

WPLYW RÓŻNEJ WIEKOWOŚCI SADZENIAKÓW I PRĘDKOŚCI ROBOCZEJ SADZARKI
NA DOKŁADNOŚĆ SADZENIA

Tadeusz Gruczek, Józef Gastoł, Bogdan Gójski

Instytut Ziemiaka, Zakład Uprawy, Nawożenia i Mechanizacji w Jadwisinie

Udział mechanicznego sadzenia w technologii produkcji ziemniaka w kraju systematycznie wzrasta [10]. Zmechanizowanie sadzenia powinno zapewnić odpowiednią wydajność pracy, umieszczenie bulw na jednakowej głębokości, bez miejsc pustych i gruzdów podwójnych. Ważną również sprawą jest nieszkodzenie bulw przez mechanizmy robocze sadzarki [7]. Właściwie wykonane sadzenie ziemniaków to podstawowy warunek zastosowania mechanizacji dalszych procesów w produkcji ziemniaka, a przede wszystkim prawidłowo wykonanego zbioru, zapewniającego minimalne straty plonu bez uszkodzeń mechanicznych [7-9].

Plony ziemniaka są wypadkową wielu czynników, a wśród nich obsady roślin na powierzchni 1 ha. Obsada roślin jest z kolei zależna od gęstości sadzenia, wielkości sadzeniaków i dokładności ich rozmieszczenia na powierzchni. W doświadczeniach ścisłych stwierdzono, że zwiększenie miejsc pustych o każde 5% powodowało spadek plonu ogólnego o 1,12 t/ha, a także spadek plonu sadzeniaków [5]. Stwierdzono także ujemny wpływ na plon bulw nierównomiernego rozmieszczenia sadzeniaków w rzędzie podczas sadzenia. Nierównomierność sadzenia przekraczająca 50% założonej gęstości sadzenia powodowała spadek plonu o 7 do 11% zależnie od odmiany i gęstości sadzenia. Procentowy udział sadzeniaków w plonie obniżał się wtedy o 5 do 13% [2].

Dostępne dotychczas na naszym rynku sadzarki produkcji CSRS o tarczowo-chwytakowym aparacie wysadzającym, charakteryzują się dosyć przestarzałą konstrukcją nie zapewniającą zadowalających parametrów charakteryzujących dokładność sadzenia [1, 2, 4]. Na pracę tych sadzarek, obok odpowiedniej sprawności technicznej, niezmiernie ważny wpływ wywierają czynniki agrotechniczne, pośród których decydujące znaczenie mają:

- przygotowanie i dosortowanie sadzeniaków,
- prędkość robocza sadzarek,

- dostosowanie do wielkości wysadzanych bulw gęstości sadzenia i prędkości jazdy agregatu.

Celem badań było określenie w warunkach produkcyjnych wpływu dwóch podstawowych czynników agrotechnicznych: dosortowania materiału sadzeniakowego i prędkości jazdy agregatu na dokładność sadzenia sadzarką 4SaBP-62,5 cm produkcji CSRS.

METODY BADAŃ

Doświadczenia przeprowadzono w latach 1979-1980 w gospodarstwach państwowych położonych w 3 miejscowościach: PGR Wołczan woj. opolskie, PGR Lidzbark Welski woj. ciechanowskie i ZDZ Jadwisin woj. stołeczne warszawskie. Doświadczenia w PGR Wołczyn i ZDZ Jadwisin przeprowadzane były na glebach typowo ziemniaczanych wytworzonych z piasku gliniastego lekkiego zalegającego na piasku gliniastym mocnym, kompleksu żytniego dobrego w kl. IV b. W PGR Lidzbark Welski doświadczenie przeprowadzono na glebie znacznie lżejszej, wytworzonej z piasku słabo gliniastego zalegającego na piasku luźnym, kompleksu żytniego słabego w kl. V. Doświadczenia zakładano metodą losowanych podbłoków z dwoma czynnikami. Przedmiotem badań były 3 prędkości robocze agregatu odpowiadające II, III i IV biegowi polowemu ciągnika C-385 (3,74; 5,44 i 8,46 km/h) oraz 4 wielkości sadzeniaków i gęstości sadzenia:

- sadzeniaki o średnicy 3-4 cm sadzone co 25 cm w rzędzie,
- sadzeniaki o średnicy 4-5 cm sadzone co 30 cm,
- sadzeniaki o średnicy 5-6 cm sadzone co 35 cm,
- sadzeniaki o średnicy 3-6 cm (PN-NF) sadzone co 30 cm.

Powierzchnia każdego obiektu wynosiła 0,5 ha. W czasie sadzenia odejmowano na odcinku pomiarowym (3 x 20 cm) obsypniki dla dokonania pomiarów rozmieszczenia bulw, które posłużyły do obliczenia poszczególnych parametrów charakteryzujących dokładność sadzenia. Określano następujące parametry: rzeczywistą gęstość sadzenia, przepusty, niewykonanie planowanej obsady, gniazda rozmieszczone w nastawionej odległości (gęstości), gniazda podwójne i bulwy uszkodzone mechanicznie.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Rzeczywista gęstość sadzenia bulw określona po wysadzeniu sadzarką różniła się znacznie od gęstości nastawionej dla poszczególnych wielkości bulw (tab. 1). Najmniejsze odstępstwa od tych wielkości otrzymano po wysadzeniu bulw o średnicy 3-4 i 4-5 cm (19 i 16%). Przekroczenie założonej teoretycznie gęstości sadzenia dla bulw niefrakcjonowanych i dużych wynosiło 46 i 67%. Różnice te były statys-

tycznie udowodnione. Poza frakcją bulw o średnicy 3-4 cm wraz ze wzrostem prędkości jazdy agregatu wzrastała odległość między wysadzonymi bulwami. Wzrost ten wynosił dla frakcji bulw 4-5, 5-6 i 3-6 cm od 31% dla prędkości 3,74 km/h do 63%

T a b e l a 1

Wpływ dosortowania sadzeniaków i prędkości jazdy agregatu na rzeczywistą gęstość sadzenia w cm. Średnie dla 3 miejscowości z lat 1979-1980

Wielkość bulw sadzenia-ków cm	Teoretyczna gęstość sadzenia cm	Prędkość jazdy agregatu km/h			Średnie dla wielkości bulw	NUR (0,95) dla wielkości bulw	NUR (0,95) dla współdziałania prędkości jazdy x wielkość bulw
		3,74	5,44	8,46			
3-4	25	30,5	29,8	29,2	29,8		
4-5	30	32,5	34,6	37,2	34,8	1,5	2,6
5-6	35	53,0	59,2	63,8	58,7		
3-6	30	41,0	44,8	45,7	43,8		
Średnie dla prędkości jazdy		39,3	42,1	44,0			
NUR (0,95) dla prędkości jazdy			1,3				

dla prędkości 8,46 km/h w stosunku do gęstości założonej. Dla frakcji bulw najmniejszych (średnica 3-4 cm) wystąpiła zależność odwrotna: odległość między wysadzonymi bulwami wzrastała w miarę zmniejszania prędkości jazdy agregatu od 16,8% dla prędkości 8,46 km/h do 22% dla prędkości 3,74 km/h w stosunku do odległości założonej. Tendencja ta nie została jednak potwierdzona statystycznie. Biorąc pod uwagę wartości średnie, to odległości między wysadzonymi bulwami malały istotnie wraz ze wzrostem prędkości jazdy agregatu.

Kolejną cechą charakteryzującą dokładność sadzenia jest liczba przepustów, która według Krajowego Systemu Maszyn nie powinna być wyższa niż 5,5%. W prowadzonych badaniach wartości te znacznie przewyższały wymagania KSM. I tak najmniej przepustów uzyskano dla bulw o średnicy 4-5 i 3-4 cm (tab. 2). Przy sadzeniu bulw niefrakcjonowanych (3-6 cm) i dużych (5-6 cm) procent przepustów wzrastał dwukrotnie. Między frakcjami bulw małych i średnich a pozostałymi różnica była statystycznie udowodniona. Dla wszystkich bulw liczba przepustów wzrastała przy wzroście prędkości jazdy od 3,74 do 8,46 km h⁻¹. Dla bulw o średnicy 3-4 cm wzrost ten był jednak nieistotny.

Konsekwencją znacznego procentu przepustów i zwiększonej odległości między wysadzonymi bulwami było zmniejszenie obsady roślin na powierzchni 1 ha. Jak wynika

T a b e l a 2

Wpływ dosortowania sadzeniaków i prędkości jazdy agregatu na procent przepustów.

Średnie dla 3 miejscowości z lat 1979-1980

Wielkość bulw sadzeniaków cm	Prędkość jazdy agregatu km/h			Średnie dla wielkości bulw	NUR (0,95) dla wiel- kości bulw	NUR (0,95) dla współdziałania prędkość jaz- dy x wielkość bulw
	3,74	5,44	8,46			
3-4	16,0	16,2	17,5	16,6		
4-5	11,0	16,0	20,8	15,9	2,6	4,4
5-6	25,9	33,7	39,4	33,0		
3-6	21,9	30,2	35,4	29,2		
Średnie dla prędkości jazdy	18,7	24,0	28,3			
NUR (0,95) dla pręd- kości jazdy		2,2				

z danych zawartych w tabeli 3 procent niewykorzystania obsady wzrastał dla bulw średnich, dużych i niefrakcjonowanych w miarę wzrostu prędkości jazdy agregatu, z tym że była to tendencja w większości nie potwierdzona statystycznie. Odmienna zależność wystąpiła dla bulw małych (3-4 cm), gdzie wzrost prędkości jazdy agregatu powodował zwiększenie obsady roślin na powierzchni. Dla prędkości 8,46 km obsada roślin przewyższała założoną teoretycznie o ponad 6%. Różnice te były potwierdzone statystycznie.

Bulwy duże (5-6 cm) i niefrakcjonowane (3-6 cm) powodowały także zwiększoną nierównomierność sadzenia (rozmieszczenie bulw w rzędzie) wyrażoną mniejszym procentem gniazd rozmieszczonych według nastawionej odległości. Różnica między wymienionymi frakcjami a bulwami małymi i średnimi była bardzo wyraźna i potwierdzona statystycznie (tab. 4). Procent gniazd rozmieszczonych w nastawionej odległości malał również istotnie przy wzroście prędkości jazdy agregatu. Spadki procentu gniazd rozmieszczonych według nastawionej odległości w miarę wzrostu prędkości jazdy agregatu miały miejsce przy wszystkich wielkościach bulw i były w większości potwierdzone statystycznie. Wszystkie użytkowane w czasie badań sadzarki nie osiągnęły wymagań Krajowego Systemu Maszyn, który określa liczbę gniazd rozmieszczonych według nastawionej odległości (gęstości) na 90% (tab. 4).

Z przeprowadzonych badań wynika także, że bulwy zbyt duże (5-6 cm) i niefrakcjonowane (3-6 cm) są w większym stopniu uszkodzane przez mechanizmy robocze sa-

T a b e l a 3

Wpływ dosortowania sadzeniaków i prędkości jazdy agregatu na procent niewykonania obsady. Średnie dla 3 miejscowości z lat 1979-1980

Wielkość bulw sadzeniaków cm	Teoretyczna obsada roślin tys. szt./ha	Prędkość jazdy agregatu km/h			Średnie dla wielkoś- ci bulw	NUR (0,95) dla wielkoś- ci bulw	NUR (0,95) dla współdziałania prędkość jaz- dy x wielkość bulw
		3,74	5,44	8,46			
3-4	64,0	14,3	7,9	+6,3	5,3		
4-5	53,3	6,9	10,7	11,6	9,7	2,9	
5-6	45,7	29,2	35,5	38,5	34,6		
3-6	53,3	22,7	26,5	26,5	25,2	5,0	
Średnie dla prędkości jazdy		18,4	20,2	17,6			
NUR (0,95) dla prędkości jazdy			3,3				

T a b e l a 4

Wpływ dosortowania sadzeniaków i różnej prędkości jazdy agregatu na procent gniazd rozmieszczonych w nastawionej odległości. Średnie dla 3 miejscowości z lat 1979-1980

Wielkość bulw sadzeniaków cm	Prędkość jazdy agregatu km/h			Średnie dla wielkości bulw	NUR (0,95) dla wielkości bulw	NUR (0,95) dla współdziałania prędkość jazdy x wielkość bulw
	3,74	5,44	8,46			
3-4	61,3	59,8	52,5	57,9		
4-5	65,7	51,7	47,3	54,9	3,3	5,8
5-6	41,7	35,7	26,2	34,5		
3-6	45,4	41,9	37,4	41,6		
Średnie dla prędkości jazdy		53,5	47,3	40,9		
NUR (0,95) dla prę- dkości jazdy			2,9			

dzarek tarczowo-chwytkowych niż bulwy małe i średnie (tab. 5). Procent uszkodzeń mechanicznych dla bulw dużych wzrastał prawie trzykrotnie w stosunku do bulw małych. Uszkodzenia mechaniczne sadzeniaków wzrastają także przy zwiększaniu prędkości jazdy. Wzrost ten w przedziale prędkości 3,74-5,44 km/h był znacznie wyższy niż w przedziale 5,44-8,46 km/h. W pierwszym przypadku był on statystycznie udowodniony.

T a b e l a 5

Wpływ dosortowania sadzeniaków i różnej prędkości jazdy agregatu na procent uszkodzeń mechanicznych bulw. Średnie dla 3 miejscowości z lat 1979-1980

Wielkość bulw sadzeniaków cm	Prędkość jazdy agregatu km/h			Średnie dla wielkości bulw	NUR (0,95) dla wielkości bulw	NUR (0,95) dla współdziałania prędkość jazdy x wielkość bulw
	3,74	5,44	8,46			
3-4	3,2	3,6	6,4	4,4		
4-5	2,8	6,6	9,5	6,3	2,7	4,7
5-6	11,5	19,5	21,0	17,3		
3-6	5,7	10,5	10,6	8,9		
Średnie dla wielkości bulw	5,8	10,1	11,9			
NUR (0,95) dla wielkości bulw		2,4				

T a b e l a 6

Wpływ dosortowania sadzeniaków i różnej prędkości jazdy agregatu na procent gniazd podwójnych. Średnie dla 3 miejscowości z lat 1979-1980

Wielkość bulw sadzeniaków cm	Prędkość jazdy agregatu km/h			Średnie dla wielkości bulw	NUR (0,95) dla wielkości bulw	NUR (0,95) dla współdziałania prędkość jazdy x wielkość bulw
	3,74	5,44	8,46			
3-4	3,5	6,2	16,0	8,6		
4-5	1,6	3,5	8,1	4,4	2,2	3,8
5-6	1,9	3,0	7,8	4,2		
3-6	4,5	5,0	6,4	5,3		
Średnia dla prędkości jazdy	2,9	4,4	9,6			
NUR (0,95) dla prędkości jazdy		1,9				

Wzrost uszkodzeń mechanicznych pod wpływem wzrostu prędkości jazdy dla poszczególnych wielkości bulw był różny. Największy obserwujemy dla bulw średnich i dużych, gdzie różnice te były w większości udowodnione statystycznie. Otrzymane w badaniach wielkości uszkodzeń mechanicznych bulw sadzeniaków przewyższają normę określoną w KSM (3%).

Wzrost wielkości wysadzonych bulw czy też sadzenie bulw niefrakcjonowanych nie powodowało jedynie wzrostu gniazd podwójnych. Dla bulw średnich, dużych i nie-

frakcjonowanych procent gniazd podwójnych był zbliżony i znacznie niższy niż u bulw małych (tab. 6). Zwiększająca się prędkość jazdy sprzyjała wzrostowi procentu gniazd podwójnych. Tendencja ta występowała dla każdej wielkości bulw. Różnice te w zakresie prędkości 3,74-5,44 km/h były niższe i nie potwierdzone statystycznie. Dalsze zwiększenie prędkości jazdy (do 8,46 km/h) powodowało już ponad dwukrotny wzrost procentu gniazd podwójnych.

WNIOSKI

1. Stosowanie sadzeniaków niefrakcjonowanych przygotowanych według PN (3-6 cm) i bulw o średnicy powyżej 5 cm powoduje pogorszenie wszystkich parametrów charakteryzujących dokładność sadzenia oraz wzrost uszkodzeń mechanicznych bulw przez mechanizmy wysadzające sadzarki.

2. Znaczne pogorszenie dokładności sadzenia powoduje również zwiększenie prędkości jazdy agregatu. Wzrost prędkości jazdy o 1 km powodował wzrost przepustów o 2%, gniazd podwójnych o 1,5%, uszkodzeń mechanicznych o 1,2% oraz spadek procentu gniazd rozmieszczonych według nastawionej odległości o 2,6%.

3. Zwiększenie prędkości jazdy przy wysadzaniu bulw małych powoduje zagęszczenie odległości między wysadzonymi bulwami i zmniejszenie procentu niewykonania obsady. Oznacza to, że bulwy małe 3-4 cm należy wysadzać ze zwiększoną prędkością (do 8,5 km/h).

4. Wysoki spadek dokładności sadzenia występuje przy wysadzaniu bulw dużych (5-6 cm) z prędkością 8,5 km/h. Jeśli bulwy tej wielkości muszą być użyte jako sadzeniaki należy wysadzić je bardzo wolno (z prędkością około 3,5 km/h).

5. Wprawdzie dostosowanie prędkości jazdy do wielkości wysadzanych bulw niweluje w pewnym stopniu skutki niewłaściwej wielkości sadzeniaków używanych do wysadzania sadzarką tarczowo chwytakową, to jednak mając na uwadze postępujący proces mechanizacji sadzenia, wydaje się celowe postulowanie dokonania korekty w Polskiej Normie, obniżając jej górną granicę do 5 cm.

LITERATURA

1. Gastoł J., Gruczek T., Gójski B., Manikowski Z.: Technika dokładnego sadzenia ziemniaków sadzarkami produkcji czeskiej. Instrukcja wdrożeniowa 5/81, 27, Bonin, 1981.
2. Gastoł J., Gruczek T., Gójski B., Manikowski Z.: Czynniki agrotechniczne warunkujące prawidłową pracę sadzarek produkcji CSRS. Nowe Roln., 5, 9-11, 1982.
3. Gastoł J., Mroczek B., Mikołajko B., Szulc J.: Wpływ nierównomierności sadzenia w rzędzie na plon ziemniaków uprawianych w rozstawie 75 cm., Biul. Inst. Ziemn., 28, 95-105, 1982.

4. Jabłoński K.: Ekonomiczne i agrotechniczne czynniki decydujące o produkcji i plonach ziemniaków. Nowe Roln., 2, 16-20, 1983.
5. Roztropowicz S., Rykaczewska K., Mikołajko B.: Zależność plonu od procentu miejsc pustych w uprawie ziemniaka. Biul. Inst. Ziemn., 29, 63-72, 1983.
6. Specht A.: Fortschritte in der Kartoffellegetechnik. Mitt. dt. Landw.-Ges., 306-307, 1974.
7. Specht A.: Entwicklungsschwerpunkt der Arbeitskett Legen, Pflegen, Ernte. Kartoffelbau, 8, 282-284, 1979.
8. Szeptycki A.: Uprawa gleby i sadzenie jako zabiegi przygotowujące do zbioru. Mechanizacja Roln., 4, 22-23, 1977.
9. Szeptycki A.: Właściwe sadzenie ułatwia zbiór. Mechanizacja Roln., 17-18, 10-11, 1979.
10. Tymiński J.: Kierunki prac badawczych w technice rolniczej. Mechanizacja Roln., 1, 4-8, 1983.

Т. Гручек, Ю. Гастол, Б. Гуйски

ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ ВЕЛИЧИН САЖЕНЦЕВ И РАБОЧЕЙ СКОРОСТИ САЖАЛКИ
НА ТОЧНОСТЬ ПОСАДКИ

Р е з ю м е

В 1979-1980 гг. на площади госхозов расположенных в трех местностях проводились исследования по влиянию двух основных агротехнических факторов на точность работы щитово-подбирающей сажалки производства ЧССР. Предметом исследований были 3 рабочие скорости агрегата отвечающие II-ой, III-ей и IV-ой скорости полевого трактора Ц-385 (3,74, 5,44 и 8,46 км/час) и четырем величинам саженцев: 3-4см сажаемых через каждые 25 см, 4-5 см сажаемых через каждые 35 см и 3-6 см сажаемых через каждые 30 см. В ходе посадки определяли следующие параметры характеризующие точность посадки: действительную густоту посадки, пустые места, не выполнение планированной посадки в количественном отношении, размещение гнезд в установленном расстоянии, двойные гнезда и поврежденные клубни.

Использование в посадке крупных клубней диаметром свыше 5 см и нефракционированных клубней величиной 3-6 см, подготовленных в соответствии с польским стандартом, вызывало ухудшение всех параметров характеризующих точность посадки. Также повышение рабочей скорости вызывало ухудшение точности посадки. Единственно в случае посадки малых клубней (3-4 см) повышение рабочей скорости сажалки приводило к повышению густоты посаженных клубней. Наибольшие ухудшения точности посадки имели место при использовании для посадки крупных клубней и при рабочей скорости сажалки 8,5 км/час.

T. Gruczek, J. Gastoł, B. Gójski

EFFECT OF DIFFERENT SIZE OF SEED POTATOES AND THE WORKING SPEED OF POTATO
PLANTER ON THE PLANTING PRECISION

S u m m a r y

Investigations on the effect of two basic agrotechnical factors on the work precision of the disc-pickup potato planter of the Czechoslovak make were carried out in 1979-1980 in three state farms. Three working speeds of the aggregate corresponding to the 2nd, 3rd and 4th gear the C-385 tractor (3.74, 5.44 and 8.46 km/h) and 4 seed potato sizes: 3-4 cm planted at every 25 cm, 4-5 cm planted at every 30 cm, 5-6 cm planted at every 35 cm and 3-6 cm planted at every 30 cm were investigated. The following parameters characterizing the planting precision were determined in the course of planting: actual planting density, voids, less number of planted seed potatoes than provided in plan, distribution of nests at a set spacing, doubled nests and damaged tubers.

Using for planting big tubers of over cm and non-fractionated tubers of 3-6 cm in size prepared in accordance with the Polish standard led to worsening of all the parameters characterizing the planting precision. Also increase of the working speed led to worsening of the planting precision. Only at planting of small tubers (3-4 cm) the working speed increase caused higher density of planted tubers. The highest planting precision decrease took place at planting bigger tubers at the working speed of 8.5 km/h.