

DOPUSZCZALNA WIELKOŚĆ KIEŁKÓW PRZY MECHANIZACJI SADZENIA  
SADZENIAKÓW POBUDZONYCH I PODKIEŁKOWYWANYCH

Józef Gastoł, Tadeusz Gruczek, Bogdan Gójski, Zygmunt Manikowski

Instytut Ziemiaka, Zakład Uprawy, Nawożenia i Mechanizacji w Jadwisinie

W produkcji ziemniaków bardzo ważnym ogniwem wpływającym na nakłady i organizację pracy oraz wysokość plonów jest prawidłowe zmechanizowanie sadzenia bulw pobudzonych lub nawet podkiełkowanych przy użyciu najbardziej dostępnych na rynku krajowym sadzarek czeskich 2 SaBN-62,5, 4 Sa BP-62,5.

W literaturze krajowej i zagranicznej panuje zgodność poglądów co do korzyści ze stosowania sadzeniaków podkiełkowanych lub tylko pobudzonych. Podkiełkowanie przyspiesza rozwój ziemniaka o 7-14 dni, stymuluje rozwój systemu korzeniowego, zwiększa plon bulw i ich rozmiar, zwiększa odporność bulw na uszkodzenia mechaniczne w czasie zbioru [4, 11-13, 17, 21, 26]. Efekt podkiełkowania lub tylko pobudzenia uzależniony jest od odmiany i może powodować zwiększenie plonu - pobudzenie 6-8%, podkiełkowanie 10-20% [4, 11, 13, 15, 17, 21].

Wynik podkiełkowania zależy w dużym stopniu od sposobu, warunków i długości okresu podkiełkowania [1, 2, 7, 10, 18, 19].

Według Bireckiego i Szulca [2] dłuższy okres podkiełkowania wpływał na silniejszy rozwój kiełków. Specht [19] zaleca podkiełkowanie na świetle naturalnym i hartowanie sadzeniaków. Gabriel i wsp. [3] stwierdzili, że w namiocie bez ogrzewania wyrastają krótsze kiełki niż w namiocie ogrzewanym, lecz warunki te nie miały wpływu na plon bulw. Pätzold i Krug [10] zalecają podkiełkowanie w pomieszczeniach ze szklanymi ścianami i z dachem ze szkła. Według Sowy [17] wydłużenie okresu podkiełkowania jest konieczne w przypadku przechowywania sadzeniaków w temperaturach 2 i 4°C. Zdaniem Roztropowicz [14] potrzeba krótszego lub dłuższego okresu podkiełkowania lub tylko pobudzenia zależy od tempa fizjologicznego starzenia się bulw. Zaleca ona u odmian o szybkim tempie fizjologicznego starzenia się bulw (matecznych) stosować tylko pobudzenie - prostszy i tańszy zabieg.

Czynnikiem nierozłącznie związanym z mechanicznym sadzeniem bulw pobudzonych i podkiełkowanych jest wytrzymałość kiełków na urazy. Według Spechta [20-22] odporność kiełków na odłamanie zależy głównie od odmiany i sposobu podkiełkowania (długości kiełków) i typu maszyn zastosowanych do sadzenia. Kiełki starsze, grube, wyrosnięte na świetle naturalnym długości 5-15 mm są odporniejsze na uszkodzenie i odłamanie niż kiełki długie, etiolowane, wyrosłe w ciemności lub przy oświetleniu sztucznym. Silne działanie światła naturalnego i zahartowanie bulw przed sadzeniem (umieszczenie ich na otwartej przestrzeni) uodpornia kiełki na urazy. Mimo zgodności poglądów co do korzyści pobudzenia lub podkiełkowania sadzoniaków upowszechnienie tych zabiegów w praktyce natrafia na poważne trudności. Zasadniczą przeszkodą jest brak uniwersalnych sadzarek automatycznie wysadzających bulwy pobudzone i podkiełkowane oraz brak odpowiednich pomieszczeń, w których istniałaby możliwość utrzymania temperatury w granicach 10-15°C, wilgotności względnej powietrza 75-80% oraz dostatecznego oświetlenia naturalnego w miesiącach marzec-kwiecień. Dotychczas z obawy przed obłamywaniem kiełków sadzeniaki podkiełkowane sadi się w naszym kraju ręcznie lub za pomocą rzadko spotykanych sadzarek półautomatycznych.

W krajach zachodnich zaleca się stosowanie do sadzenia bulw podkiełkowanych (przy kiełkach świetlnych o długości 5-15 mm) zwykłych sadzarek z taśmowo-czerpakowymi zespołami wysadzającymi, chociaż obłamują one ok. 18-32% kiełków wobec dopuszczalnych 10% [20]. Zdaniem Spechta obłamanie do 15% kiełków u odmian wczesnych i do 20% u odmian późnych nie wpływa ujemnie na plon bulw. Spiess [23] natomiast stwierdził obniżkę plonu bulw o 15-20% u odmian wczesnych oraz 3-14% u odmian późnych w porównaniu z sadzarkami półautomatycznymi.

Również w krajach RWPG podjęto próby zastosowania seryjnych sadzarek czeskich z taśmowo-chwytkowym zespołem wysadzającym do sadzenia bulw podkiełkowanych. Zdaniem Nowaka [9] sadzeniaki podkiełkowane o kiełkach długości 5 mm można bez obawy sadzić tymi sadzarkami. W późniejszych badaniach Rychnovsky i wsp. [16] stwierdzili, że sadzarki typu 4 SaBP-75 i 6 SA-75 obłamują 50-60% kiełków (o długości 5-20 mm), chociaż znacznie obniżają pracochłonność sadzenia w porównaniu z sadzarkami półautomatycznymi. Obecnie w wielu krajach podjęto prace nad zbudowaniem uniwersalnych sadzarek automatycznych przystosowanych do sadzenia bulw pobudzonych i podkiełkowanych [8, 16, 22, 25]. Wydaje się, że wyniki najbardziej zbliżone do wymaganych uzyskuje model sadzarki uniwersalnej opracowanej w IBMER [25].

Na szerokie upowszechnienie w naszym kraju tej sadzarki o taśmowo-czerpakowym zespole wysadzającym z drgającym dnem do sadzenia bulw podkiełkowanych przyjdzie nam jeszcze poczekać (produkcję tej sadzarki podjęła Fabryka Maszyn i Urządzeń Przemysłu Spożywczego - SPOMASZ - Żary). Dlatego też w Instytucie Ziemiaka,

w Zakładzie Uprawy, Nawożenia i Mechanizacji w Jadwisinie podjęto w warunkach produkcyjnych badania, których celem było ustalenie możliwości wysadzania bulw pobudzonych i podkiełkowanych dostępnymi na rynku krajowym seryjnymi sadzarkami czeskimi o tarczowo-chwytkowych zespołach wysadzających typu 2 SaBN-62,5. Ponadto celem pracy było zbadanie, czy pobudzenie sadzeniaków lub skrócenie okresu ich podkiełkowania zapewnia opłacalne zwwyżki plonów.

#### MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w latach 1980-1982 w 6 doświadczeniach produkcyjnych w gospodarstwach państwowych położonych w 4 miejscowościach; PGR Gierałcice woj. opolskie, PGR Chełsty woj. ciechanowskie, ZDUNG Grabów woj. radomskie i ZDZ Jadwisin woj. stołeczne warszawskie. W PGR Gierałcice i ZDZ Jadwisin doświadczenie przeprowadzone było na glebach typowo ziemniaczanych wytworzonych z piasków gliniastych lekkich zalegających głęboko na glinie lekkiej lub piasku gliniastym mocnym kompleksu żytniego dobrego w kl. IV b. W PGR Chełsty doświadczenie przeprowadzono tylko w 1980 r. na glebie znacznie lżejszej wytworzonej z piasku słabo gliniastego zalegającego na piasku luźnym kompleksu żytniego słabego w kl. V. W ZDUNG Grabów doświadczenie przeprowadzono (1981-1982) na glebie średniej wytworzonej z piasku gliniastego mocnego zalegającego na glinie średniej i lekkiej, kompleksu żytniego dobrego i bardzo dobrego w kl. IV a i IV b. Doświadczenia zakładano jako dwuczynnikowe metodą losowanych podbloków.

Przedmiotem badań były:

I - 4 sposoby i długości okresu podkiełkowania sadzeniaków;

1 - podkiełkowane przez 5 tygodni w skrzynkach;

2 - podkiełkowane przez 3 tygodnie w skrzynkach;

3 - pobudzone w workach jutowych (50 kg) przez 2 tygodnie w temp. 10-12°C;

4 - niepodkiełkowane - kontrola (bezpośrednio z kopca lub innego chłodnego pomieszczenia);

II - 2 prędkości robocze jazdy agregatu odpowiadające IV i V biegowi połowemu ciągnika C-355 (3,59 i 5,99 km/h).

Powierzchnia każdego obiektu wynosiła 0,5 ha. Badania przeprowadzono na odmianie Sokół (ZDZ Jadwisin), odmianach Ronda i Merkur (PGR Gierałcice), odmianie Uran (PGR Chełsty) oraz odmianach Sowa i Pola (ZDUNG Grabów). Przedplonem ziemniaków były rośliny zbożowe. Nawożenie: obornik 25-30 t/ha i nawozy fosforowe - 90 kg/ha  $P_2O_5$  oraz potasowe 135-150 kg/ha  $K_2O$  jesienią pod orkę przedzimową. Nawozy azotowe 80-100 kg/ha N wiosną przed uprawą przedsięwną pod kultywator z broną. Badania

laboratoryjno-polowe polegały na określeniu stopnia uszkodzenia bulw i obłamywania kiełków oraz na sprawdzeniu zgodności liczby rzeczywiście wysadzonych bulw z liczbą teoretyczną, pomiarach rozmieszczenia sadzeniaków wzdłuż rzędu i umieszczenia ich w redlinie.

Ocenę stopnia obłamywania kiełków wykonano według projektu międzynarodowej metodyki badań sadzarek do ziemniaków, przewidującego liczbową ocenę obłamanych kiełków.

Pomiary podłużnego rozmieszczenia sadzeniaków w rzędzie wykonano w czasie sadzenia mierząc odległości między kolejnymi sadzeniakami wysadzonymi przez maszynę w otwarte bruzdy, tj. bez obsypywania po odjęciu obsypników. Pomiar powtórzono 4 razy na poletkach o długości 20 m. Określono rzeczywistą odległość gniazd z dokładnością do 1 cm, gniazda podwójne, gniazda znajdujące się w nastawionej odległości (gęstości), przepusty pojedyncze i wielokrotne, bulwy uszkodzone, kiełki uszkodzone i obłamane.

Głównymi kryteriami oceny było określenie stopnia uszkodzeń i obłamywania kiełków, wysokość i jakość plonu bulw.

W czasie wegetacji notowano występowanie faz fenologicznych. Plon ziemniaków oceniano metodą zbioru z 4 poletek próbnych o powierzchni  $25 \text{ m}^2$ , losowo wytypowano w czasie sadzenia na łanie badanych kombinacji oraz metodą zbioru kombajnowego z całych łanów. Podczas zbioru na poletkach pobrano próby bulw wielkości 6-7 kg dla oznaczenia struktury plonu i zawartości skrobi na wadze Reimana.

Uzyskane w doświadczeniach dane liczbowe dotyczące obłamywania kiełków, dokładności sadzenia, plonu bulw i jego struktury poddano analizie statystycznej stosując analizę wariancji dla układu losowanych podbloków.

## OMÓWIENIE WYNIKÓW

### Ocena stopnia obłamywania kiełków

Badania laboratoryjno-polowe wykazały, że zastosowana do sadzenia bulw pobudzonych i podkiełkowanych sadzarka czeska 2 SaBN-62,5 powodowała bardzo znaczne obłamywanie kiełków (w granicach 40,5-51,5%). Mniej obłamanych kiełków występowało przy sadzeniakach pobudzonych w workach i podkiełkowanych przez 5 tygodni w skrzynkach (tab. 1 i 2).

Wzrost prędkości roboczej sadzarki powodował istotne zwiększenie obłamywania kiełków (tab. 2). Długość kiełków w zakresie 5-11 mm nie ma wpływu na stopień ich obłamywania. Wydaje się, że duży wpływ na obłamywanie ma jakość kiełków, ich siła

związania z bulwą macierzystą i stan zabarwienia kiełków świadczący o dopływie światła w okresie kiełkowania. Sadzeniaki podkiełkowane w skrzynkach miały mocne kiełki, silnie zabarwione, z rozwijającymi się listkami i zaczątkami korzeni. Sadzeniaki pobudzone w workach miały duży procent kiełków wyrosniętych (ponad 7 mm).

T a b e l a 1

Charakterystyka sadzeniaków użytych do sadzenia. Średnie dla 4 miejscowości z lat 1980-1982

Sposób i długość okresu podkiełkowania	Frakcje wymiarowe w cm			Liczba kiełków przed sadzeniem	Długość kiełków mm	Siła związania kiełków z bulwą* G	Liczba kiełków po sadzeniu
	3-4	4-5	5-6				
	procent masy						
5 tygodni podkiełkowane w skrzynkach	15,2	65,1	19,7	7,5	11	639	4,20
3 tygodnie podkiełkowane w skrzynkach	15,2	65,1	19,7	6,7	8	541	3,67
2 tygodnie pobudzone w workach	15,2	65,1	19,7	5,8	7	225	3,30
Kontrola - niepodkiełkowane	15,2	65,1	19,7	1,6	0,5	0	1,58

\*Wartości średnie dla ZDZ Jadwisin.

Były to kiełki prawie białe, etiolowane szczególnie w środku worka. Również dużo białych kiełków było w pobliżu środka skrzynek przy podkiełkowaniu krótszym - 3 tygodnie. Kiełki uzyskane bez dostępu światła są, jak wiadomo, podatne na uszkodzenia. Duży wpływ na obłamywanie kiełków miała również grubość warstwy sadzeniaków w koszu zasilającym. Przy zastosowaniu sadzarki czeskiej do wysadzenia bulw podkiełkowanych należy regulować dopływ sadzeniaków ze zbiornika do kosza zasilającego zależnie od wielkości sadzeniaków, aby zmniejszyć grubość warstwy sadzeniaków i liczbę uderzeń zespołu wysadzającego sadzeniaki, a więc prawdopodobieństwo obłamywania kiełków.

#### Wpływ podkiełkowania na rozwój roślin

Pomimo znacznego obłamywania kiełków podkiełkowanie przyspieszyło wschody roślin o 5 do 7 dni oraz inne fazy rozwoju roślin (kwitnienie i dojrzewanie) (tab. 3). Na szybkość wschodów ziemniaka w znacznym stopniu wpływały także warunki zew-

T a b e l a 2

Wpływ sposobu i długości okresu podkiełkowania oraz prędkości jazdy agregatu na liczbę obłamanych kiełków. Średnia dla 4 miejscowości z lat 1980-1982

Sposób i długość okresu podkiełkowania	Prędkość jazdy agregatu, km/h		Średnia dla sposobu podkiełkowania	NUR (0,95) dla	
	3,59	5,99		sposób podkiełkowania	współdżiania: prędkość jazdy x sposób podkiełkowania
5 tygodni podkiełkowane w skrzynkach	42,2	45,9	44,0		
3 tygodnie podkiełkowane w skrzynkach	44,4	51,8	48,1	15,3	4,6
2 tygodnie pobudzone w workach raszlowych (50 kg)	40,5	45,9	43,2		
Kontrola - niepodkiełkowane	1,3	2,5	1,4		
Średnio dla prędkości jazdy	31,9	36,6			
NUR (0,95) dla prędkości jazdy		2,3			

T a b e l a 3

Wpływ podkiełkowania na długość okresu od posadzenia do wschodów, kwitnienia oraz całkowitego zasychania naci. Średnie z 4 miejscowości 1980-1982

Sposób i długość okresu podkiełkowania	Liczba dni od posadzenia do wschodów do kwitnienia			Długość okresu od posadzenia do zasychania naci	
	dni	wahania w miejscowościach		dni	wahania
5 tygodni podkiełkowane w skrzynkach	27	24-32		66	122
3 tygodnie podkiełkowane w skrzynkach	28	27-32		70	122
2 tygodnie pobudzone w workach raszlowych	30	28-32		70	124
Kontrola - niepodkiełkowane	34	32-37		72	128

nętrzne (temperatura powietrza) w okresie od posadzenia do wschodów. Zaobserwowała to również w swojej pracy Wierzejska [26]. Podkiełkowanie przyspieszyło także dojrzewanie roślin około 5 dni. Pobudzenie sadzeniaków również przyspiesza, a także wyrównuje wschody.

## Wpływ pobudzania i podkiełkowania na plon bulw

Zabieg pobudzenia i podkiełkowania spowodował wzrost plonów ziemniaka w porównaniu z obiektem kontrolnym obsadzonym bulwami pobranymi bezpośrednio z kopca. Różnica w plonach nie była jednak udowodniona statystycznie we wszystkich doświadczeniach (tab. 4 i 5).

T a b e l a 4

Wpływ sposobu i długości okresu podkiełkowania oraz prędkości jazdy agregatu na plon bulw. Średnie dla 4 miejscowości z lat 1980-1982

Sposób i długość okresu podkiełkowania	Prędkość jazdy agregatu km/h		Średnia dla sposobu podkiełkowania	NUR (0,95) dla	
	3,59	5,99		sposobu podkiełkowania	współdziałania prędkość jazdy x sposób podkiełkowania
5 tygodni podkiełkowane w skrzynkach	28,0	25,1	26,6		
3 tygodnie podkiełkowane w skrzynkach	28,0	26,2	27,1	4,4	2,8
2 tygodnie pobudzone w workach	28,8	26,3	27,6		
Kontrola - niepodkiełkowane	24,6	22,7	23,7		
Średnie dla prędkości jazdy	27,4	25,1			
NUR (0,95) dla prędkości jazdy		1,4			

Wzrost prędkości roboczej jazdy agregatu: ciągnik + sadzarka spowodował udowodniony spadek plonu bulw (tab. 4). Ujemny wpływ zwiększenia prędkości sadzenia na plon bulw można wyjaśnić zarówno silnym obłamywaniem kiełków, pogorszeniem rozmieszczenia sadzeniaków w rzędzie, jak i niewypełnieniem obsady roślin przy zwiększeniu prędkości jazdy (tab. 2, 7 i 8).

W opracowaniach syntetycznych nie udowodniono współdziałania prędkości jazdy z podkiełkowaniem, mimo iż zróżnicowanie efektu podkiełkowania w poszczególnych miejscowościach było duże (tab. 5). Pobudzenie i podkiełkowanie zwiększa rozmiar bulw i wpływa dodatnio na udział bulw konsumpcyjnych (powyżej 4 cm) w plonie. Uzyskane wyniki potwierdzają doniesienia Roztropowicz [11], Gabriela i wsp. [4], Sowy [17] i Wierzejskiej [26].

## Analiza zmienności plonów bulw - metoda split-plot

Rodzaj zmienności	Miejscowość									Synteza 1980-1982 z 4 miej- scowości	
	ZDZ Jadwisin			PGR Gierałcice			PGR Chełsty	ZDUNG Grabów			
	1980	1981	1982	1980	1981	1982	1980	1981	1982		
Sposób i długość okresu podkieł- kowania	+	+	+	-	+	+	-	+	-	-	
Prędkość robocza jazdy maszyny	+	++	-	+	+	++	+	-	-	++	
Współdziałanie prędkość robo- cza jazdy x spo- sób podkiełko- wywania	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	

Wpływ prędkości roboczej jazdy agregatu na rozmieszczenie sadzeniaków  
w rzędzie i obsadę roślin

Wzrost prędkości roboczej jazdy agregatu z 3-5 km/h powodował istotne zwiększenie rzeczywistej odległości gniazd (4,7-12,7%) oraz zmniejszenie procentu gniazd w nastawionej odległości. Spadek liczby gniazd znajdujących się w odległościach zgodnych z WAT występował we wszystkich doświadczeniach i był potwierdzony statystycznie (tab. 7).

Dane zawarte w tabeli 7 wskazują, że prędkość jazdy ponad 3,5 km/h nie powinna być stosowana przy sadzeniakach silnie pobudzonych i podkiełkowanych, po jej przekroczeniu występuje wyraźne pogorszenie rozmieszczenia sadzeniaków w rzędzie.

Przy wzroście prędkości jazdy maszyny z 3,25 do ok. 5 km/h we wszystkich doświadczeniach, wzrastała istotnie liczba przepustów. Konsekwencją wzrostu przepustów (o 3-5%) i zwiększonej odległości gniazd było zmniejszenie obsady roślin na jednostce powierzchni oraz zmniejszenie liczby łodyg o 10-15 tys./ha (tab. 8), co wpłynęło na zmniejszenie plonu bulw o 2-3 tony z ha (tab. 4).

Z danych zawartych w tabeli 7 wynika także, że po przekroczeniu prędkości jazdy maszyny ponad 3,5 km/h następuje zwiększenie procentu gniazd podwójnych oraz wzrost uszkodzeń bulw przez zespoły robocze sadzarki. Wyniki te są na ogół zgodne z wynikami uzyskanymi przez Gastoła i wsp. [5], Szeptyckiego [25], Jabłońskiego [6].



T a b e l a 6

Wpływ sposobu i długości okresu podkiełkowania oraz prędkości jazdy agregatu na procent bulw konsumpcyjnych powyżej 4 cm. Średnie dla miejscowości z lat 1980-1982

Sposób i długość okresu podkiełkowania	Prędkość jazdy agregatu w km/h		Średnia dla sposobu podkiełkowania	NUR (0,95) dla	
	3,59	5,99		sposób podkiełkowania	współdziałania: prędkość jazdy x sposób podkiełkowania
	5 tygodnie podkiełkowane w skrzynkach	82,0		78,1	80,1
3 tygodnie podkiełkowane w skrzynkach	77,5	71,4	74,4	4,8	5,7
2 tygodnie pobudzone w workach raszlowych	79,2	78,5	78,8		
Kontrola niepodkiełkowane	80,4	69,2	74,8		
Średnie dla prędkości jazdy agregatu	79,8	74,3			
NUR (0,95) dla prędkości jazdy agregatu	2,8				

T a b e l a 7

Wpływ prędkości jazdy agregatu na rozmieszczenie sadzeniaków wzdłuż rzędu (w % ogólnej liczby gniazd). Średnie dla 4 miejscowości z lat 1980-1982. Nastawiona odległość (gęstość sadzenia)  $a_0 = 25$  cm

Kategoria odległości gniazd	Prędkość robocza jazdy agregatu km/h		NUR (0,95) dla prędkości jazdy agregatu
	3,25	4,79	
Rzeczywista odległość gniazd, cm	31,9	34,5	1,3
Odległości gniazd zgodne z WATO, $75 a_0 \leq a \leq 1,25 a_0$	56,2	49,7	2,8
Gniazda podwójne $a \leq 8$ cm	3,0	4,8	1,3
Przepusty pojedyncze $2 a_0 < a < 3 a_0$	10,9	15,9	1,5
Przepusty wielokrotne $a \geq 3 a_0$	3,2	6,0	2,1

#### Ocena wydajności i nakładów pracy przy sadzeniu bulw pobudzonych i podkiełkowanych

Badania eksploatacyjne prowadzone na całej powierzchni (0,5 ha) porównywanych obiektów wykazały, że wydajność pracy sadzarek ( $W_1$  - wydajność efektywna i  $W_{02}$  -

T a b e l a 8

Wpływ sposobu i długości okresu podkielekowania oraz prędkości jazdy agregatu na procent niewykonania obsady. Średnie dla 4 miejscowości z lat 1980-1982

Sposób i długość okresu podkielekowania	Teoretyczna obsada roślin tys. szt./ha	Prędkość jazdy agregatu km/h		Średnia dla sposobu podkielekowania	NUR (0,95) dla	
		3,59	5,99		sposobu podkielekowania	współdziałania prędkość jazdy x sposób podkielekowania
5 tygodni podkielekowane w skrzynkach	62,5	11,1	18,5	14,8		
3 tygodnie podkielekowane w skrzynkach	62,5	15,5	18,4	17,0	7,9	4,0
2 tygodnie pobudzane w workach	62,5	16,6	18,9	17,8		
Kontrola - niepodkielekowane	62,5	12,2	18,7	15,5		
Średnio dla prędkości jazdy agregatu		13,9	18,6			
NUR (0,95) dla prędkości jazdy			2,0			

wydajność operacyjna) rośnie wraz ze wzrostem prędkości roboczej maszyny (tab. 9). Zwiększenie prędkości o 1 km w przedziale prędkości roboczej 3-5 km/h powodowało wzrost wydajności operacyjnej średnio o 0,07 ha/h, tj. o 24,6% i spadek plonu bulw o 1,15 t z ha, czyli o 4,2%. Na każdy wzrost wydajności pracy o 1% przypadała obniżka plonu bulw o 0,05%. Organizacja pracy przy sadzeniu bulw podkielekowanych sadzarkami obejmuje przygotowanie sadzeniaków, dostarczenie ich na pole i napełnianie nimi zbiorników sadzarek.

Przygotowanie sadzeniaków (sortowanie i wybieranie) oraz ich podkielekowanie pochłania 20-21 rbh/ha. Pobudzenie sadzeniaków wymaga ok. 11 rbh/ha. Wybranie sadzeniaków bezpośrednio z kopca pochłania około 7 rbh/ha. Porównanie nakładów pracy na 1 ha na przygotowanie i sadzenie bulw pobudzonych i podkielekowanych w stosunku do sadzenia bulwami pobieranymi bezpośrednio z kopca oraz plonów uzyskiwanych przy tych zabiegach pozwala stwierdzić, że sposobem godnym polecenia praktyce jest stosowanie pobudzenia sadzeniaków i mechaniczne ich sadzenie z prędkością 3-5 km/h (tab. 10).

T a b e l a 9

Wpływ sposobu i długości okresu podkiełkowania oraz prędkości roboczej jazdy agregatu na wydajność i pracochłonność sadzenia

Sposób i długość okresu podkiełkowania	Prędkość robocza jazdy km/h	Liczba osób obsługi	Wydajność, ha/h		Nakłady robocizny rbh/ha		
			W <sub>1</sub>	W <sub>02</sub>	podkiełkowanie i transport	sadzenie	razem
5 tygodni podkiełkowane w skrzynkach	3,14	2	0,44	0,27	20,6	7,4	28,0
	4,86	2	0,68	0,34	20,3	5,9	26,2
3 tygodnie podkiełkowane w skrzynkach	3,26	2	0,45	0,27	20,2	7,4	27,6
	4,21	2	0,68	0,32	21,1	5,6	26,7
2 tygodnie pobudzone w workach	3,38	1	0,44	0,30	11,2	6,5	17,7
	5,00	1	0,66	0,38	10,8	5,3	16,1
Kontrola niepodkiełkowane	3,21	1	0,44	0,30	7,2	6,7	13,9
	5,07	1	0,71	0,39	7,2	5,1	12,3

T a b e l a 10

Porównanie nakładów pracy na sadzenie i efektów pobudzenia i podkiełkowania sadzeniaków

Sposób przygotowania sadzeniaków	Nakład pracy na sadzenie rbh/ha	Plon bulw t/ha
Sadzeniaki podkiełkowane	27,1	26,9
Sadzeniaki pobudzone	16,9	27,6
Sadzeniaki pobrane bezpośrednio z kopca	13,1	23,7

#### WNIOSKI

1. Pobudzenie sadzeniaków przyspieszało wschody ziemniaków około 4 dni (4-5 dni zależnie od lat i miejscowości), podkiełkowanie około 7 dni (5-8 dni zależnie od lat i miejscowości). Inne fazy rozwoju roślin były mniej przyspieszone - kwitnienie odpowiednio około 2 i 6 dni, dojrzewanie około 3 i 5 dni.

2. Zabieg pobudzenia i podkiełkowania spowodował wzrost plonów w porównaniu do sadzeniaków pobranych prosto z kopca. Różnica w plonach nie była jednak udowodniona statystycznie we wszystkich doświadczeniach.

3. Zabieg pobudzenia był bardzo efektywny przy stosunkowo małych nakładach pracy na sadzenie. Nakłady pracy na sadzenie w stosunku do sadzeniaków niepodkiełkowanych wzrosły tylko o 4 rbh/ha, a plon bulw wzrastał o 4 t z ha.

4. Efekty pobudzenia i podkiełkowania sadzeniaków całkowicie rekompensują nakłady na ich wykonanie. Najbardziej godne polecenia praktyce jest mechaniczne sadzenie bulw pobudzonych.

5. Sadzeniaki pobudzone o małych białych kiełkach (wielkość do 5 mm) można bez obawy sadzić sadzarkami czeskimi o tarczowo-chwytkowych zespołach wysadzających typu 2 SaBN-62,5 i 4 SaBP-62,5, z prędkością roboczą do 5 km/h.

6. Sadzeniaki pobudzone silniej lub podkiełkowane na świetle o kiełkach mocno związanych z bulwą macierzystą (wielkości 5-11 mm), w przypadku braku siły roboczej do ręcznego ich sadzenia, również można wysadzać tymi sadzarkami, ale z prędkością roboczą 3 km/h.

7. Obłamanie 40-51% kiełków przy sadzeniu bulw podkiełkowanych sadzarką czeską nie obniżyło plonowania ziemniaków w stosunku do sadzenia bulw uśpionych pobranych prosto z kopca.

#### LITERATURA

1. Allen E. J. i wsp.: Effects of length of sprouting period on growth and yields of contrasting early potato varieties. *J. Agric. Sci.*, 97, 1, 151-163, 1978.
2. Birecki M., Szulc J.: Wpływ długości jarowizowania na wzrost i rozwój ziemniaków oraz na wysokość i jakość plonu. *Roczn. Nauk Roln.*, A, 74, 3, 583-610, 1978.
3. Gabriel W., Walczak W., Około-Kuźak S.: Wpływ sposobów podkiełkowania i niszczenia naci na plon i liczbę zbieranych sadzeniaków. *Biul. Inst. Ziemn.*, 5, 53-66, 1970.
4. Gabriel W., Bartoszek W., Woźnica W.: Zabiegi agrotechniczne na plantacjach nasiennych ziemniaka w rejonach Polski o większym zagrożeniu chorobami wirusowymi. *Biul. Inst. Ziemn.*, 7, 32-39, 1971.
5. Gastoł J., Gruczek T., Gójski B., Manikowski Z.: Czynniki agrotechniczne warunkujące prawidłową pracę sadzarek produkcji CSRS. *Nowe Roln.*, 5, 9-11, 1982.
6. Jabłoński K.: Ekonomiczne i agrotechniczne czynniki decydujące o produkcji i plonach ziemniaków. *Nowe Roln.*, 2, 16-20, 1983.
7. Kubicki K.: Podkiełkowanie ziemniaków. *Praca Zakładu Ziemniaka*, 87-116, 1960.
8. Meijer E. N. C., Frederiks J.: Development and research of an automatic planting system for presprouted potatoes. *Proc. 6th Trien. Conf. EAPR, Wageningen*, 1975.
9. Nowak M.: Uplatněnín výsledků vyzkumu k vyšší úrovni čs bramborářství. *Ved. Pr.*, 6, 5-8, 1977.
10. Pätzold Ch., Krug H.: Vorkeimen von Kartoffelpflanzgut in verschiedenen Vorkeimeinrichtungen und seine Auswirkung auf Keimwachstum und Pflanzentwicklung nach Hand- und Maschinenablage. *Schrifteureihe H.*, 150, 31-54, 1968.
11. Roztropowicz S.: Wpływ podkiełkowania kłębów na wzrost, rozwój i plon ziemniaków. *Roczn. Nauk Roln.*, A, 88, 4, 809-834, 1969.
12. Roztropowicz S.: Znaczenie wielkości systemu korzeniowego dla produktywności roślin ziemniaka oraz formowania się zawiązków korzeni w okresie podkiełkowania. *Ziemniak*, 5-26, 1972.
13. Roztropowicz S.: Some aspects of Polish physiological and agrotechnical research on the potato. *Proc. 7th Trien. Conf. EAPR, Abstr. Conf. Papers Warszawa*, 35-60, 1978.

14. Roztropowicz S.: Model rozwoju rośliny ziemniaka. *Biologia Ziemniaka*, PWN, Warszawa w druku.
15. Roztropowicz S., Pietryka M.: Synteza wyników doświadczeń prowadzonych w latach 1974-1979 w zakresie agrotechnicznej charakterystyki odmian ziemniaka: Narew, Pola, Ronda, Ryś, Sokół, Sowa, Tarpan, *Inst. Ziemn., Bonin, II, 3-14, cz. VIII, 1983.*
16. Rychnovsky O., Petržela J., Radil B., List J.: Automatický sázeč předkličných brambor SK 4-290. *Mechanizace Zeméd., 5, 220-223, 1983.*
17. Sowa G.: Wpływ warunków termicznych w czasie przechowywania oraz zabiegu podkiełkowania na rozwój i plonowanie 4 odmian ziemniaka. *Biul. Inst. Ziemn., 18, 111-125, 1976.*
18. Sowa G.: Wpływ środowiska w okresie przechowywania i sposobów podkiełkowania na rozwój i plonowanie ziemniaków. *Biul. Inst. Ziemn., 20, 83-96, 1977.*
19. Specht A.: Maschinelles Legen vorgekeimter Kartoffeln. *Kartoffelbau, 21, 3, 94-86, 1970.*
20. Specht A.: Neues zum maschinellen Legen vorgekeimter Kartoffeln. *Kartoffelbau, 24, 3, 76-77, 1973.*
21. Specht A.: Fortschritte beim maschinellen Legen vorgekeimter Kartoffeln. *Proc. 6th Trien. Conf. EAPR, Wageningen, 208, 1975.*
22. Specht A.: Kartoffellegemaschinen im Vergleich. *Kartoffelbau, 34, 3, 80-84, 1983.*
23. Spiess E.: Vergleichsuntersuchung über das maschinelle Legen vorgekeimter Kartoffeln. *Schweizer Landtechnik 4, 1974.*
24. Szeptycki A.: Automatische sadzenie ziemniaków podkiełkowanych. *Mechanizacja Roln., 24, 17-18, 24-27, 1975.*
25. Szeptycki A.: Zagadnienie automatycznego sadzenia ziemniaków podkiełkowanych sadzarką uniwersalną. *Maszynopis rozprawy doktorskiej IBMER Warszawa, 1978.*
26. Wierzejska A.: Rola podkiełkowania w podwyższeniu plonów i efektywności nawożenia azotem u nowych odmian ziemniaka. *Biul. Inst. Ziemn., 26, 51-73, 1981.*

Ю. Гастол, Т. Гручек, Б. Гуйски, З. Маниковски

ДОПУСТИМАЯ ВЕЛИЧИНА РОСТКОВ ПРИ МЕХАНИЗАЦИИ ПОСАДКИ  
СТИМУЛИРОВАННЫХ И ПРЕДВАРИТЕЛЬНО ПРОРОЩЕННЫХ САЖЕНЦЕВ

Р е з ю м е

В 1980-1982 гг. в 9 производственных опытах проводимых в 4 госхозах сравнивали качество посадки стимулированных (на протяжении 2 недель в мешках 50 кг) и предварительно пророщенных (на протяжении 3 и 5 недель в ящиках) с использованием серийных автоматических сажалок производства ЧССР 2 СабН-62,5 при двух скоростях движения трактора Ц-355: 3,59 и 5,99 км/час. Установлено, что стимулированные саженцы с малыми белыми ростками (величиной до 5 мм) могут благополучно сажаться чехословацкими сажалками с рабочей скоростью 5 км/час. Более сильно стимулированные и предварительно пророщенные на свете саженцы с ростками mildly связанными с материнским клубней

(величиной 5-11 мм) можно также сажать указанными сажалками, но с рабочей скоростью до 3 км/час. Стимулирование было очень эффективным при сравнительно небольших затратах рабочей силы в посадке. Затраты рабочей силы в посадке по отношению к саженцам в состоянии покоя отобранным непосредственно из бурта были выше лишь на 4 рабочих часа при прибавке урожая клубней 4 т/га. В широкой практике рекомендуется по крайней мере стимулирование саженцев и их механическая посадка с использованием чехословацких серийных сажалок.

J. Gastoł, T. Gruczek, B. Gójski, Z. Manikowski

ADMITTED SIZE SPROUTS AT MECHANICAL PLANTING OF STIMULATED  
AND PRE-SPROUTED SEED POTATOES

S u m m a r y

The quality of planting stimulated (for 2 weeks in 50 kg bags) and pre-sprouted (in boxes for 3 and 5 weeks) tubers with serial automatic planters of the Czechoslovak make, viz.: 2 SaBN-62.5 at two speeds of the C-355 tractor: 3.59 and 5.99 km/ha was compared in 1980-1982 in production experiments carried out in 4 state farms. It has been proved that the stimulated seed potatoes of small white sprouts (to 5 mm in size) can be safely planted with the Czechoslovak planters at the speed of 5 km/h. Stronger stimulated and pre-sprouted seed potatoes in the light with the sprouts strongly connected with the maternal tuber (of 5-11 mm in size) can be also planted with the same planters, but at the working speed of 3 km/h. The stimulation measure was very effective at relatively low labour expenditures for planting. The labour expenditures for planting in relation to dormant seed potatoes taken directly from clamp increased only by 4 man-hours per hectare at an increase of the tuber yield by 4 t/ha. It is recommended for practice at least to stimulate seed potatoes and their mechanical planting with serial Czechoslovak planters.