

WŁADYSŁAW BYSZEWSKI, ZOFIA CHROBAK

Akademia Rolnicza w Warszawie

ZAGADNIENIE OTOCZKOWANIA KLĘBKÓW BURAKA CUKROWEGO

Zagadnienie otoczkowania nasion, a w szczególności klębków buraczanych jest stosunkowo nowe, gdyż pierwsze próby z tego zakresu przeprowadzono 20 lat temu. Dopiero w ostatnich latach w wielu krajach zaczęto z powodzeniem stosować w praktyce otoczkowane klębki i w związku z tym wzrosło powszechne zainteresowanie tym zagadnieniem. W Polsce prace z tego zakresu prowadzi się jeszcze na małą skalę i są one dość rozproszone. Tym niemniej podjęto decyzję o zakupie licencji i już w najbliższym czasie w produkcji będą stosowane klębki otoczkowane.

W związku z tym celowe wydaje się zestawienie informacji dotyczących tego ważnego gospodarczo zagadnienia. Tym bardziej, że należy oczekiwać nasilania się prac badawczych, mających na celu dalsze doskonalenie polskich otoczek.

Ogólna charakterystyka klębków otoczkowanych

Otoczkowanie polega na powlekanii nasion specjalnie spreparowaną masą. Rozróżnia się otoczki obojętne oraz wzbogacone (tab. 1). Otoczka obojętna składa się z masy użytej jedynie dla poprawienia kształtu klębków, podczas gdy wzbogacona zawiera, niezależnie od substancji budulcowych, różne składniki poprawiające wartość użytkową danego materiału siewnego. Ostatnio stosuje się prawie wyłącznie otoczki wzbogacone.

Kłębki buraczane mogą być powlekane jedną substancją (tzw. otoczki jednoskładnikowe) oraz wieloma różnymi substancjami (tzw. otoczki wieloskładnikowe).

W przypadku użycia do otoczkowania różnych substancji mogą one być nakładane jedną warstwą, względnie w dwu lub więcej warstwach. W środowisku wilgotnym otoczki mogą się rozpuszczać lub pękać. W pierwszym przypadku pod wpływem zawartej w glebie wilgoci otoczka rozpuszcza się i, gdy jest to otoczka obojętna, rola jej na tym się kończy. Jeśli natomiast jest to otoczka wzbogacona — wówczas po rozpusz-

czeniu się, stwarza ona dla znajdującego się wewnątrz niej nasienia specyficzne mikrośrodowisko.

Tabela 1

Charakterystyka różnych rodzajów otoczki kłębków buraka cukrowego

Rodzaj otoczki	Charakterystyka
Jednoskładnikowa	otoczka utworzona jest z jednej substancji
Wieloskładnikowa	otoczka składa się z wielu substancji
Obojętna	otoczka jedynie poprawia kształt kłębka
Wzbogacona	otoczka poprawia kształt kłębka i stymuluje kiełkowanie nasion
Jednowarstwowa	kłębek otoczony jest jednolitą warstwą, złożoną z jednej lub wielu substancji
Dwu- lub wielowarstwowa	kłębek otoczony jest kilkoma warstwami otoczki, nakładanymi w ustalonej kolejności
Rozpuszczająca się	otoczka pod wpływem wody rozpuszcza się
Pękająca	otoczka w zetknięciu z wodą pęka, tworząc rodzaj płaszczu dokoła kłębka
Dla warunków szklarniowych	otoczka przystosowana jest do szklarniowych warunków wilgotności i temperatury
Dla warunków polowych	składniki otoczki i jej trwałość przystosowane są do warunków wilgotnościowych i temperaturowych w polu

W przypadku otoczki pękającej po zetknięciu się jej z wodą — tworzą się szczeliny, po czym otoczka rozpada się na dwie lub więcej części, tworząc dokoła kłębka rodzaj płaszczu. Ostatnio ukazały się w handlu otoczki zróżnicowane pod względem przystosowania do warunków polowych i szklarniowych.

Zabieg otoczkowania stosuje się dla osiągnięcia jednego lub kilku celów: 1) poprawienie kształtu i powierzchni kłębków, przez co zwiększa się ich sypkość oraz precyzja wysiewu, 2) zwiększenie tolerancji nasion na niekorzystne warunki siedliska, 3) poprawienie wschodów polowych i dynamiki wzrostu roślin, 4) zwiększenie precyzji stosowania środków ochrony roślin.

Poprawienie kształtu i powierzchni kłębków ma na celu nadanie im możliwie idealnej kulistości oraz rozmiarów dostosowanych do wymagań siewnika precyzyjnego. Użycie otoczkowanego materiału nasiennego zwiększa precyzję wysiewu. Jak podaje P. C. Longden (27) otrzymano przy użyciu siewnika Stanhaya przy kłębkach nieotoczkowanych 52% rozłokowanych prawidłowo, a przy kłębkach otoczkowanych 68%.

Podwyższenie produktywności kłębków buraka cukrowego przez zabieg otoczkowania ilustruje tab. 2.

Tabela 2

Produktywność nasion buraka cukrowego w zależności od rodzaju materiału siewnego (50)

Materiał siewny	Ilość wysiana w kg/ha	Liczba kłęb- ków na ha	Nakłady pracy w godz./ha
kłębki wielonasienne siew tradycyjny	20	4 000 000	100—110
kłębki preparowane nieotoczkowane odl. 4—5 cm	10	700 000	43—50
kłębki preparowane otoczkowane *) odl. 9—12 cm	6	250 000	25—35
kłębki genetycznie jednokielkowe otoczkowane *) odl. 15—18 cm	3	160 000	0

*) dane dotyczą otoczki SAREA Samenpille

Otoczki wzbogacone, zwłaszcza te, które zawierają środki ochrony roślin, zawsze zwiększają tolerancję nasion na niekorzystne warunki siedliska. Przykładem uzyskania specyficznej tolerancji nasion na drodze otoczkowania jest dodawanie do masy otoczki inhibitorów kiełkowania, przy jednoczesnym zwiększaniu jej trwałości (36). Stosuje się to w przypadku, gdy buraki siane są w terminie przedzimowym lub wczesnowiosennym.

Przeprowadzono też próby z parafinowaniem kłębków (podobnie, jak to robiono z nasionami kukurydzy). Dobierając parafinę o określonej temperaturze topliwości — można oczekiwać, że niezależnie od terminu siewu, nasiona zaczną kiełkować dopiero wtedy, gdy gleba ogrzeje się do takiej temperatury, przy której otoczka parafinowa się stopi, umożliwiając nasionom pobieranie wody z gleby.

Poprawienie wschodów uzyskuje się w wyniku wprowadzenia do otoczki substancji stymulujących kiełkowanie, odżywczych oraz zabezpieczających przed chorobami i szkodnikami. Możliwość precyzyjnego dozowania środków ochrony roślin (ważne w ramach ochrony środowiska) staje się nowym aspektem otoczkowania. Pestycydy wprowadzone do otoczki działają skutecznie nawet przy obniżonym poziomie ich zużycia na jednostkę powierzchni. I tak np. Dieldrin dodawany do gleby w formie granulek działa skutecznie przy dawce aktywnej substancji 322 g/ha. Przy wprowadzaniu do otoczki zużycie jego spada do 12 g/ha aktywnej substancji, przy niezmnieszonej skuteczności działania (27).

Otoczka pozwala ponadto na takie umiejscowienie pestycydu w stosunku do nasienia, które zapewniając maksymalną skuteczność działania pozwala jednocześnie uniknąć fitotoksyczności (rys. 1). Stwierdzono, że w przypadku kłębków nieotoczkowanych zdolność kiełkowania nasion spada gwałtownie przy wzrastającym stężeniu zastosowanego fungicydu, podczas gdy zdolność kiełkowania nasion kłębków otoczkowanych pozostaje niezmienną mimo rosnącego stężenia fungicydu w otoczce (47).

Zabieg otoczkowania stosuje się do nasion wielu gatunków roślin, jak tytoń, marchew pastewna i jadalna, sałata, cykoria, cebula, pomidory, kapusta, kukurydza oraz traw i roślin ozdobnych (53, 54). Jednakże szczególnie duże znaczenie ma otoczkowanie kłębków buraka cukrowego. Wynika to stąd, że buraki cukrowe uprawia się na dużych areałach, a tradycyjna uprawa jest bardzo pracochłonna i jedynym sposobem obniżenia tej pracochłonności jest stosowanie siewów rozrzedzonych. Umożliwiają one wyeliminowanie szczególnie pracochłonnej przerywki i ułatwiają następnie przeprowadzenie mechanicznego zbioru (37, 38). Najlepsze wyniki dają siewy rozrzedzone przy użyciu kłębków otoczkowanych. W pierwszej kolejności należy otoczkować kłębki genetycznie jednonasienne, ponieważ są one bardziej spłaszczone (31, 38). W wielu krajach otoczkuje się również kłębki preparowane.

Rozwój techniki otoczkowania kłębków

Otoczkowanie kłębków buraczanych znane jest na świecie od przeszło 20 lat, przy czym technika tego zabiegu oraz skład otoczek były stale doskonalone.

Do 1950 roku otoczki produkowano głównie z torfu z dodatkiem nawozów mineralnych (23). Ponieważ torf jest substancją o zmiennym składzie, stąd produkcja tego typu otoczek nie zapewniała stałości ich składu. Zaczęto więc poszukiwać innych, bardziej odpowiednich substancji. Ostatnio coraz większe zastosowanie jako substancja budulcowa znajduje sztuczne włókno.

W początkowym okresie otoczki, które były przeważnie jedno- lub najwyżej dwuwarstwowe, dawały dobre wyniki jedynie w optymalnych warunkach glebowych.

D. Hibbert, D. Thomson i W. Woodwark (16) wykazali, iż otoczki wytwarzane przez różnych producentów powodowały przy wysokiej wilgotności gleby pogorszenie wschodów polowych. Inne badania wykazały, że otoczka szczególnie niekorzystnie wpływała na wschody polowe w warunkach niskiej wilgotności gleby. Pewnym rozwiązaniem tych trudności był patent wydany w 1958 r. w RFN (39), dotyczący składu otoczki. Otoczka ta charakteryzowała się szczególnie korzystnymi właściwościami

chłonięcia wody oraz chroniła nasiona przed szkodliwym działaniem wysokich stężeń roztworu glebowego, zapewniając tym samym poprawne wschody polowe także w wypadku suszy.

Patent RFN z 1963 r. (14) dotyczy zabezpieczenia wschodów otoczkowanych kłębków w warunkach nadmiernej wilgotności gleby, a więc niekorzystnych pod względem dostępu tlenu do nasion. W skład tej otoczki wchodzi substancje hydrofobowe, a więc np. odpowiednio dobrane oleje, których obecność powoduje wytworzenie kapilarnych kanalików i to zarówno w masie otoczki, jak i między przylegającymi do otoczkowanych kłębków cząstkami gleby. Kanaliki te umożliwiają dobre krążenie powietrza.

Wprowadzono następnie specjalizację otoczek, wytwarzając dwa typy: 1) dla warunków polowych — zabezpieczające kiełkowanie w warunkach suszy, otoczki trwalsze, 2) dla warunków szklarniowych — zabezpieczające kiełkowanie w warunkach większej wilgotności, otoczki mniej trwałe.

W. D. Muchin (36) omawiając badania nad otoczkowaniem kłębków buraczanych prowadzone w ZSRR wspomina, że stosuje się do wytwarzania otoczek również substancje klejące.

Pierwsze polskie badania z tego zakresu przeprowadzili w latach 1958—1960 J. Mazurek i L. Ruśniak (32, 33). Opracowali oni otoczkę dwuwarstwową, wprowadzając do warstwy wewnętrznej zmielone okrywy nasienne buraków cukrowych oraz torf i utrzymując pH otoczki na poziomie około 7. Uwzględnili również szereg substancji stymulujących kiełkowanie. W warunkach polowych stwierdzili, że otoczka ta daje dobre wyniki jedynie przy dostatecznej wilgotności gleby w okresie siewu.

W 1969 roku ukazał się polski patent (52), którego autorzy po przeanalizowaniu przyczyn obniżonych wschodów polowych kłębków otoczkowanych szczególną uwagę zwrócili na zapewnienie nasionom swobodnej wymiany gazowej z otoczeniem. Może to mieć dodatni wpływ na przedłużanie żywotności nasion otoczkowanych podczas magazynowania oraz zapewnia pomyślny przebieg kiełkowania przy dostatecznym dostępie tlenu. W tym celu zastosowano włókno celulozowe o długości około 1,5 mm jako nośnik dla właściwej masy otoczki, która dzięki temu jest porowata, łatwo chłonna wodę i umożliwia nasieniu kontakt z otoczeniem.

W 1973 roku przeprowadzono w Polsce polowe doświadczenia z dwoma nowymi krajowymi otoczkami.

Postęp w zastosowaniu otoczkowych kłębków jest w ostatnich latach bardzo duży. Jeszcze w 1967 r. jak podaje Martens (31) zaledwie 3 kraje wysiewały otoczkowane kłębki genetycznie jednonasienne, a mianowicie Francja na 1/7 areału, Jugosławia na 1/10 areału i Wielka Brytania na 1/10 areału. W większości krajów Europy powierzchnia zasiewana kłęb-

kami otoczkowanymi wyraźnie wzrasta. Obszar obsiany nasionami otoczkowanymi wynosi obecnie w Europie 600 tys. ha. Jak podaje J. E. Nilsson (38) opierając się na czteroletnich badaniach kłębki otoczkowane kiełkowały lepiej od nieotoczkowanych i to nawet w latach o niekorzystnym przebiegu pogody. Otoczkowanie poprawia kształt i sypkość materiału siewnego, pozwala na znaczne ograniczenie ilości wysiewanych nasion, co daje olbrzymie oszczędności w materiale siewnym (tab. 2). Dzięki otoczkowaniu uzyskuje się poprawę siły kiełkowania nawet do 30%, bardziej wyrównane wschody oraz lepszą obsadę na jednostce powierzchni.

Masa otoczki przy niekorzystnych warunkach wiosennych spełnia rolę regulatora stosunków wodnych i termicznych w procesie kiełkowania buraków cukrowych, zabezpieczając w ten sposób pewne wschody polowe. Wprowadzenie do otoczki fungicydów i insektycydów chroni siewki przed chorobami i szkodnikami, a obecność w otoczce substancji stymulujących i odżywczych zapewnia każdej roślinie optymalne warunki wegetacyjne. Otoczkowanie zatem podwyższa wartość materiału siewnego.

Według W. D. Muchina (36) przy użyciu kłębków otoczkowanych uzyskano plon korzeni o 35 q/ha oraz plon liści o 53 q/ha wyższy niż przy kłębkach nie otoczkowanych.

Rozpowszechniające się użycie kłębków otoczkowanych stało się możliwe dzięki rozwiązaniu następujących zagadnień: 1) techniki nakładania otoczki na kłębki, 2) receptury składu otoczek, 3) sposobu postępowania z otoczkowanymi kłębkami, 4) techniki wysiewu.

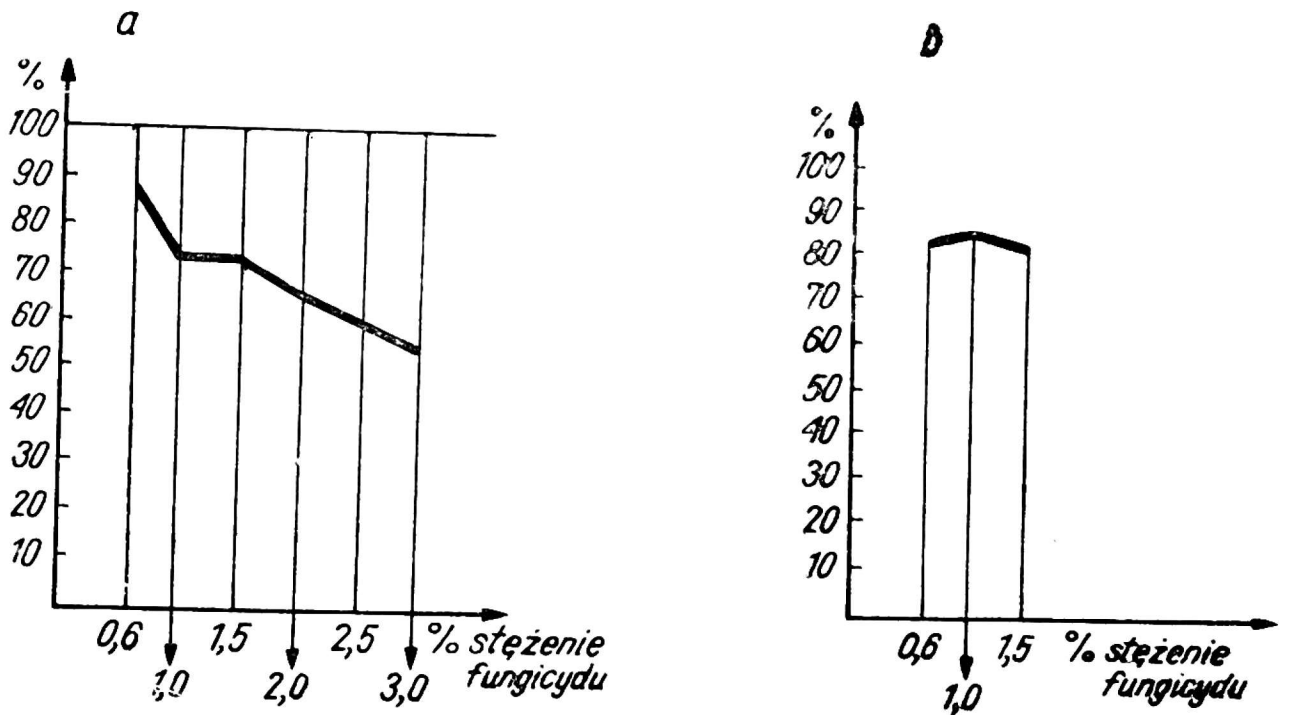
Technika nakładania otoczki

Technika nakładania otoczki na kłębki ma zasadnicze znaczenie i jest przedmiotem wielu patentów. Decyduje ona zarówno o właściwościach samej otoczki, jak również o wartości użytkowej uzyskanego materiału siewnego.

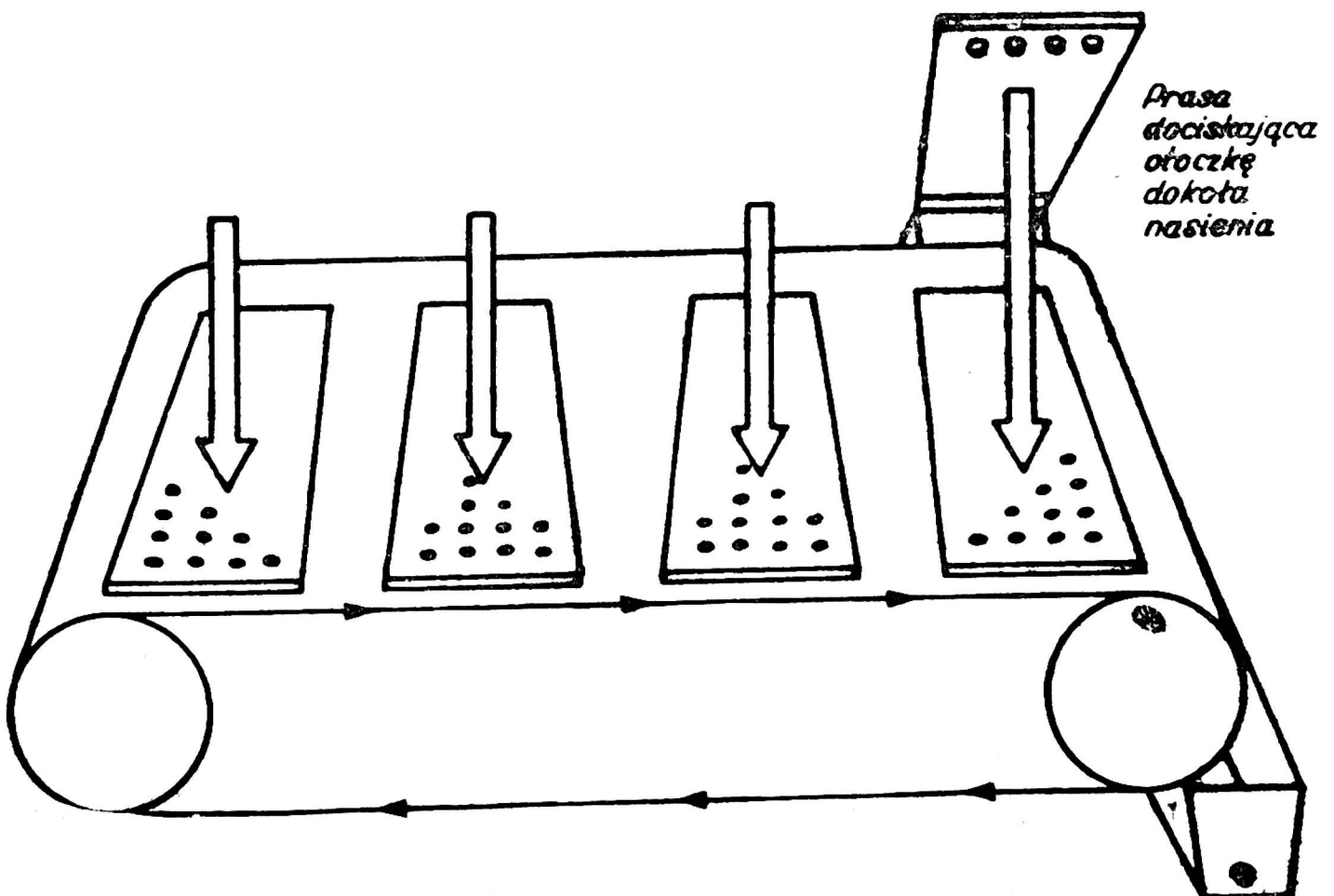
Według P. C. Longdena (27) można wyróżnić 3 zasadnicze sposoby otoczkowania materiału siewnego:

I. Otoczkę uzyskuje się przez ściśnięcie materiału otoczkującego dookoła kłębka (rys. 2). Preparaty wzbogacające otoczkę miesza się uprzednio z całą masą otoczki, względnie jej częścią. Ta technika wymaga drogiej aparatury i nadaje się do otoczkowania małych partii nasion. Ponadto istnieje niebezpieczeństwo utrudniania kiełkowania przez otoczkę zbyt silnie dociśniętą.

II. Kłębki poddane otoczkowaniu cyrkulują w specjalnej komorze w strumieniu ciepłego powietrza. Do komory wtryskuje się roztwór masy otoczkującej (rys. 3). Uzyskany tą metodą materiał otoczkowany jest bardzo mokry i wymaga specjalnego suszenia. Często też otoczki mają nieregularny kształt.

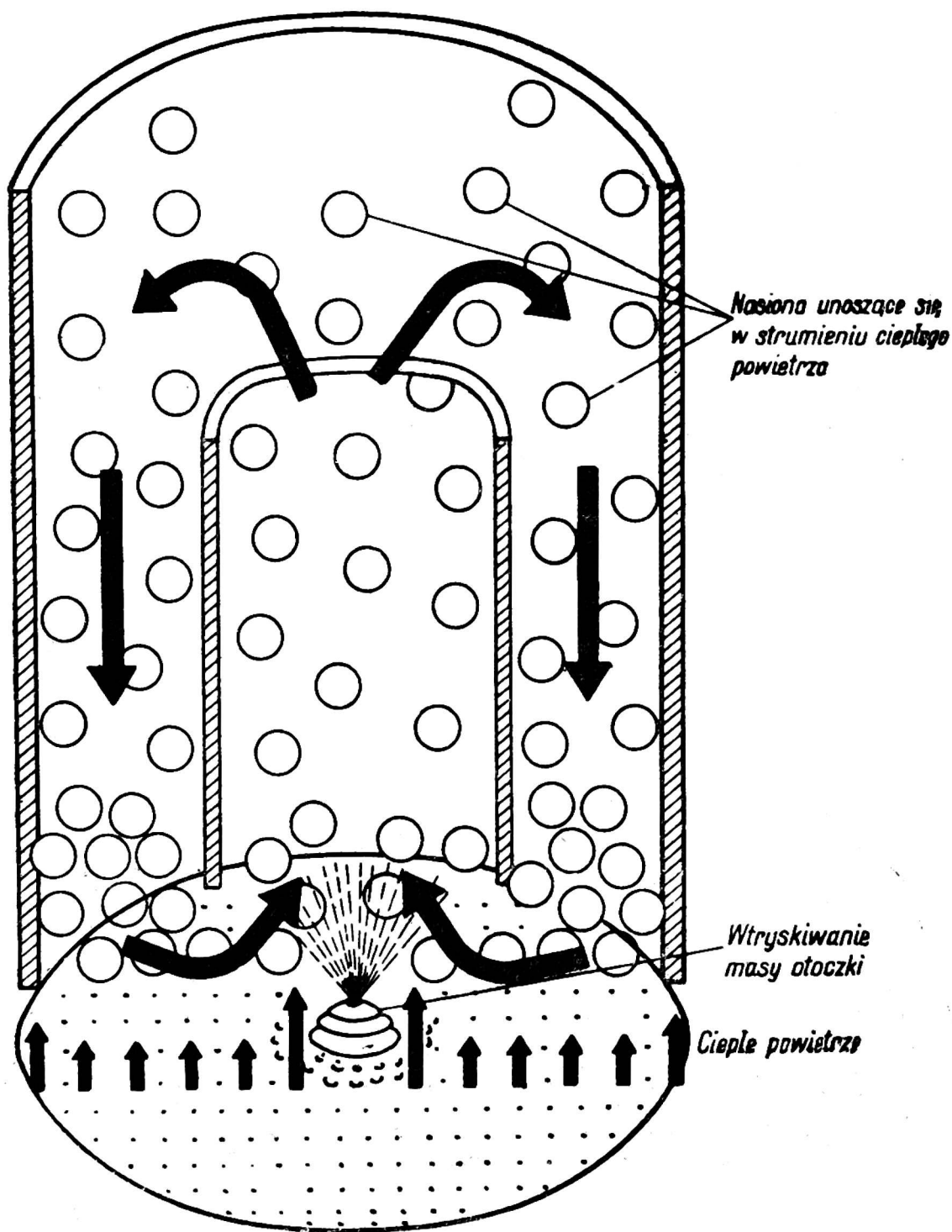


Rys. 1. Wpływ stężenia fungicydu na zdolność kiełkowania nasion buraków cukrowych; a — zdolność kiełkowania kłębków nieotoczkowanych, b — zdolność kiełkowania kłębków otoczkowanych (5)



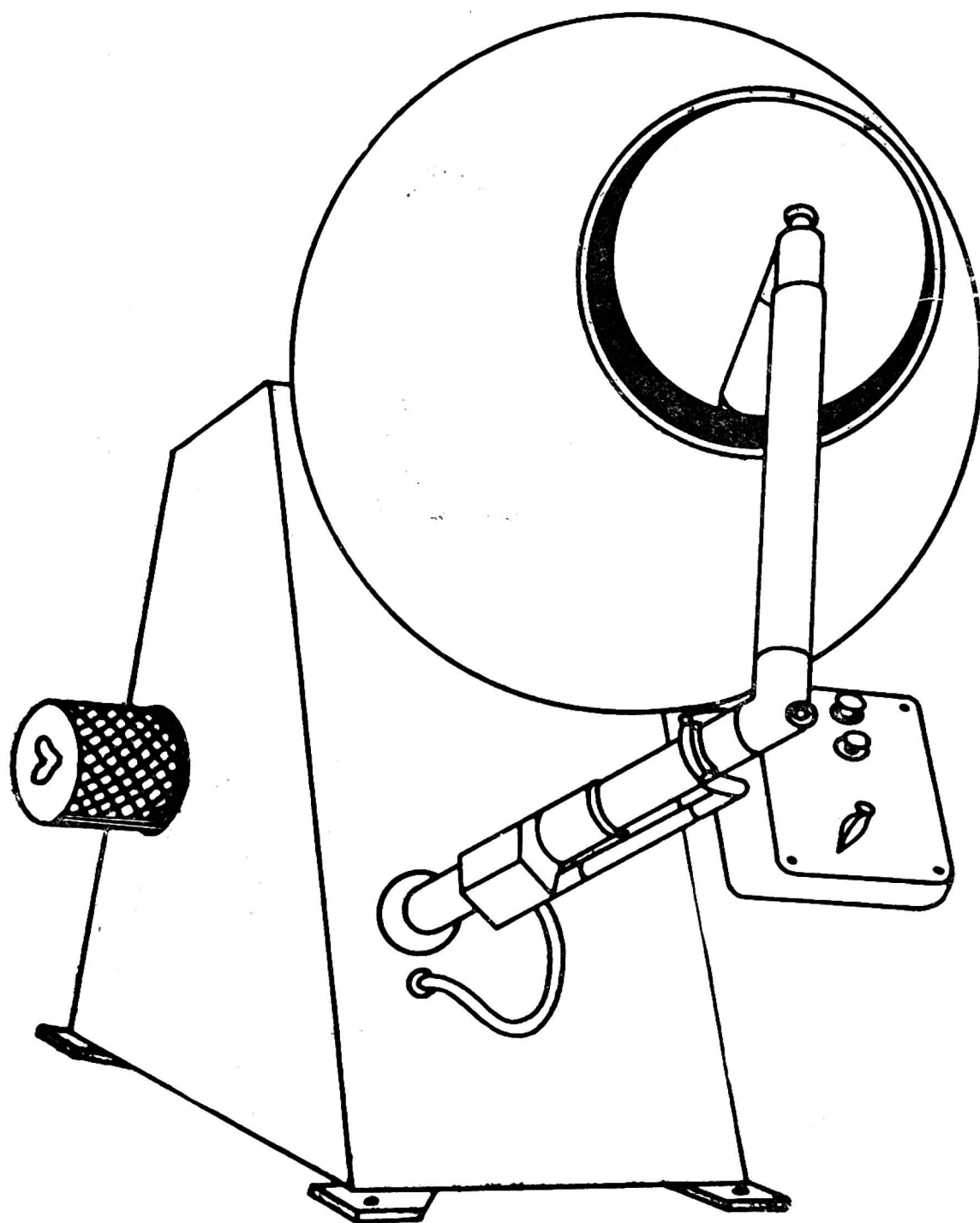
Rys. 2. Urządzenie do nakładania otoczki (27)

III. Kłębki obracają się wokół własnej osi w wirującym bębnie (rys. 4). Przy stałym dodawaniu masy otoczkującej wraz z wodą — pigułka powiększa się stopniowo, dzięki czemu uzyskane otoczki są okrągłe i gładkie. Można je dodatkowo wypolerować, dodając do już zaotoczkowanych nasion w bębnie — grafitu. I w tej metodzie niezbędne jest staranne suszenie.



Rys. 3. Komora do otoczkowania (27)

W początkowym okresie stosowano otoczkowanie metodą bębnową. Postępem w tym zakresie było wprowadzenie metody natryskowej otoczkowania kłębzków unoszących się w strumieniu ciepłego powietrza, ponieważ zwiększa się wtedy możliwość precyzyjnego nakładania posz-



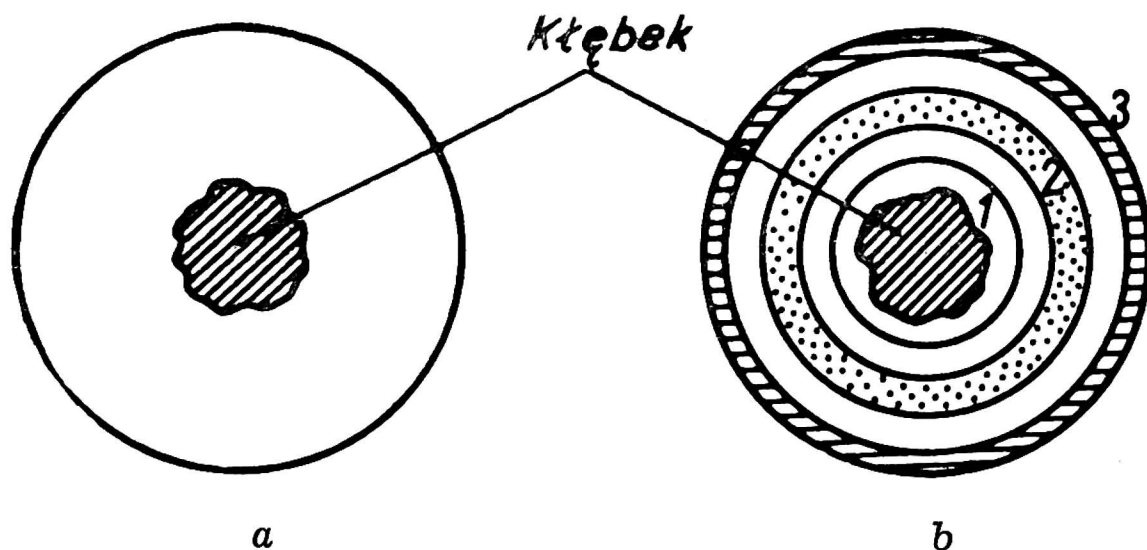
Rys. 4. Bęben do otoczkowania (27)

czególnych warstw otoczki. Ma to szczególnie duże znaczenie w przypadku otoczek wieloskładnikowych.

Badania prowadzone w ostatnich latach wykazały, że otoczka wielowarstwowa zapewnia dobre wschody polowe w różnych warunkach glebowo-klimatycznych. Wprawdzie można różne substancje wprowadzać do nasion, albo mocząc je przed otoczkowaniem (stosując odpowiednio mniejsze stężenia roztworów), albo mocząc nasiona już otoczkowane (stosując stężenia około dwukrotnie wyższe). Makro- i mikroskładniki można także mieszać z podstawową masą otoczki. Jednakże przy takim postępowaniu nie uzyskuje się tak dobrych wyników, jak przy warstwowym na-

kładaniu poszczególnych substancji. Zabezpiecza to bowiem przed zachodzeniem niepożądanych ubocznych reakcji chemicznych między poszczególnymi substancjami czynnymi. Ma to szczególnie duże znaczenie przy dłuższym przechowywaniu otoczkowanych kłębków.

Poszczególne warstwy otoczki, zawierające odpowiednio dobrane składniki, nakładane są na kłębek w kolejności odpowiadającej pomyślnemu przebiegowi procesu kiełkowania. Przedzielane są one warstwami neutralnymi. Rysunek 5 ilustruje schemat wielowarstwowej otoczki austriackiej f-my Kultura. W warstwie leżącej najbliżej kłębka umieszcza się fungicyd, warstwa środkowa zawiera substancje stymulujące i odżywcze, w warstwie zewnętrznej znajduje się insektycyd. Umieszczenie środków ochrony roślin w zewnętrznych warstwach otoczki ułatwia uwalnianie się ich do gleby. Dla bezpieczeństwa ludzi zewnętrzna warstwa otoczki powinna być pokryta substancją obojętną. Fungicydy przeciw chorobom roślin przenoszonym przez nasiona (np. *Cercospora*) muszą być nakładane bezpośrednio na kłębek.



Rys. 5. Schemat otoczek kłębków buraka cukrowego; a — otoczka jednowarstwowa, b — otoczka wielowarstwowa: 1) fungicyd, 2) stymulatory i substancje odżywcze, 3) insektycyd

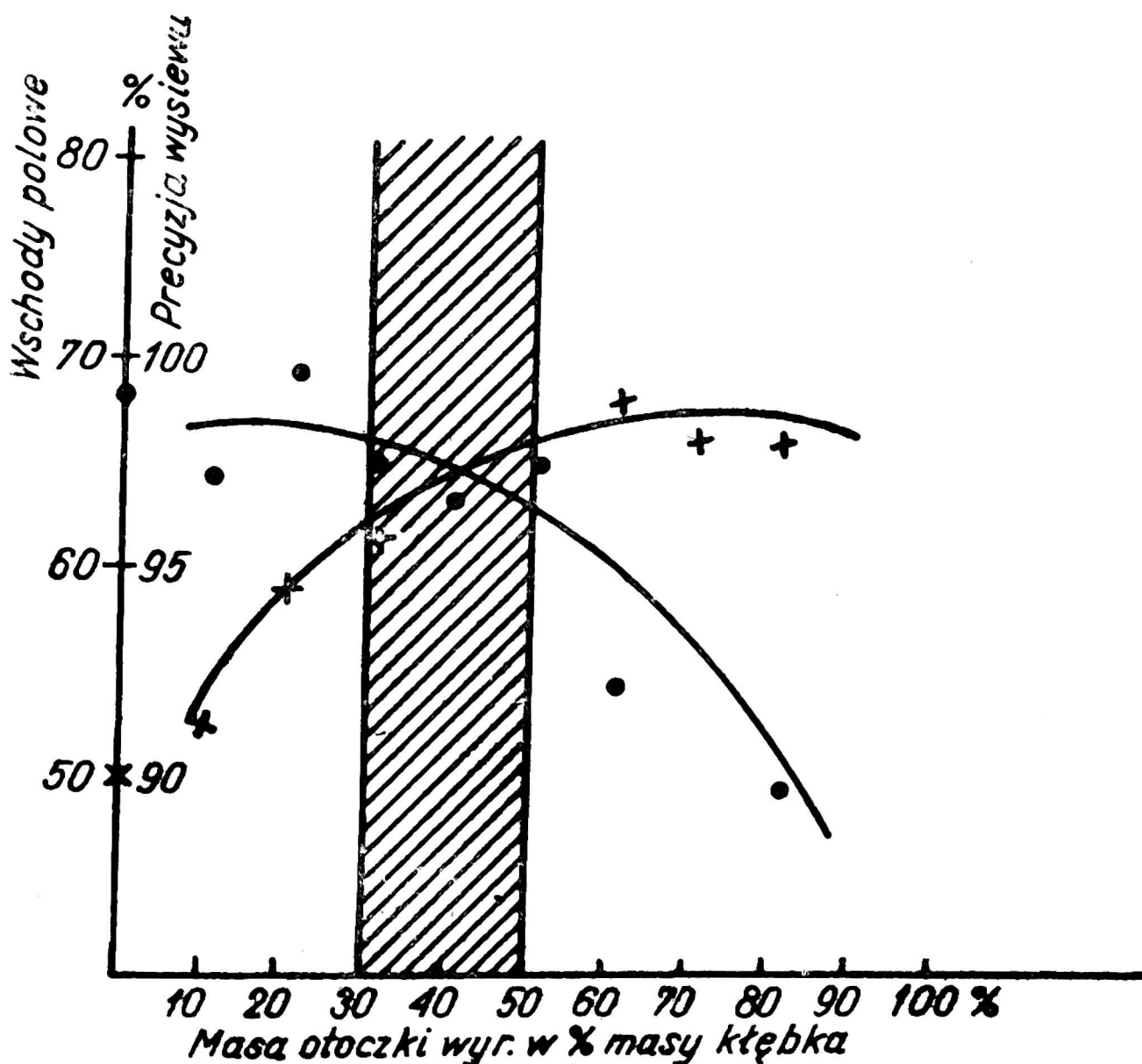
W wyniku opisanych zabiegów kłębki po otoczkowaniu zwiększają swój kalibr oraz ciężar. Masa kłębków o średnicy 3,0—3,5 mm zwiększa się po otoczkowaniu prawie dwukrotnie, a kłębków o 3,5—4,0 mm średnicy — prawie czterokrotnie. Masa kłębków otoczkowanych według francuskiej metody „Ceres” jest 2,5 raza większa niż materiału wejściowego.

Pożądane jest, aby otoczkowane kłębki możliwie mało zmieniały swoje rozmiary i ciężar.

Nie jest ostatecznie wyjaśnione znaczenie barwy otoczki. Można przypuszczać, że wpływa ona na stosunki cieplne, a być może również na skład widma światła oddziaływającego na kiełkowanie. Barwa otoczki może mieć także działanie ochronne przed ptakami wybierającymi nasiona z pola.

Z zagadnieniem techniki otoczkowania wiąże się problem zależności między ilością masy otoczki nałożoną na kłębek, a jego kształtem i zdolnością kiełkowania (51). Im masy otoczki jest więcej tym łatwiej jest uzyskać kulisty kształt kłębków, a tym samym zwiększyć precyzję ich wysiewu. Równocześnie jednak obniża się zdolność kiełkowania. I odwrotnie: użycie mniejszej ilości masy otoczki nie obniża zdolności kiełkowania, ale nie poprawia kształtu kłębka. Zależność między ilością nałożonej na kłębek masy otoczki wyrażoną w procentach ciężaru kłębka a zdolnością kiełkowania kłębków i precyzją ich wysiewu wykazano na rysunku 6. W badaniach tych najlepsze wyniki uzyskano, gdy masa otoczki wynosiła 30—40% masy kłębków. Według Vanbremeerscha (51) aby uzyskać dobre wschody a jednocześnie wysoką precyzję wysiewu masa otoczki nie powinna przekroczyć 50% ciężaru kłębka.

Świeżo otoczkowane kłębki zawierają do 80% wody i wymagają ta-



Rys. 6. Zależność precyzji wysiewu i wschodów polowych otoczkowanych kłębków buraka cukrowego do masy otoczki (51); x — siew precyzyjny, o — wschody polowe, pole zakreskowane — zakres najwyższej wartości użytkowej

kiej metody suszenia, aby nie dopuścić do skiełkowania nasion, a jednocześnie nie spowodować pęknięcia otoczki, względnie obniżenia zdolności kiełkowania.

Skład otoczki

Przechodząc do zagadnienia receptury składu otoczki należy podkreślić, że zagadnienie to nabrało szczególnie dużego znaczenia od czasu, gdy żąda się, aby otoczka poprawiała nie tylko precyzję wysiewu, ale również wschody polowe.

Zarówno w otoczkach jedno- jak i wieloskładnikowych zasadnicze znaczenie ma substancja budulcowa. Autorzy patentu zgłoszonego w RFN w 1958 r., jako składników budulcowych otoczki użyli mąki drzewnej i torfu, dodając nadtlenek wodoru oraz substancje utrzymujące pH otoczki na poziomie 7,5—8,5.

Z przebadanych przez J. Mazurka i L. Ruśniaka (33, 34) substancji klejących najlepsze wyniki dał preparat poliwinylowy. Jako składników budulcowych otoczki autorzy ci używali m. in. obok torfu mielone okrywy nasienne buraków cukrowych, grafit, popiół drzewny.

Według W. D. Muchina jako substancje do podstawowej masy otoczki nadają się: torf, mieszanina ziemi darniowej i kompostu, dobrze rozłożony obornik, glina, szpat polny i in. Jako substancje klejące używa się: klajster skrobiowy, pektynę, melasę, żelatynę, kazeinę, gumę arabską, metylocelulozę i inne.

Do nasion zaprawianych stosuje się także otoczkę z samych tylko substancji klejących, np. amid poliakrylowy, octan poliwinylowy, ług posiarczynowy, klej silikonowy, kazeinę, które wiążą zaprawę z powierzchnią nasienia, zwiększając skuteczność działania. Autorzy pracy zbiorowej (55) opublikowanej w 1973 r. zalecają dodatek do otoczki wapna defekacyjnego.

W ostatnich latach coraz częściej do wytwarzania otoczki stosuje się sztuczne włókno, dodając odpowiednie substancje poprawiające wschody polowe. Schildbach (41) przypisuje duże znaczenie obecności wapnia i sodu w otoczce.

W badaniach prowadzonych w naszym instytucie udało się znaleźć pewne substancje wpływające korzystnie na wschody polowe. Najlepsze wyniki uzyskano stosując mieszaninę różnych substancji zawierającą stymulatory i substancje odżywcze w połączeniu z odpowiednio dobranymi środkami ochrony roślin.

Jeżeli celem otoczki jest opóźnienie kiełkowania, Muchin (36) zaleca dodatek inhibitorów kiełkowania i substancji zwiększających jej trwałość oraz hydrofobowych. Stosuje się np. 10% roztwór polimeru chlorowinylnowego zmieszany z chlorkiem winylidenu lub octanem winylu, etylocelulozę, podgrzaną i rozpuszczoną w ksylenie parafinę, płyn krzemorganiczny i inne.

Obecnie już wiele firm wyspecjalizowało się w produkcji urządzeń dostosowanych do różnej receptury otoczkowania nasion. Dla przykładu podajemy w tabeli 3 charakterystykę niektórych z nich.

Tabela 3

Niektóre firmy produkujące nasiona otoczkowane

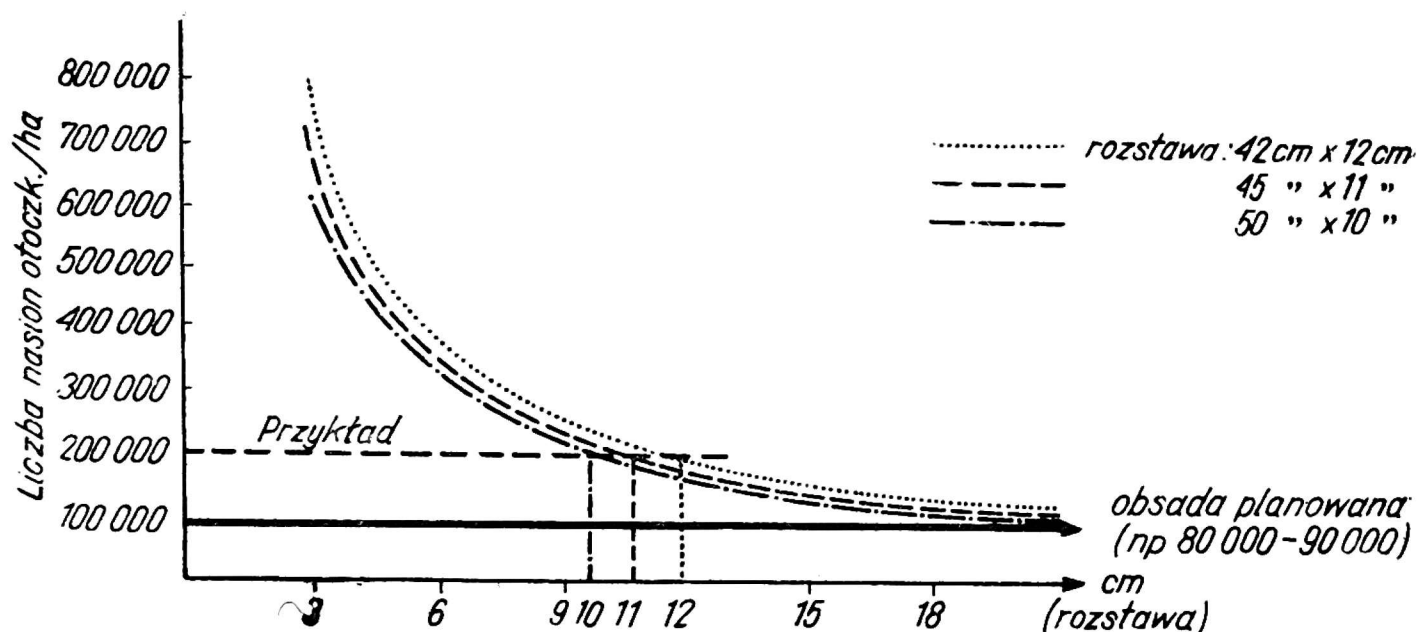
Firma	Charakterystyka procesu otoczkowania	Podstawowy składnik otoczki
Danak Sukker, Dania	wg technologii Maribo	mąka drzewna
EMCEKA GOMPPER RFN	wg technologii prof. Knolle	torf
Klein W.S. NRF	wg technologii Hodowli Nasion Kleinwanzleben	—
KAMAS Szwecja	wg technologii stosowanej w Hodowli Nasion Hilleshög	Vermikulit Leca
Kultura Austria	wg technologii f-my Kultura	—
ROYAL SLUIS Holandia	wg technologii Splitkote	—
SAREA AG Zug/Schweiz	wg technologii Linzer Samen- pille	—

Użytkowanie kłębków otoczkowanych

Kłębki otoczkowane wymagają odpowiedniego postępowania aby nie uszkodzić ich podczas przechowywania, transportu oraz siewu. Nie mogą być narażone na gwałtowne przesypywanie, uderzenie lub zmoknięcie. Nie powinny być przechowywane w pryzmach czy w workach, a są pakowane przeważnie w tekturowe pudła.

Wysiewa się je siewnikiem precyzyjnym, przy czym ważne jest aby kalibraż otoczek odpowiadał wymogom siewnika. Ważna jest też budowa skrzyni na nasiona. Ponieważ nasiona otoczkowane nie mogą leżeć grubą warstwą — skrzynie siewników umieszcza się pochyło.

Firmy otoczkujące nasiona opracowują dla wygody użytkowników tabele, na podstawie których oblicza się dokładnie liczbę nasion otoczkowanych potrzebną do wysiewu na ha (rys. 7). Przeciętnie dla uzyskania obsady 80—90 tys. roślin na ha należy wysiać 160—180 tys. nasion otoczkowanych.



Rys. 7. Tabela do obliczania ilości nasion otoczkowanych do wysiewu zależnie od rozstawy (54).

Badania J. E. Nilssona (38) wykazały, że precyzja wysiewu materiału otoczkowanego w dużym stopniu zależy od typu użytego siewnika. Według tego autora najlepsze wyniki uzyskano przy zastosowaniu siewnika „Unicorn” (tab. 4).

Tabela 4

Wyniki badań nad wysiewem kłębków (otoczkowanych i nieotoczkowanych) buraków cukrowych przy użyciu różnych typów siewników (38)
(doświadczenia polowe 1968—1971)

Siewnik	Wschody polowe w %		Procent pojedyn- czych roślin		Plon cukru w t/ha	
	nieotocz- kowane	otoczko- wane	nieotocz- kowane	otoczko- wane	nieotocz- kowane	otoczko- wane
Palm	63	62	94	97	6,86	7,69
Monodrill	65	62	96	97	7,79	7,85
Unicorn	—	67	—	97	—	8,05

W związku z wprowadzeniem do obrotu nasion otoczkowanych powstało zagadnienie sposobu oceny ich wartości użytkowej. Przy przeprowadzaniu laboratoryjnych prób kiełkowania materiału otoczkowanego

i porównaniu ich ze wschodami polowymi stwierdzono, że wyniki kiełkowania uzyskiwane po 4—7 dniach od nastawienia są przybliżeniem wschodów polowych. Jednakże jedyną metodą miarodajną jest ocena wschodów w warunkach polowych.

Kryteria oceny materiału otoczkowanego

Rozpowszechniające się użycie nasion otoczkowanych spowodowało powstanie szeregu nowych problemów związanych z oceną jakości materiału otoczkowanego.

Przy pobieraniu próbek konieczne jest zachowanie specjalnych środków ostrożności. Dotyczy to wszelkich manipulacji oraz transportu zarówno próbek średnich, jak i laboratoryjnych.

Według przepisów ISTA (46) badana próbka ma zawierać nie mniej niż 25 000 sztuk nasion otoczkowanych. Ocena czystości w jej znaczeniu ścisłym nie jest obowiązkowa. Próbkę laboratoryjną dzieli się na 4 części: 1) „czyste” nasiona otoczkowane*), 2) nieotoczkowane nasiona roślin uprawnych, 3) nieotoczkowane nasiona chwastów, 4) inne zanieczyszczenia.

Zdolność kiełkowania bada się na „czystych” nasionach otoczkowanych, nie poddając ich uprzednio zabiegom płukania lub suszenia. Kiełkowanie laboratoryjne przeprowadza się na bibule filtracyjnej umieszczonej w zamkniętych pojemnikach. Niekiedy konieczne jest przedłużenie okresu kiełkowania ponad 14 dni. Opóźnione kiełkowanie nie zawsze jednak oznacza niekorzystny wpływ otoczki. Może również wskazywać na niewłaściwe przeprowadzenie próby kiełkowania. Jako kontrolę można w takich wypadkach stosować nasiona pozbawione otoczki.

Ocenę i klasyfikację kłębków jako normalne i anormalne przeprowadza się wg przepisów ISTA dla nasion nieotoczkowanych. Procent jednokiełkowości dla nasion otoczkowanych oblicza się: wyrażając liczbę nasion, które wydały jeden normalny kiełek — jako procent ogólnej liczby nasion otoczkowanych, które wydały co najmniej jeden normalny kiełek w badaniu zdolności kiełkowania.

Ciężar (masę) 1000 nasion otoczkowanych, który jest ważnym wskaźnikiem przy przeprowadzaniu precyzyjnego siewu — oznacza się dla „czystych” nasion otoczkowanych.

Dla przeprowadzenia kontroli kalibrażu poddaje się próbki o ciężarze co najmniej 250 g analizie sitowej, używając do tego celu aparatów przesiewających z regulacją przerw w ruchu posuwisto-zwrotnym. Czas prze-

*) „czyste” nasiona otoczkowane są to: 1) nasiona otoczkowane nie uszkodzone, 2) nasiona otoczkowane uszkodzone, jeżeli uszkodzenie nie jest zbyt wielkie (nie odsłonięte nasiona).

siewania nasion otoczkowanych 1 minuta. W 14 krajach stosujących otoczkowane kłębki obowiązuje 5 różnych kalibraży (7). Dla warunków Polski przyjęto kalibraż 3,25 do 4,75.

LITERATURA

1. Bachmann L., Curth P., Röstel J.: Untersuchungen über Gibberellin-Verbreitung in verschiedenen Wachstumsphasen der Beta-Rüben. Der Züchter, T. 33, nr 1, 1963.
2. Basin W.S. i inni: Specyfika wysiewu nasion otoczkowanych. Sacharn, Svekła nr 3, s. 22-23, 1972.
3. Bejnar W., Szota Z.: Wpływ kwasu giberelinowego na wzrost i rozwój roślin. Biul. IHAR, nr 2-3, 1959.
4. Bornschauer E.: Zuckerrübensaatgut, seine Formen und der Anwendung in der Praxis, Zucker, Nr 2, 1967.
5. Brinkmann W.: Die Prüfsiebmaschine für Zuckerrübensaatgut, IIRB, Vol. 6, Nr 1, pp 35-44, 1972.
6. Bronner: Hat sich der Anbau von pilliertem Rübensamen bewährt. Fachzeitschrift „Der Zuckerrübenbau“ des O. O. Rübenauförderungskomitees, J. 2, Nr 2, s. 13-16 1968.
7. Byszewski Wł.: Wazniejsze zagadnienia w produkcji buraków cukrowych na tle obrad 36. Zimowego Kongresu IIRB, Postępy Nauk Rolniczych nr 5, 1973.
8. Cohen A., Aharonow B.: The effect of growth regulators on sugar percentage, IIRB, 35 Kongres, 1972.
9. Curticapeanu G.: Keimungsphysiologische Effekte bei Zuckerrübensaatgut durch Behandlung mit Gibberellinsäure. IIRB, 35 Kongres, 1972.
10. Evers P. N.: Feldaufgang, Arbeitsaufwand und Kosten bei pillierten und kaliebrierten Monogermsaatgut. Zucker Nr 4, 1966.
11. Fiedler J.: Einige Aspekte der Keimfähigkeit der Rübensamen unter unterschiedlichen Feuchtigkeitsbedingungen im Labor und auf dem Felde. IIRB, 33. Kongres, 1970.
12. Graf A.: Versuche mit pilliertem Saatgut. Jahresbericht 1966 des Österreichischen Zuckerrforschungsinstitutes, S. 3-4, 1967.
13. Graf A.: Hrubesch W.: Feldaufgang von pilliertem Saatgut. Jahresbericht des Österreichischen Zuckerrforschungsinstitutes, S. 2-3, 1967/68.
14. Grimm H., Itze A.: Verfahren zur Umhüllung von Saatgut. Patentschrift Nr 1 084 079, K. 45 I 21/02, Deutsches Patentamt, 1963.
15. Gutmański J., Kwiaton Z.: Wpływ 5-bromoacenaftenu, hydrazynu kwasu maleinowego i kwasu 3-acenaftenoctowego na wzrost i rozwój buraków cukrowych, Biul. IHAR nr 1-2, 1974.
16. Hibbert D., Thomson D.C.G., Woodwark W.: Beobachtungen über den Einfluss verschiedener Arten der Pillierung auf die Laborkeimfähigkeit und den Feldaufgang von Zuckerrübensaatgut. IIRB, 35 Kongres, 1972.
17. Hrubesch W.: Der Einfluss der Saatgutpillierung auf den Ertrag und Qualität der Zuckerrübe. IIRB, 35 Kongres, 1972.

18. Hutin C. Chesneaux M.T.: Ergebnisse der Untersuchung von pilliertem Zuckerrübensaatgut, Feldaufgang und Laborkeimfähigkeit, IIRB, 35 Kongres, 1972.
19. Jaggard K.W., Webb D.J.: Einfluss von Wachstumsregulatoren auf Zuckerrüben. Rothampsted Exp. Stat. Raport, 1970.
20. Kwiaton Z.: Badania nad przydatnością moczenia nasion buraków cukrowych w roztworach chemicznych. Biul. IHAR, nr 2-3, 1959.
21. Lazar O.: Keimhemmung durch Wasserüberschuss bei Zuckerrübensaatgut, IIRB, 32 Kongres, 1969.
22. Listowski A.: O rozwoju roślin, PWRiL, 1970.
23. Lityński T.: Żyzność gleby i nawożenie, PWRiL, 1970.
24. Lhoste J.: Les Regulateurs de Croissance, IIRB, 35 Kongres, 1972.
25. Longden P. C.: „Beschleunigtes” Zuckerrübensaatgut, IIRB, 35 Kogres, 1972.
26. Longden P. C.: Hemmstoffe in Zuckerrübensaatgut, IIRB, 35. Kongres, 1972.
27. Longden P. C.: Pillierung von Zuckerrübensaatgut, IIRB, 37. Kongres, B. nr 1. 2 1974.
28. Lüdecke H., Neeb O.: Über die vorzeitige Qualität des pillierten Zuckerrübensaatgutes, Zucker Nr 6, 1963.
29. Lüdecke H., Schafmayer H.: Aufgangsvermögen des pillierten Samens bei unterschiedlicher Saattiefe. Zucker, nr 17, 1964.
30. Maciejewska-Potapczykowa W.: Substancje wzrostowe roślin, W-wa, 1967, PWRiL.
31. Martens M.: Present state of the mechanization of spring works in sugar beet crops. IIRB, 31 Congress, 1968.
32. Mazurek J., Ruśniak L.: Próby otoczkowania segmentowanych nasion buraków cukrowych. Hodowla Roślin Aklim. i Nasiennictwo, T. 3, z. 5. 1959.
33. Mazurek J., Ruśniak L. Próba zastosowania symulatorów w segmentowanych i otoczkowanych nasionach buraków cukrowych. Hodowla Roślin, Aklim. i Nasiennictwo T. 4, z. 3, 1960.
34. Michniewicz M.: Endogenne inhibitory wzrostu jako czynniki regulujące wzrost i rozwój roślin. Wiad. Bot. T. X, z. 3, 1967.
35. Michniewicz M.: O aktywności biologicznej giberelin. Wiad. Bot. T. VI, z. 2, 1963.
36. Muchin W.: Otoczkowanie PWRiL. W-wa, 1974.
37. Neel O.: Anbau von Zuckerrüben ohne Vereinzlung. Die Landarbeit, J. 22, Nr 12, 1971.
38. Nilsson J. E.: The importance of the seed for sugar beet mechanization, IIRB, 36 Congress, Session II, R. No 3, 1973.
39. Saat- und Erntetechnik G.m.b.H., Eschwege Verfahren zur Umhüllung von Saatgut, Patentschrift Nr 1 033 455, K. 45 I 21/00, Deutsches Patentamt, 1958.
40. Schildbach R.: Der Einfluss der Jahre und Standarte auf den Feldaufgang von pillierten technisch-monogermen Zuckerrübensamen, Zucker, Nr 3-4, 1968.
41. Schildbach R.: Untersuchungen zur Pillierung von Zuckerrüben Monogerm-samen. Z. für die Zuckerindustrie, J. 19, H. 2, S. 84-89, 1969.
42. Schildbach R.: Förderung und Aufgang, Jugendwachstum und Ertragsbildung bei Zuckerrüben, Giessen, 1966.
43. Sement P. A., Depeyre A. E.: Untersuchungen über die Beziehungen zwieschen Keimfähigkeit, Keimschnelligkeit und Feldaufgang von Zuckerrübensaatgut. IIRB, 35 Kongres, 1972.
45. Schönbeck F.: Badania znaczenia inhibitorów w glebie. I. Naturalne substancje roślinne. Z. für Pflanzenkrankheiten, T. 75, Nr 4, S. 193-213, 1968.

46. Schoorel A. F.: Amendments of the International rules for seed testing, ISTA, 1966.
47. Wieser F.: Die Anwendung der Samenpille, Annales de Gembloux, 1970.
48. Wieser F.: Dissertationsarbeit zur Erlangung des Doktorgrades an der Hochschule für Bodenkultur, Linz, 1971.
49. Wieser F.: Pillierte Sämereien, Patentschrift, Nr 271 089, Klasse 45 g, Österreichische Patentamt, 1966.
50. Wieser F.: Die Samenpillierung im Dienste der Landwirtschaft. Zeitschrift „Der Land- und Forstwirtschaftliche Betrieb“. J. 19. H. 3, S. 22-25, 1970.
51. Vanbremeersch Ph.: Eine neue Form für Präzisionssaatgut IIRB, 35 Kongres, 1972.
52. Zjedn. Zespoły Gospod. W-wa, Opis patentowy Nr 56963, Kl. 45 1,21, Urząd Patentowy PRL, 1969.
53. Zbiorowa praca: „Round up”, Germains LTD, England, No 2, 1970.
54. Zbiorowa prac: SAREA Samenpille (vormals Linzer Samenpille) — „Der gezielte Schichtaufbau”, Zug, Schweiz.
55. Zbiorowa praca: Wyraszcziwanije sacharnoj swiokły z minimalnymi zatratami rucznowo truda. Drażirowanije. Izd. „Zinatie”, Riga, 1973.