

Maria TENDAJ, Robert GRUSZECKI

Wpływ terminu zbioru na straty przechowalnicze cebuli dymki

Effect of the Harvest Time on the Losses of Storage Onion Sets

W uprawie cebuli na dymkę dąży się do uzyskania wysokiego plonu cebuli o małej średnicy, co można regulować odpowiednim zagęszczeniem roślin, nawożeniem, a także terminem zbioru (Kopeć i Čurda 1989). Termin zbioru i związany z tym stopień dojrzałości jest także czynnikiem warunkującym jakość cebuli i jej trwałość przechowalniczą (Elkner i in. 1984; Kępkowa i in., 1971; Ricard i Wickens, 1977; Sypień-Perłowska i in., 1984).

Dostępne prace naukowe nie omawiają tego zagadnienia w odniesieniu do cebuli dymki. Z tego względu podjęto badania, których celem była ocena strat przechowalniczych dymki pochodzącej ze zbiorów w różnej fazie dojrzałości. Taki zakres badań był interesujący, gdyż przedwczesne zbiory dymki są często stosowane w praktyce ze względu na możliwość pożądanego ograniczenia wielkości cebul. Nie wiadomo jednak, czy wskutek tego nie powstają zwiększone straty w czasie przechowywania tej dymki.

MATERIAŁ I METODY

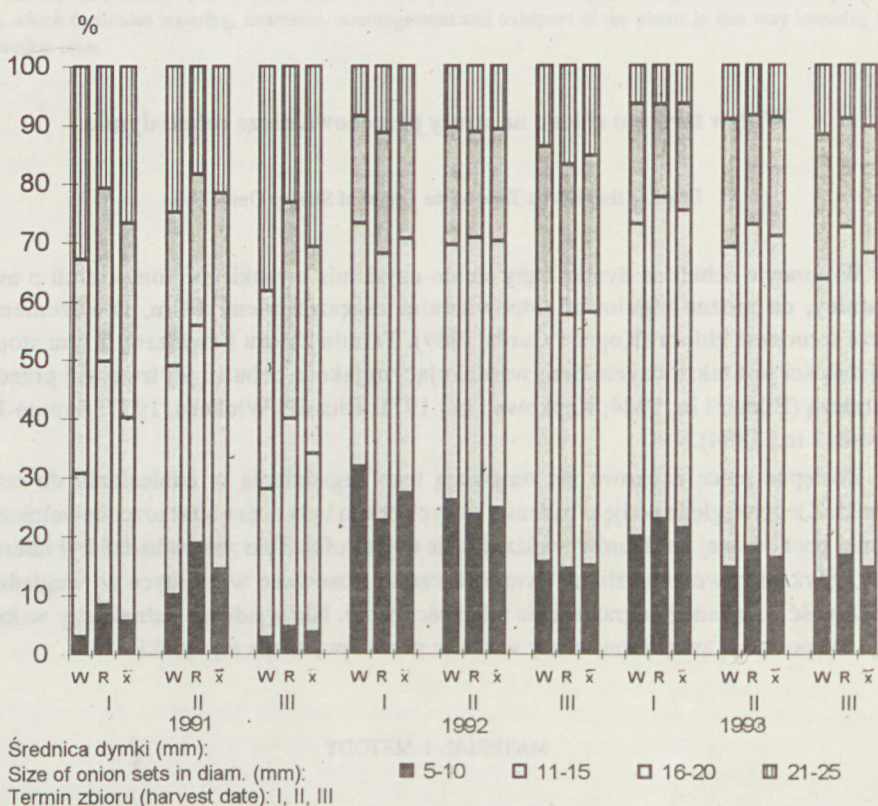
Doświadczenia przeprowadzono w latach 1990-1993. Były one kontynuacją badań dotyczących wpływu terminu zbioru na plonowanie cebuli dymki (Tendaj i Rodkiewicz, 1993). Analizowano wpływ zarówno przedwczesnego, jak też opóźnionego zbioru cebuli dymki odmiany Wolskiej i Rawskiej na straty przechowalnicze występujące podczas przechowywania od października do marca w latach: 1990/1991, 1991/1992, 1992/1993.

W fazie przedwczesnego zbioru rośliny nie wykazywały jeszcze oznak kończącej się wegetacji, lecz cebule były już uformowane. Drugi termin zbioru przypadał na początek załamywania się szczypioru oraz częściowe jego zasychanie. Trzeci termin zbioru przeprowadzono, gdy szczypior był już całkowicie załamany i w ponad połowie zaschnięty.

Do przechowywania w ogrzewanym magazynie (temperatura 20°C) pobierano z plonu handlowego próby dymki o masie 4 kg w trzech powtórzeniach dla każdej kombinacji doświadczenia (odmiana, termin zbioru). Każda próba dymki zawierała po 1 kg cebul o średnicy 5-10 mm, 11-15 mm, 16-20 mm i 21-25 mm. W ocenie strat przechowalniczych uwzględniono ubytki naturalne, udział dymki całkowicie zaschniętej, porażonej chorobami oraz wyrastającej w szczypior.

WYNIKI

Niezależnie od terminu zbioru w strukturze plonu handlowego dymki przeważały cebule o średnicy 11-15 mm i 16-20 mm (ryc. 1). Opóźnienie terminu zbioru wpłynęło na istotne zmniejszenie udziału dymki bardzo drobnej w plonie handlowym i pewien wzrost udziału dymki dużej (Tendaj i Rodkiewicz, 1993). Z tego względu straty przechowalnicze, ich rodzaj i poziom, były uzależnione od struktury plonu handlowego dymki z poszczególnych terminów zbioru.



Ryc. 1. Struktura plonu handlowego dymki w zależności od terminu zbioru (W – odmiana Wolska, R – odmiana Rawska)

The structure of the commercial yield of onion sets in relation to the harvest time (W – Wolska cv., R – Rawska cv.)

UBYTKI NATURALNE

Dymka przechowywana w temperaturze 20°C przez okres pięciu miesięcy utraciła średnio około 40% masy. Wyniki zestawione w tab. 1 dowodzą, iż termin zbioru miał istotny wpływ na wielkość ubytków naturalnych. Przedwczesny zbiór przeprowadzony po wykształceniu się cebul, lecz przed załamywaniem szczypioru, wpłynął na istotnie większe ubytki naturalne przechowywanej dymki w porównaniu do dwóch późniejszych zbiorów, tj. przy wyraźnych oznakach zasychania i załamywania szczypioru. Nie stwierdzono

Tab. 1. Ubytki naturalne plonu handlowego dymki z przechowywania od października do marca w zależności od terminu zbioru i odmiany (%)

Weight losses of the commercial yield of onion sets from the storage time between October and March in relation to the harvest time and the cultivar

Termin zbioru Harvest time	Odmiana Cultivar	1991	1992	1993	Średnio Mean
I	Wolska	47,5	45,1	44,9	45,8
	Rawska	42,8	47,3	38,5	42,8
	$\bar{x}$	45,1	46,2	41,7	44,3
II	Wolska	31,1	46,4	38,8	38,7
	Rawska	34,5	43,6	36,4	38,2
	$\bar{x}$	32,8	45,0	37,6	38,4
III	Wolska	26,1	46,8	39,9	37,6
	Rawska	30,4	42,7	38,5	37,2
	$\bar{x}$	28,2	44,7	39,2	37,4
Średnio Mean	Wolska	34,9	46,1	41,2	40,7
	Rawska	35,9	44,5	37,8	39,4
	$\bar{x}$	35,4	45,3	39,5	40,0
NIR _{0,05} :	termin zbioru – harvest time				6,2
	odmiana – cultivar				ni, n. s.
	lata – years				6,2

natomiast istotnych różnic w poziomie ubytków naturalnych pomiędzy drugim i trzecim terminem zbioru.

Wpływ odmiany okazał się nieistotny, mimo iż u odmiany Wolskiej ubytki naturalne dymki po przechowaniu były nieco większe niż u Rawskiej.

Stwierdzono także istotne różnice w poziomie ubytków naturalnych pomiędzy latami uprawy. Dymka ze zbiorów w 1991 roku (tab. 1) miała po przechowaniu największe ubytki naturalne wynoszące średnio 45,3%. Było spowodowane między innymi dużym udziałem w plonie handlowym dymki bardzo drobnej o średnicy 5-10 i 11-15 mm (ryc. 1) oraz specyficznym układem czynników meteorologicznych w okresie produkcji dymki (dużo opadów pod koniec wegetacji oraz dość słabe usłonecznienie).

UDZIAŁ CEBUL CAŁKOWICIE ZASCHNIĘTYCH

Całkowite zasychanie obserwowano przede wszystkim u dymki drobnej. Im więcej w plonie handlowym było dymki o średnicy 5-10 i 11-15 mm, tym straty z powodu całkowitego zasychania były większe. W plonie handlowym dymki przechowywanej w sezonie 1992/1993 cebule drobne miały zdecydowanie największy udział (o średnicy 5-10 mm – 18,3%, o średnicy 11-15 mm – 53,9%). Z tego względu straty z powodu całkowitego zasychania były w tym roku istotnie większe niż w latach poprzednich.

Tab. 2. Udział cebul całkowicie zaschniętych w plonie dymki przechowywanej od października do marca (% w odniesieniu do masy dymki po przechowywaniu)

Share of dried out sets in the yield of onions sets stored from October to March (% in relation to the mass of onion sets after storage time)

Termin zbioru Harvest time	Odmiana Cultivar	1991	1992	1993	Średnio Mean
I	Wolska	19,9	8,0	28,1	18,6
	Rawska	18,3	5,5	21,6	15,1
	$\bar{x}$	19,1	6,7	24,8	16,8
II	Wolska	8,5	7,9	23,7	13,3
	Rawska	12,8	6,6	21,6	13,6
	$\bar{x}$	10,6	7,2	22,6	13,4
III	Wolska	3,6	3,7	22,3	9,8
	Rawska	6,0	2,9	24,6	11,1
	$\bar{x}$	4,8	3,3	23,4	10,4
Średnio Mean	Wolska	10,6	6,5	24,7	13,9
	Rawska	12,3	5,0	22,6	13,3
	$\bar{x}$	11,5	5,7	23,6	13,6
NIR _{0,05} :	termin zbioru – harvest time odmiana – cultivar lata – years				5,1 ni, n. s. 5,1

Termin zbioru miał istotny wpływ na poziom tych strat. U dymki ze zbioru w pierwszym terminie stwierdzono istotnie najwięcej cebul całkowicie zaschniętych. We wszystkich latach najmniejsze straty przechowalnicze z tego powodu zanotowano u dymki zbieranej najpóźniej (III termin).

UDZIAŁ CEBUL WYROŚNIĘTYCH W SZCZYPIOR

Straty z powodu wyrastania szczypioru były znikome. Przechowywanie dymki w ogrzewanym magazynie ($\pm 20^{\circ}\text{C}$) przy niskiej wilgotności powietrza ($\pm 60\%$) nie sprzyjało wyrastaniu szczypioru. Zaznaczyły się jednak wyraźne różnice w poziomie tych strat pomiędzy terminami zbioru. Istotnie najmniej dymki wyrosło w szczypior z drugiego terminu zbioru, gdy przypadał on na okres najbardziej optymalnej dojrzałości (tab. 3). Przedwczesny zbiór we wszystkich latach okazał się najbardziej sprzyjający wyrastaniu dymki w czasie przechowywania. Przy tym dymka odmiany Wolskiej wykazywała większą tendencję do wyrastania niż odmiany Rawskiej.

Tab. 3. Udział cebul wyrośniętych w szczypior w plonie dymki przechowywanej od października do marca (% w odniesieniu do masy dymki po przechowaniu)

Share of sprouted bulbs in the yield of onion sets stored from October to March (% relation to the mass of onion sets after storage time)

Termin zbioru Harvest time	Odmiana Cultivar	1991	1992	1993	Średnio Mean
I	Wolska	5,3	0,9	6,7	4,3
	Rawska	4,6	1,1	6,2	3,9
	$\bar{x}$	4,9	1,0	6,4	4,1
II	Wolska	1,1	0,5	3,8	1,8
	Rawska	0,7	0,9	3,0	1,5
	$\bar{x}$	0,9	0,7	3,4	1,6
III	Wolska	1,9	0,6	5,0	2,5
	Rawska	1,8	0,7	4,4	2,3
	$\bar{x}$	1,8	0,6	4,7	2,4
Średnio Mean	Wolska	2,7	0,6	5,1	2,8
	Rawska	2,3	0,9	4,5	2,5
	$\bar{x}$	2,5	0,7	4,8	2,6
NIR _{0,05} :	termin zbioru – harvest time				0,3
	odmiana – cultivar				0,2
	lata – years				0,3
	termin zbioru x lata – harvest time x years				0,9

UDZIAŁ CEBUL PORAZONYCH CHOROBYMI

Na zdrowotność przechowywanej dymki istotny wpływ miały termin zbioru i lata uprawy. W 1991 i 1992 roku najwięcej cebul porażonych chorobami stwierdzono u dymki zebranej najwcześniej (I termin). Ze zbiorów w III terminie dymka w czasie przechowywania wykazała najlepszą zdrowotność. W 1993 roku straty przechowalnicze z powodu porażenia chorobami były minimalne (średnio 1%) i nie można było wykazać wpływu terminu zbioru na ich wielkość. Biorąc pod uwagę wyniki z trzech lat badań, można stwierdzić, że opóźnienie zbioru nie powodowało pogorszenia zdrowotności dymki podczas przechowywania. Można było nawet stwierdzić, że przedwczesny zbiór bardziej sprzyjał pojawianiu się chorób w czasie przechowywania dymki niż zbiory w późniejszych terminach.

SUMA STRAT PRZECHOWALNICZYCH

Straty przechowalnicze wynikające z całkowitego zasychania cebul, wyrastania w szczypior i porażenia chorobami wynosiły średnio: dla dymki z pierwszego terminu zbioru – 28,2%, z drugiego – 17,9%, z trzeciego – 14,8%. Podobna tendencja zaznaczyła się w poziomie ubytków naturalnych powstałych z przechowywania tej dymki. Na tej podstawie można twierdzić, że przedwczesny zbiór cebuli dymki sprzyja gorszym efektem przechowywania, a opóźniony zbiór w fazie wzmożonego zasychania szczypioru, nie wpływa na zwiększenie strat przechowalniczych.

Tab. 4. Udział cebul porażonych chorobami w plonie dymki przechowywanej od października do marca (% w odniesieniu do masy dymki po przechowaniu)

Share of sets infected by diseases in the yield of onion sets stored from October to March (% in relation to the mass of onion sets after storage time)

Termin zbioru Harvest time	Odmiana Cultivar	1991	1992	1993	Średnio Mean
I	Wolska	21,9	5,0	0,4	9,1
	Rawska	12,3	3,8	0,5	5,5
	$\bar{x}$	17,1	4,4	0,4	7,3
II	Wolska	4,7	5,6	1,0	3,7
	Rawska	3,2	2,6	0,0	1,9
	$\bar{x}$	3,9	4,1	0,5	2,8
III	Wolska	2,1	2,5	4,2	2,9
	Rawska	0,5	2,3	0,3	1,0
	$\bar{x}$	1,3	2,4	2,2	2,0
Średnio Mean	Wolska	9,5	4,3	1,8	5,2
	Rawska	5,3	2,9	0,3	2,8
	$\bar{x}$	7,4	3,6	1,0	4,0
NIR _{0,05} :	termin zbioru – harvest time				5,1
	odmiana – cultivar				ni, n. s.
	lata – years				5,1
	termin zbioru x lata – harvest time x years				13,4

Spośród badanych odmian dymka cebuli Rawskiej wyróżnia się zdecydowanie lepszą zdrowotnością w porównaniu z Wolską, wykazywała także mniejsze skłonności do całkowitego zasychania i wyrastania cebul.

DYSKUSJA

Wyniki przeprowadzonych doświadczeń dowodzą, że na efekt przechowywania dymki w ogrzewanym pomieszczeniu (temp. $\pm 20^{\circ}\text{C}$) istotny wpływ wywiera termin zbioru. Przedwczesny zbiór dymki w fazie wykształconych cebul, lecz przed początkiem załamywania się szczypioru, istotnie wpłynął na zwiększenie strat przechowalniczych. W porównaniu do późniejszych zbiorów, które wykonywano w fazie wyraźnych oznak dojrzewania i całkowicie kończącej się wegetacji, u dymki z pierwszego terminu zbioru ubytki naturalne były o 6-7% wyższe i wynosiły średnio 44,3%. Tak wysoki poziom ubytków naturalnych nie jest na ogół notowany u cebuli konsumpcyjnej przechowywanej w temperaturze $0-1^{\circ}\text{C}$. Ward (1975) podaje jednak, że ubytki naturalne cebuli o średnicy powyżej 45 mm przechowywanej od października do czerwca w zmiennych temperaturach (1° , $7,5^{\circ}$, 15° i 25°C) wynosiły około 45%.

Termin zbioru miał wyraźny wpływ na strukturę uzyskanego plonu. Przy późniejszych zbiorach wzrastał udział dymki o większej średnicy, tj. 15-20 mm i 21-25 mm. Wpłynęło to na mniejszy udział cebul całkowicie zaschniętych w przechowywanym plonie dymki. W badaniach Sypień-Perłowskiej i innych (1984) opóźnienie zbioru cebuli uprawianej na konsumpcję było przyczyną zwiększonych strat przechowalniczych. Straty te nie dotyczyły jednak cebul całkowicie zaschniętych. W przypadku dymki całkowite zasychanie cebul jest poważną stratą przechowalniczą, gdyż sprzyja temu wysoka temperatura przechowywania, zwłaszcza gdy w plonie duży udział mają cebule o małej średnicy.

Zdrowotność dymki z najwcześniejszego zbioru była wyraźnie gorsza niż z późniejszych zbiorów. Zaznaczyło się jednak wyraźne oddziaływanie czynników pogodowych w danym roku uprawy. W 1991 roku straty dymki wynikające z porażenia chorobami w kombinacji przedwczesnego zbioru były bardzo duże (średnio 17,1%). W dalszych latach były one wielokrotnie niższe. Opóźniony zbiór (III termin) nie miał istotnego wpływu na zwiększone porażenie dymki chorobami i wyższe w związku z tym straty przechowalnicze. Badania Kępkowej i innych (1971) wykazały, że z opóźnieniem zbioru cebuli można uzyskać dużą zwyczaję plonowania, ale wpływa ono na pogorszenie jakości przechowywanego plonu (gnicie, wyrastanie szczypioru i korzeni). Wyniki prezentowanej pracy, dotyczące przechowywania dymki ze zbiorów w różnych fazach dojrzałości, są zupełnie odmienne. Można to tłumaczyć obecnością w plonie dymki bardzo dużej ilości drobnych cebul, zwłaszcza przy wcześniejszych zbiorach. Utrata masy u drobnych cebul podczas przechowywania prowadzi często nawet do całkowitego zasychania, a zamierające cebule są częściej atakowane przez czynniki chorobotwórcze.

Zatem porównywanie strat przechowalniczych, ze zbiorów w różnej fazie dojrzałości, cebuli konsumpcyjnej i dymki nie jest w pełni obiektywne, gdyż występuje tutaj zbyt dużo rozbieżności w odniesieniu do wielkości cebul i warunków termiczno-wilgotnościowych utrzymywanych w przechowalni.

WNIOSKI

1. Zbyt wczesny zbiór dymki, tj. w fazie wykształconych cebul, lecz bez wyraźnych oznak kończącej się wegetacji – załamywania i zasychania szczypioru, wpływa istotnie na zwiększenie strat przechowalniczych w porównaniu ze zbiorem w fazie pełnej dojrzałości a nawet nieco opóźnionym.

2. Ubytki naturalne dymki zebranej przedwcześnie mogą być istotnie większe niż ze zbiorów w fazie optymalnej dojrzałości. Ma na to duży wpływ wysoki udział w plonie dymki cebul o średnicy 5-10 i 11-15 mm, u których podczas przechowywania w temperaturze $\pm 20^{\circ}\text{C}$ intensywne parowanie może prowadzić do całkowitego zasychania organu zapasowego.

3. Zdrowotność przechowywanej dymki zależy nie tylko od warunków pogodowych w danym roku, ale także od dojrzałości zbiorczej. Zbyt wczesny zbiór może sprzyjać zwiększonemu pojawianiu się chorób przechowalniczych.

4. Wyrastanie szczypioru u dymki przechowywanej w suchych pomieszczeniach występuje w niewielkim procencie i jest w związku z tym znikomą stratą przechowalniczą.

PIŚMIENNICTWO

- Elkner K., Bąkowski J., Sypień-Perłowska M., 1984. Wpływ terminu zbioru i czasu przechowywania na zawartość niektórych składników chemicznych w cebuli odm. Sochaczewska. Biul. Warzywn., 27, 515-528.
- Kępkowa A., Sypień M., Smolińska-Stępień M., 1971. Wpływ terminu zbioru i terminu obcinania szczypioru na plon i przechowywanie cebuli Wolskiej. Biul. Warzywn., 12, 377-399.
- Kopeck K., Čurda K., 1989. Vzťah vlhkosti vzduchu, jakosti slupky a výparu u skladované cibule (*Allium cepa* L.). Sborník UVITZ Zahradníctvi, 16, 4, 259-264.
- Ricard P. C., Wickens R., 1977. The effect of time harvesting of spring sown dry bulb onions on their yield, keeping ability, and skin quality. Expl. Hort., 29, 45-51.
- Sypień-Perłowska M., Adamicki F., Kępkowa A., 1984. Wpływ terminu zbioru na ilość i jakość plonu, intensywność oddychania i trwałość przechowalniczą cebuli. Biul. Warzywn., 27 487-511.
- Tendaj M., Rodkiewicz T., 1993. The effect of the harvest date on the quality of onions grown for sets. Acta Hort., 371, 105-111.
- Ward C. M., 1976. The influence of temperature on weight loss from stored onion bulbs due to desiccation, respiration and sprouting. Ann. Appl. Biol., 83, 149-155.

SUMMARY

In years 1990-1993 an experiment was made the aim of which was to determine the losses of storage onion sets coming from the harvest in various phases of maturity. The first period of harvest fell on the phase of proper formation of onions but without any signs of the vegetation being finished. The second harvest time was in the phase of optimum maturity – the beginning of the bending and drying of onion leaves. The third harvest time was clearly delayed – the onion leaves were drying out.

It was found out that premature harvest of onions grows for onion sets contributed to worse effects of the storage than delayed harvest – in this combination the weight losses were greater, more onions dried out and showed greater susceptibility to disease infection.