

MARCELA KRAWIEC, SALWINA PALONKA

Wartość produkcyjna dymki dużej niektórych odmian cebuli w zależności od sposobu przechowywania

Production Value of Large Sets of Some Onion Cultivars
Depending on Storage Treatment

Synopsis. Badano wpływ kilku sposobów przechowywania dymki dużej (o średnicy 20-25 mm) na wielkość i jakość plonu cebuli. W okresie od października do marca dymkę przechowywano następującymi sposobami: I – w temperaturze 0-1°C przez 24 tygodnie, II – w temperaturze 0-1°C przez pierwszych 15 tygodni i w temperaturze 18-20°C przez kolejnych 9 tygodni, III – w temperaturze 0-1°C przez pierwszych 11 tygodni i w temperaturze 18-20°C przez kolejnych 13 tygodni, IV – w temperaturze 18-20°C przez 24 tygodnie. Spośród badanych odmian, 'Centurion F₁' i 'Jetset F₁' odznaczały się dużą odpornością na pośpiechowość i rozszczepianie się cebul. W przypadku 'Rawskiej', 'Wenty' i 'Karmen' przechowywanie dymki w temperaturze 0-1°C przez 24 tygodnie było przyczyną istotnie największego udziału roślin z pędami kwiatostanowymi (odpowiednio 45,6%, 67,7% i 72,1%), najmniejszego plonu ogólnego cebuli oraz najmniejszego udziału roślin z rozszczepionymi cebulami. Skrócenie przechowywania dymki w temperaturze 0-1°C, a tym samym wydłużenie składowania w temperaturze 18-20°C, wpłynęło istotnie na spadek liczby roślin z pośpiechami i wzrost liczby roślin z rozszczepionymi cebulami.

Słowa kluczowe – Key words: cebula dymka – onion sets, sposób przechowywania – storage treatment, pośpiechowość – bolting, cebule rozszczepione – double bulbs

WSTĘP

Badania niektórych autorów wykazały wyraźną zależność między wartością produkcyjną dymki a jej wielkością (Tendaj, 1989; Brewster, 1990). W obrocie handlowym za najbardziej cenną uważana jest dymka standardowa o średnicy 10-15 mm. O dużej przydatności tej frakcji w uprawie cebuli decyduje brak skłonności do jarowizacji i w następstwie do pośpiechowości cebuli (Brew-

ster, 1990; Tendaj, Gruszecki, 2005). W produkcji dymki dąży się do uzyskania jak największego udziału cebul o średnicy 10-15 cm. W strukturze plonu handlowego dymki udział tej frakcji może być jednak bardzo różny w zależności od zastosowanej normy wysiewu, jakości nasion i terminu zbioru dymki, związanego z fazą dojrzałości cebul (Krawiec, 2004; Tendaj, Gruszecki, 2005). W ostatnich latach ze względu na wysoki koszt materiału siewnego, a także dobrą jakość nasion, w uprawie cebuli na dymkę stosuje się niskie normy wysiewu ($80-100 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$). W efekcie małego zagęszczenia roślin na jednostce powierzchni plon handlowy charakteryzuje się często dużym udziałem dymki IV wyboru o średnicy cebul powyżej 20 mm. Taka struktura plonu uważana jest za niekorzystną, ponieważ w uprawie cebuli z dużej dymki notuje się znaczny udział roślin z pośpiechami. Z tego względu dymka o średnicy cebul powyżej 20 mm polecana jest przede wszystkim do uprawy wczesnej cebuli z zielonym szczypiorem. Jednak niektóre badania dowodzą, że z dymki tej frakcji można uzyskać również wysoki plon cebuli z zaschniętą łuską, o ile będzie ona przechowywana w warunkach zapobiegających jarowizacji (Tendaj, 1989).

Celem przeprowadzonych badań była ocena wpływu kilku sposobów przechowywania dymki o średnicy 20-25 mm na wielkość i jakość plonu cebuli.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w latach 2002-2004 w Gospodarstwie Doświadczalnym Akademii Rolniczej Lublin – Felin. Do założenia doświadczenia polowego użyto dymki o średnicy 20-25 mm. Uwzględniono odmiany cebuli o żółtej łusce: 'Centurion F₁' (Bejo Zaden B.V.), 'Jetset F₁' (Bejo Zaden B.V.) i 'Rawska' (PNOS Poznań), oraz o czerwonej łusce – 'Karmen' (SEMO Smržice) i 'Wentę' (Plantico Zielonki). W okresie od października do końca marca dymkę przechowywano w zróżnicowanej temperaturze następującymi sposobami:

I – w temp. 0-1°C przez 24 tygodnie – od połowy października do końca marca,

II – w temp. 0-1°C przez pierwszych 15 tygodni (od połowy października do pierwszych dni lutego) i w temperaturze 18-20°C przez kolejnych 9 tygodni (od pierwszych dni lutego do końca marca),

III – w temp. 0-1°C przez pierwszych 11 tygodni (od połowy października do pierwszych dni stycznia) i w temperaturze 18-20°C przez kolejnych 13 tygodni (od pierwszych dni stycznia do końca marca),

IV – w temp. 18-20°C przez 24 tygodnie – od połowy października do końca marca.

Doświadczenie założono metodą bloków losowych w trzech powtórzeniach. W drugiej połowie kwietnia na poletkach o powierzchni 0,6 m² sadzono 50 cebul w rozstawie 30 cm × 5 cm. Zbiór cebuli przeprowadzono, gdy około 70% roślin załamało szczypiór. W każdym roku badań przypadało to na III dekadę lipca. W czasie zbioru cebuli na każdym poletku określono liczbę roślin z pędami kwiatostanowymi i liczbę roślin z rozszczepionymi cebulami. Po dosuszeniu określono plon ogólny oraz średnią masę cebuli. Otrzymane wyniki opracowano statystycznie przy pomocy analizy wariancji. Przedziały ufności określono testem Tukeya przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$.

WYNIKI

Stwierdzono istotny wpływ sposobu przechowywania dymki, odmiany oraz współdziałania tych dwóch czynników na pośpiechowość cebuli. Spośród badanych odmian 'Centurion F₁' wykazała się dużą odpornością na pośpiechowość. Średnio zaledwie 0,7% roślin tej odmiany wytworzyło pędy kwiatostanowe. Niewielką podatnością charakteryzowała się 'Jetset F₁'. Natomiast dużą skłonnością do wytwarzania pędów kwiatostanowych odznaczały się 'Rawska', 'Wenta' i 'Karmen'. Niezależnie od sposobu przechowywania dymki, udział roślin z pośpiechami wynosił w tych obiektach odpowiednio 18,7%, 23,8% i 28,4%.

Tab. 1. Wpływ odmiany i sposobu przechowywania dymki na pośpiechowość cebuli (2002-2004, % udział roślin z pędami kwiatostanowymi)
Effect of cultivar and storage treatment of sets on bolting of onions (in the years 2002-2004, share of plants with flower stalks in %)

Odmiana Cultivar	Udział roślin z pośpiechami Share of plants with flower stalks (%)				
	Sposób przechowywania dymki Storage treatment of sets				
	I	II	III	IV	Średnio Mean
Centurion F ₁	2,6	0,2	0,0	0,0	0,7
Jetset F ₁	10,5	2,0	1,2	0,5	3,6
Rawska	45,6	17,8	8,9	2,3	18,7
Karmen	72,1	26,5	11,1	3,9	28,4
Wenta	67,7	19,0	6,3	2,3	23,8
Średnio - Mean	39,7	13,1	5,5	1,8	
NIR _{0,05}	Odmiana Cultivar (A)				3,21
	Sposób przechowywania Storage treatment (B)				2,69
	Współdziałanie Interaction (A×B)				8,41

I-IV – sposoby przechowywania dymki, I - IV – storage treatment of onion sets

Istotnie najwięcej roślin z pośpiechami zanotowano w uprawie z dymki przechowywanej w temperaturze 0-1°C przez 24 tygodnie (I sposób przechowywania). Niezależnie od odmiany udział roślin z pędami kwiatostanowymi wynosił w tym przypadku 39,7%. Stwierdzono, że im dłużej dymka była traktowana przed sadzeniem temperaturą 18-20°C, tym mniej roślin wytwarzało pędy kwiatostanowe. W uprawie z dymki przechowywanej w tej temperaturze przez 9 i 13 tygodni (II i III sposób przechowywania) zanotowano odpowiednio 13,1%

i 5,5% roślin z pośpiechami. W przypadku, gdy dymkę przechowywano w temperaturze 18-20°C przez 24 tygodnie (IV sposób przechowywania) udział roślin z pędami kwiatostanowymi został zredukowany do poziomu 1,8%. Intensywność pojawiania się pędów kwiatostanowych zależała od współdziałania obydwu analizowanych czynników: sposobu przechowywania dymki i odmiany. Największą skłonność do pośpiechowości wykazała cebula odmian 'Rawska', 'Wenta' i 'Karmen' uprawiana z dymki traktowanej temperaturą 0-1°C przez 24 tygodnie – odpowiednio 45,6%, 67,7% i 72,1% wytworzyło pędy kwiatostanowe. W przypadku wszystkich odmian, z wyjątkiem odpornej na pośpiechowość 'Centurion F₁', zaobserwowano wyraźny, choć nie zawsze istotny, spadek udziału roślin z pędami kwiatostanowymi wraz ze skróceniem okresu poddawania dymki działaniu temperatury 0-1°C. Natomiast w przypadku odmiany 'Jetset F₁' skrócenie okresu przechowywania dymki w temperaturze 0-1°C z 24 do 15 tygodni i następcze traktowanie temperaturą 18-20°C przez 9 tygodni praktycznie pozwoliło wyeliminować pośpiechowość (tab. 1).

Tab. 2. Wpływ odmiany i sposobu przechowywania dymki na udział roślin z rozszczepionymi cebulami (2002-2004)
Effect of cultivar and storage treatment of sets on share of plants with double onions (in the years 2002-2004)

Odmiana Cultivar	Udział roślin z rozszczepionymi cebulami Share of plants with double onions (%)				
	Sposób przechowywania dymki Storage treatment of sets				Średnio Mean
	I	II	III	IV	
Centurion F ₁	0,4	1,1	0,4	0,7	0,7
Jetset F ₁	0,2	1,3	0,0	0,2	0,4
Rawska	1,0	2,2	4,9	6,1	3,6
Karmen	0,9	7,8	9,4	14,1	8,1
Wenta	0,7	4,6	6,2	8,2	4,9
Średnio Mean	0,6	3,4	4,2	5,9	
NIR _{0,05}	Odmiana Cultivar (A)				1,41
	Sposób przechowywania Storage treatment (B)				1,18
	Współdziałanie Interaction (A×B)				3,70

I - IV – sposoby przechowywania dymki, I - IV – storage treatment of onion sets

Spośród badanych odmian 'Karmen' cechowała się istotnie największą skłonnością do formowania cebul podwójnych – 8,1%. Istotnie mniej roślin z cebulami rozszczepionymi zarejestrowano w przypadku odmian 'Wenta' (śred-

nio 4,9%) i 'Rawska' (średnio 3,6%). Natomiast odmiany 'Centurion F₁' i 'Jetset F₁' nie wykazywały tendencji do rozszczenia się cebul. Wykazano istotny wpływ sposobu przechowywania dymki na udział roślin z podwójnymi cebulami. Zjawisko rozszczenia się cebul w najmniejszym stopniu wystąpiło w uprawie z dymki przechowywanej w temperaturze 0-1°C przez 24 tygodnie (I sposób). Im dłużej dymka była przechowywana w temperaturze 18-20°C, tym więcej notowano roślin z podwójnymi cebulami. Istotnie największą liczbę roślin z rozszczepionymi cebulami zanotowano w uprawie z dymki traktowanej temperaturą 18-20°C przez 24 tygodnie (IV sposób przechowywania). W tym obiekcie przechowywania zjawisko to wystąpiło najsilniej u odmiany 'Karmen' (średnio 14,1% roślin wytworzyło pędy kwiatostanowe – tab. 2).

Wykazano istotny wpływ odmiany i sposobu przechowywania dymki na ogólny plon cebuli. Istotnie najlepiej plonowały odmiany 'Centurion F₁' i 'Jetset F₁' (średnio 638 i 617 kg · 100 m⁻²). Na średnim poziomie plonowała 'Rawska' (454 kg · 100 m⁻²). W uprawie czerwonołuskowych odmian 'Karmen' i 'Wenta' uzyskano natomiast istotnie najniższy plon cebuli (odpowiednio 361 i 392 kg · 100 m⁻²).

Tab. 3. Wpływ odmiany i sposobu przechowywania dymki na plon ogólny cebuli (2002-2004)
Effect of cultivar and storage treatment of sets on total yield of onions (in the years 2002-2004)

Odmiana Cultivar	Plon ogólny Total yield (kg · 100 m ⁻²)				
	Sposób przechowywania dymki Storage treatment of sets				
	I	II	III	IV	Średnio Mean
Centurion F ₁	619	720	619	593	638
Jetset F ₁	550	617	633	667	617
Rawska	283	500	500	533	454
Karmen	146	341	472	483	361
Wenta	154	430	446	539	392
Średnio Mean	350	522	534	563	
NIR _{0,05}	Odmiana Cultivar (A)				59,8
	Sposób przechowywania Storage treatment (B)				50,2
	Współdziałanie Interaction (A×B)				156,6

I-IV – sposoby przechowywania dymki, I - IV – storage treatment of onion sets

Niezależnie od odmiany istotnie najmniejszy plon cebuli zarejestrowano z uprawy dymki przechowywanej w temperaturze 0-1°C przez 24 tygodnie

(średnio 350 kg · 100 m⁻²). Plon ogólny cebuli produkowanej z dymki traktowanej temperaturą 18-20°C przez 9, 13 i 24 tygodnie przed wysadzeniem (II, III i IV sposób przechowywania) kształtował się na zbliżonym poziomie i wynosił 522 – 563 kg · 100 m⁻². Istotnie najniższy plon ogólny cebuli uzyskano z dymki odmian 'Karmen' i 'Wenta' przechowywanej w temperaturze 0-1°C przez 24 tygodnie – odpowiednio 146 i 154 kg · 100 m⁻². Potraktowanie tej dymki temperaturą 18-20°C przynajmniej przez 9 tygodni po wstępnym przechowywaniu w temperaturze 0-1°C istotnie wpłynęło na wzrost plonu. Podobną zależność zaobserwowano w przypadku 'Rawskiej' (tab. 3).

Wykazano istotny wpływ odmiany na średnią masę jednej cebuli. Cebule o istotnie największej masie formowały odmiany 'Centurion F₁' i 'Jetset F₁' (81,0 g i 79,4 g). 'Karmen' i 'Wenta', jako najbardziej podatne na rozszczepianie wytwarzały cebule o najmniejszej masie (średnio 57,2 g i 60,6 g). Nie stwierdzono istotnego wpływu sposobu przechowywania dymki na masę uzyskanej z niej cebuli. W produkcji z dymki o średnicy 20-25 mm przechowywanej czterema różnymi sposobami masa jednej cebuli utrzymywała się na podobnym poziomie w zakresie 67,1 – 71,5 g (tab. 4).

Tab. 4. Wpływ odmiany i sposobu przechowywania dymki na masę jednej cebuli (2002-2004)
Effect of cultivar and storage treatment of sets on average onion weight (in the years 2002-2004)

Odmiana	Masa cebuli Onion weight (g)				Średnio Mean
	Sposób przechowywania dymki Storage treatment of sets				
	I	II	III	IV	
Centurion F ₁	81,6	90,9	80,9	70,8	81,1
Jetset F ₁	78,6	79,4	77,4	82,0	79,4
Rawska	66,7	71,3	65,1	64,8	67,0
Karmen	53,8	54,4	62,2	58,2	57,2
Wenta	54,7	61,6	61,0	65,1	60,6
Średnio -Mean	67,1	71,5	69,3	68,2	
NIR _{0,05}	Odmiana Cultivar (A)				7,81
	Sposób przechowywania Storage treatment (B)				ni. – n.s.
	Współdziałanie Interaction (A×B)				20,44

I-IV – sposoby przechowywania dymki, I - IV – storage treatment of onion sets

DYSKUSJA

Przeprowadzone badania wykazały, że przydatność dymki dużej do produkcji cebuli uzależniona jest głównie od odmiany, a dokładniej jej skłonności do

pośpiechowości i rozszczepiania się cebul. Wyniki te są potwierdzeniem niektórych badań (Tendaj, 1989; Brewster, 1990; O'Connor, 1994; Brewster, 1997). Ponadto autorzy ci są zgodni, że skłonność do pośpiechowości i tworzenia cebul podwójnych rośnie wraz z wielkością sadzonych cebul. W przedstawianej pracy, w uprawie cebuli z dymki dużej wysoką odpornością na jarowizację i rozszczepianie się cebul odznaczały się mieszańce 'Centurion F₁' i 'Jetset F₁'. Ze względu na niski odsetek roślin z pośpiechami, ogólny plon cebuli u tych odmian był najwyższy. W związku z brakiem skłonności do formowania cebul podwójnych, wykształcały one cebule o największej masie. Wielkość i jakość plonu cebuli w przypadku tych odmian nie zależała od zastosowanej temperatury przechowywania.

Odmiany populacyjne 'Karmen', 'Wenta' i 'Rawska' charakteryzowały się podwyższoną podatnością na pośpiechowość i rozszczepianie się cebul w porównaniu z odmianami mieszańcowymi 'Centurion F₁' i 'Jetset F₁'. W ich przypadku sposób przechowywania miał znaczący wpływ na udział roślin z pośpiechami, udział roślin z cebulami podwójnymi, wielkość plonu ogólnego i masę cebuli. Traktowanie dymki temperaturą 0-1°C przez 24 tygodnie przed wysadzeniem okazało się czynnikiem stymulującym jarowizację. Udział roślin z pędami kwiatostanowymi u odmian 'Rawska', 'Wenta' i 'Karmen' w tym obiekcie przechowywania wynosił od 45,6% do 72,1% i był przyczyną bardzo niskiego plonu. Traktowanie dymki temperaturą 18-20°C po wstępnym przechowywaniu w temperaturze jarowizującej (0-1°C) ograniczyło pośpiechowość i wpłynęło na wzrost plonu. Wyniki te potwierdzają badania niektórych autorów, że traktowanie dymki wysoką temperaturą po wcześniejszym przechowywaniu w temperaturze sprzyjającej jarowizacji może powstrzymać rozwój zainicjowanych kwiatostanów (Aura, 1963; Brewster, 1982). W przedstawionym doświadczeniu intensywność pojawiania się pędów kwiatostanowych zależała od długości okresu traktowania dymki temperaturą przeciwdziałającą jarowizacji

(18-20°C). Im krócej przechowywano dymkę w temperaturze 0-1°C, a tym samym dłuższy był okres traktowania temperaturą 18-20°C, tym mniej roślin wytwarzało pośpiechy. Z drugiej jednak strony taki sposób przechowywania był przyczyną zwiększonego rozszczepiania się cebul. Stwierdzono, że w przypadku odmian podatnych na rozszczepianie ('Rawska', 'Wenta' i 'Karmen'), wydłużanie okresu przechowywania dymki w temperaturze 18-20°C powodowało wzrost udziału roślin z podwójnymi cebulami. Uzyskane wyniki są potwierdzeniem badań Tendaj (1989), że zjawisko to występuje przede wszystkim w uprawie z dymki dużej, przechowywanej w ciepłych pomieszczeniach. Doświadczenia Lachmana i Michelsona (1960) nie wykazały natomiast wpływu temperatury

przechowywania dymki na rozszczepianie się cebul. Jednak przyczyną tych różnic mogła być zróżnicowana skłonność do tworzenia cebul rozszczepionych u badanych odmian (Rabinowitch, 1979).

WNIOSKI

1. Intensywność wytwarzania pośpiechów i cebul rozszczepionych w uprawie cebuli z dymki dużej zależała w istotny sposób od odmiany i długości okresu poddawania dymki działaniu temperatury sprzyjającej jarowizacji (0-1°C) i zabezpieczającej przed zjarowizowaniem (18-20°C).

2. Spośród badanych odmian, 'Centurion F₁' i 'Jetset F₁' odznaczały się odpornością na pośpiechowość i brakiem skłonności do formowania cebul podwójnych.

3. Przechowywanie dymki dużej odmian 'Rawska', 'Wenta' i 'Karmen', w temperaturze 0-1°C przez 24 tygodnie sprzyjało jej jarowizacji i zapewniło największy udział roślin z pędami kwiatostanowymi (odpowiednio 45,6%, 67,7% i 72,1%), najmniejszy plon ogólny oraz najmniejszy udział roślin z rozszczepionymi cebulami.

4. Skrócenie przechowywania dymki tych odmian w temperaturze 0-1°C, a tym samym wydłużenie okresu składowania w temperaturze 18-20°C, wpłynęło istotnie na spadek liczby roślin z pośpiechami i wzrost liczby roślin z rozszczepionymi cebulami.

PIŚMIENNICTWO

- Aura K. 1963. Studies of the vegetatively propagated onions cultivated in Finland with special reference to flowering and storage. *Ann. Agri. Fenn.*, Supl., 5, 2: 1-70.
- Brewster J.L. 1982. Flowering and seed production in overwintered cultivars of bulb onions. I. Effects of different raising environments, temperatures and daylengths. *J.Hort.Sci.*, 57: 93-101.
- Brewster J.L. 1990. Cultural systems and agronomic practices in temperate climates. Chapter I. Onions and Allied Crops. Vol. II. CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida: 1-30.
- Brewster J.L. 1997. Environmental physiology of the onion: towards quantitative models for the effects of photoperiod, temperature and irradiance on bulbing, flowering and growth. *Acta Hort.*, 433: 347-373.
- Krawiec M. 2004. Wpływ normy siewu nasion i fazy dojrzałości zbiorczej na plon dymki dwóch odmian cebuli. *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sec. EEE (Hortic)*, XIV: 85-92.
- Lachman W.H., Michelson L.F. 1960. Effects of warm storage on bolting of onions grown from sets. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.*, 75: 495-499.
- O'Connor D.E. 1994. Use of onion sets to aid continuity in bulb onion production. *Acta Hort.*, 371: 91-95.

- Rabinowitch H. D. 1979. Doubling of onion bulbs as affected by size and planting date of sets. *Ann. Appl. Biol.*, 93: 63.
- Tendaj M. 1989. Wpływ warunków przechowywania dymki na plonowanie i pośpiechowość cebuli. *Biul. Warzywn.*, XXXIV: 229-241.
- Tendaj M., Gruszecki R. 2005. Aktualne zagadnienia produkcji cebuli dymki. *Now. Warzywn.*, 40: 21-24.

SUMMARY

The effect of several storage treatment of large sets (20-25 mm in diameter) on the onion yielding was investigated. From October to March, sets were kept in following conditions: I – 24 weeks at 0-1°C, II – 15 weeks at 0-1°C, then 9 weeks at 18-20°C, III – 11 weeks at 0-1°C, then 13 weeks at 18-20°C, IV – 24 weeks at 18-20°C. 'Centurion F₁' and 'Jetset F₁' cvs. were characterized by the biggest resistance to bolting and doubling. In cvs. 'Rawska', 'Karmen' and 'Wenta' sets storage at 0-1°C for 24 weeks resulted in the biggest share of plants with flower stalks (respectively, 45.6%, 67.7% i 72.1%), the lowest total yield of onion and the smallest share of plants with double onions. However, the shortening of sets storage at 0-1°C, and prolonging of storage time at 18-20°C significantly affected the decrease of bolters number and increase of double bulbs number.