomiędzy nasionami diploidalnymi a poliploidalnymi. Aby z nasion diploidalnych, o wysokim z natury stopniu wielokielkowości, otrzymać nasiona preparowane z wymaganą jednokielkowością, trzeba poddawać je intensywnej obróbce, w następstwie której nasionka ulegają uszkodzeniu i otrzymuje się materiał o osłabionych wschodach i o zmniejszonej żywotności siewek. Oszczędzające sposoby preparowania nasion diploidalnych dają materiał o stopniu jednokielkowości nie wyższym jak 60%, nie nadający się więc do precyzyjnego siewu. Natomiast nasiona poliploidalne, o wyższej od diploidalnych naturalnej jednokielkowości (ca 45%), po oszczędzającym preparowaniu dają materiał o stopniu jednokielkowości dochodzącym do 90%, o utrzymanej pierwotnej zdolności kiełkowania, witalności i pozostałych cechach materiału wyjściowego.

Technika preparowania kłębków przechodziła szereg ewolucji i obecnie znajduje się na takim poziomie, że wytwarzany materiał nasienny odpowiada stawianym wymaganiom.

Okolo 1920 r. prof. Knolle opracował metodę segmentowania kłębków wielokielkowych. Na specjalnych urządzeniach kłębki były rozcinane, przy czym nie obeszło się bez uszkodzenia nasionek. Otrzymywany materiał nasienny, określany jako „monogerm”, nie był bynajmniej wyłącznie jednokielkowy, a kształt nasion był przeważnie soczewkowaty. Na skutek nieuniknionych uszkodzeń nasionek kiełkowanie otrzymanych nasion segmentowanych było osłabione i żywotność siewek zmniejszona w porównaniu z materiałem wyjściowym.

Aby zmniejszyć uszkodzenie nasionek, jakie zachodzi przy segmentowaniu, P. Manske (Die deutsche Landw. 1955) zalecił sposób postępowania bardziej łagodny, przy którym kłębki zostają lekko złamane, otarte a następnie dokładnie oczyszczone i skalibrowane. W wyniku takiego postępowania otrzymuje się nasiona dwukielkowe, jednolitej wielkości, o gładkiej powierzchni i nie ustępujące pod względem wschodów nasionom normalnym. W przeprowadzonych badaniach stwierdzono, że nasiona te wschodziły w dużym stopniu pojedynczymi siewkami a ilość podwójnych siewek nie przekraczała 30%. Ciężar 1000 nasion wynosił 16,7 g, wielkość 2,25—4,50 mm. Wskaźnik jednokielkowości, czyli stosunek ilości nasion z jednym kielkiem do ogólnej ilości nasion kiełkujących, wynosił 1,60, podczas gdy wskaźnik ten u nasion normalnych wynosił 1,97 a u jednokielkowych 1,14. Przy siewie zwykłym siewnikiem 7 kg/ha, a w mniej korzystnych warunkach 9—10 kg/ha, otrzymywano pełny stan roślin. Przy siewie precyzyjnym siewnikiem w ilości 5 kg/ha w odstępach 7,5 cm i przy wschodach 70% otrzymano taki stan, że po przecince nie było pomiędzy roślinami odstępów przekraczających 25 cm.

W USA wprowadzono do uprawy na wielką skalę nasiona preparowa-

Rodzaj doświadczenia	Rodzaj nasion	Ciężar 1000 kłębków g	Kiełkowanie		% kłębków jednokiełkowych	Wskaźnik jednokiełkowości	Liczba wysiewu kg/ha	Odstępy nasion w rzędzie cm
			%	liczba kłębków				
Nasiona normalne diplo- i poliploidalne wysiew 26 kg/ha	diplo	24	80	148	38	1,85	26	
	poly	28	78	122	56	1,56	26	
Nasiona diploidalne normalne i preparowane — różna ilość wysiewu na ha	diplo	24	80	148	38	1,85	26	
	jedno- kiełk.						12,6	2,5
	preparowane	14	76	98	71	1,29	9,4	3,4
							7,5	4,0
Wpływ różnych rodzajów nasion i ilości wysiewu na wschody	diplo	20	75			1,80	25	
	poly	25	75			1,50	25	
	jedno- kiełk.						10	
	preparowane	14	75			1,25	8	
							6	
Nasiona diploidalne preparowane różnymi metodami *)	jedno- kiełk. preparowane	12	76	96	75	1,26	8,3	3,0
	jedno- kiełkowe preparowane i kalibro- wane	13	75	94	75	1,25	8,7	3,0
	jedno- kiełkowe						17,4	3,0
	otoczko- wane	24	82	86	95	1,05	15,4	4,0
Nasiona jednokiełkowe preparowane i genetyczne *)	jedno- kiełkowe preparowane	14	82	107	70	1,30	7,7	3,0
	jedno- kiełkowe gene- tyczne	10	85	91	93	1,07	5,9	3,0

* W doświadczeniach tych niekorzystne warunki atmosferyczne spowodowały słabe wschody.

Tabela 2

Względne wschody siewek	Liczba roślin wzeszłych na 2,5 m	Rośliny pojedyncze %	Pozycje jednoroslinne jako % wszystkich pozycji	Liczba roślin wzeszłych na 1 ha	Stosunek roślin wzeszłych do 80 000/ha	Liczba godzin zużytych na przerywkę 1 ha	Liczba roślin po przerywce na 1 ha	Przepusty na 10 m
62	105	6				105 g 35 m	90100	0
67	78	11				85 g 58 m	90100	0
62	105	6	18			105 g 35 m	90100	0
41	39	50	72			65 g 45 m	86700	1
44	30	51	70			57 g 13 m	83900	1,5
42	22	62	78			59 g 33 m	79900	2
60		5—7		1015000	12,7:1			
60		10—14		675000	8,4:1			
40		50—55	65	268000	3,3:1			
40		55—60	70	214000	2,7:1			
40		60—65	75	161000	2,0:1			
23	17	53	66			67 g 56 m	59000	6
22	15	60	75			63 g 41 m	58100	6,5
25	17	67	80			59 g 56 m	60500	5,5
24	14	76	84			61 g 35 m	56200	6,5
23	15	53	73			62 g 20 m	58400	6,0
42	24	71	85			53 g 21 m	68000	4,5

ne. W procesie preparowania nie stosowano segmentowania kłębków lecz posługiwano się techniką ocierania i polerowania. Proces przebiega w dwóch etapach: w pierwszym kłębki są mniej lub więcej energicznie ocierane i w pewnym stopniu rozdrabniane, w drugim etapie wyrównuje się narożniki i ostre krawędzie i wygładza się nasiona. Następnie oczyszcza się nasiona z odpadów. Otrzymany materiał nasienny „processed seed” nie jest wyłącznie jednokielkowy i nie zachowuje pełnej zdolności kiełkowania materiału wyjściowego.

W NRF przejęto metodę amerykańską, wprowadzono jednak do niej pewne udoskonalenia, które pozwoliły podnieść stopień jednokielkowości materiału przez oddzielenie nasion więcej niż jednokielkowych na zasadzie ciężaru właściwego, uniknąć obniżenia kiełkowania i energii wschodów przez delikatną obróbkę, co uzyskuje się wprowadzając do obróbki kłębki uprzednio posortowane na frakcje wielkości. Dzięki procesowi ocierania i polerowania ostateczny produkt składa się z nasion kulistego kształtu i równej wielkości.

Polska Hodowla Buraka Cukrowego przystąpiła do produkcji nasion preparowanych, stosując sposób postępowania zbliżony do ulepszonej metody amerykańskiej i po rozbudowie bazy wytwórczej będzie mogła dostarczać dla przemysłu cukrowniczego i eksportu pełnowartościowy materiał nasienny jednokielkowy preparowany.

Aby nadać nasionom preparowanym jednolity okrągły kształt i wielkość i osiągnąć precyzyjność wysiewu, stosowane bywa otoczkowanie nasion preparowanych przez powlekanie ich specjalną masą, czasem z dodatkiem składników odżywczych. W użyciu są nasiona otoczkowane o ciężarze 1000 sztuk 60 g i o średnicy 4—5 mm. Zalecana głębokość ich siewu wynosi 3 cm; wtedy można stosować bronę i zgrzebło przed wschodami oraz przy 4—6 listkach. Nasiona otoczkowane wschodzą o 2—3 dni **później niż normalne**. Ilość wysiewu wynosi zależnie od ciężaru 20—60 kg/ha; przy ciężarze 1000 nasion 60 g ilość wysiewu wynosi 60 kg/ha. Nasiona otoczkowane wysiewają się równomiernie zwykłym siewnikiem.

Nasiona jednokielkowe genetyczne nie osiągnęły jeszcze pełnej wartości praktycznej. Wskaźnik jednokielkowości posiadają wyższy (1,05) niż preparowane (1,30), lepsze są także wschody bezwzględne i względne; natomiast kształt i wielkość nasion są bardzo różnorodne i zmienne — od płaskich po kuliste i od bardzo drobnych po grube z wszystkimi przejściami. Ta okoliczność utrudnia użycie nasion jednokielkowych genetycznych do siewu siewnikami precyzyjnymi bez uprzedniego ich przygotowania przez ocieranie, kalibrowanie i oddzielenie nasion zbyt drobnych oraz więcej niż jednokielkowych. Wady te usunięte zostaną zapewne w przyszłości w ramach pracy hodowlanej.

Tabela 3

Cecha	Poly-Mono IHAR q/ha	A.J-Poly 2. q/ha	Różnica (3—2) q/ha	Przy obsiewie krajowym 430000 ha		Tetra- -Tri q/ha	Różnica (7—2) q/ha	Przy obsiewie krajowym 430000 ha	
				nadwyż- ka w to- nach	ubYTEK w tonach			nadwyżka w tonach	ubYTEK w tonach
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Plon korzeni	525,7	554,5	—28,8	—	1238400	544,7	—19,0	—	817000
Plon cukru biologiczny	88,45	96,94	— 8,49	—	365070	93,93	— 5,48	—	235640
Plon cukru technologiczny	71,40	80,80	— 9,40	—	404200	77,57	— 6,17	—	265310

Przez zastosowanie otoczkowania nasion jednokielkowych genetycznych można byłoby prawdopodobnie wykorzystać materiały o nasionach spłaszczonych lub zbyt drobnych, nie nadające się w stanie surowym do siewu precyzyjnymi siewnikami.

Aby uzyskać, konieczne dla ułatwienia przerywki, rozmieszczenie roślin w rzędzie trzeba siew wykonać siewnikiem precyzyjnym, który mógłby umieścić po jednym nasieniu w rzędzie w wymaganych odstępach 3—6 cm. Siejąc np. w odstępach co 4 cm i zakładając minimalną zdolność wschodów nasion w polu 40%, otrzyma się pożądany stan 10 roślin na 1 m.b., z czego po przerywce pozostanie 3—4 roślin na 1 m.b., czyli 80 000 roślin na hektarze. O wielkości odstępów pomiędzy nasionami przy precyzyjnym siewie decyduje zdolność kiełkowania, ilość kielków i wskaźnik jednokielkowości w ocenie laboratoryjnej oraz przewidywane względne wschody. Mają te dane, można z tabelki podanej przez C. H. Denckera (zbiór referatów I.I.R.B. 1962) określić odstęp nasion, jakie w danym przypadku należy zastosować przy siewie precyzyjnym siewnikiem.

Siewnik precyzyjny wysiewa poprawnie tylko wtedy, gdy nasiona są odpowiedniego kształtu, wielkości i jednolite w kalibrze. Kształt nasion powinien być okrągły, a najkorzystniejsza wielkość nasion mieści się w granicach 3,5—4,5 mm; jest to wielkość optymalna, podczas gdy obowiązujące normy wymagają: dla I klasy — 3,25—4,50 lub 3,50—4,75 mm, zaś dla II klasy — 3,00—4,75 lub 3,25—5,00 mm.

Trzeba jeszcze rozważyć, którym z dwóch rodzajów nasion — preparowanym czy **genetycznym** należy w obecnej chwili dać pierwszeństwo w wysiewach krajowych, z punktu widzenia korzyści przemysłu cukrowniczego i rolnictwa. Aby na to odpowiedzieć, trzeba oprzeć się na wynikach państwowych doświadczeń z oryginałami odmian buraków cukrowych z 1967 r. Z zestawienia średnich dla 16 odmian biorących udział w powyższych doświadczeniach wynika, że jedyna krajowa jednokielkowa genetyczna odmiana Poly-Mono-IHAR wydała plon korzeni niższy od średniej ogólnej, zajęła ostatnie miejsce wśród odmian krajowych w zawartości cukru, ostatnie miejsce wśród wszystkich odmian w biologicznym i technologicznym plonie cukru, posiadała bardzo wysoką zawartość popiołu i wykazała najwyższą skłonność pospiechową. Porównując uzyskany z tej odmiany plon korzeni i plon cukru z dwiema odmianami polskimi, z jedną o najlepszym średnim wyniku, z drugą o wyniku na poziomie zbliżonym do średniej wszystkich odmian w doświadczeniu, otrzyma się obraz, jaki przedstawia tabela 3. Podobne wyniki uzyskała omawiana odmiana w doświadczeniach szeregu poprzednich lat, z czego wynika, że w jej hodowli nie zdołano dotychczas osiągnąć koniecznego postępu.

Z przedstawionego porównania produktywności wypływa oczywisty wniosek, że aby uniknąć poważnych strat przemysłu cukrowniczego i rolnictwa należy przy zasiewach jednokielkowych posługiwać się wyłącznie nasionami preparowanymi, wytworzonymi z czołowych odmian krajowych poliploidalnych, aż do czasu, gdy hodowcy buraka cukrowego będą w stanie dostarczyć na rynek krajowy nasion jednokielkowych genetycznych nie ustępujących w produktywności dobrym odmianom wielokielkowym. Posiadany przez hodowlę polską nowy wyjściowy materiał jednokielkowy rokuje wszelkie po temu nadzieje.