

**OCENA MROZODPORNOŚCI PĘDÓW I PĄKÓW
KWIATOWYCH 12 ODMIAN ŚLIW PO ZIMIE 2005/2006**

**Evaluation of frost damage to shoots and flower buds of plum trees
following the winter of 2005/2006**

Aleksander Gonkiewicz
Akademia Rolnicza w Krakowie
al. 29-Listopada 54, 31-425 Kraków
e-mail: agonkiewicz@ar.krakow.pl

ABSTRACT

In the middle of January 2006, the temperature fell to -27°C in southern Poland. The severe frost damaged flower buds and shoots of many fruit trees. The aim of the research was evaluation of the degree of damage to shoots and flower buds of plum trees (*Prunus domestica* L.) depending on the cultivar and root system. Twelve cultivars grafted on 'Wangenheim Prune' rootstock, and six cultivars (obtained *in vitro*) on their own root system were assessed.

In all the cultivars, the degree of damage to shoots was small (about 2 on a five-point scale). The least damage was found on 'Valor' trees, the most on 'Oneida'. The Wangenheim rootstock had very little influence on increasing frost resistance. Flower buds showed significantly less resistance than shoots. The frost had damaged on average 80% of flower buds. The lowest percentage of budbreak was observed on 'Anna Späth', and the highest on 'Oneida'. Fewer flower budbreaks were observed on the trees with their own root system than on those grafted on 'Wangenheim Prune' rootstock.

Key words: prunus, plum, frost resistance, frost damage

WSTĘP

Od kilkunastu lat w polskich sadach towarowych są uprawiane nowe odmiany śliwy pochodzące z różnych części Europy. Ze względu na to, że w ostatnich latach nie było mroźnych zim, wrażliwość drzew na mróz stała się dla sadowników cechą drugorzędną. Jednak wytrzymałość na niską

temperaturę jest elementem zasadniczym, który warunkuje dochodowość uprawy.

Zima 2005/2006 należała do jednych z bardziej mroźnych w Polsce w ostatnich latach. W drugiej połowie stycznia temperatura spadała poniżej -25°C . Pomimo tego, że jesień 2005 sprzyjała dobremu zahartowaniu się roślin, mróz uszkodził pąki oraz pędy wielu drzew owocowych. Największe szkody mrozowe wystąpiły w rejonie Małopolski, gdzie uszkodzone zostały prawie wszystkie pąki kwiatowe drzew pestkowych. Celem przeprowadzonych badań było określenie różnic we wrażliwości śliw na mróz w warunkach naturalnych w zależności od odmiany oraz systemu korzeniowego.

MATERIAŁY I METODY

Określenie stopnia uszkodzeń mrozowych przeprowadzono 15 marca 2007 roku w Garlicy Murowanej – Stacji Doświadczalnej AR w Krakowie. Obiektem badań były 10-letnie drzewa 12 odmian śliw (*Prunus domestica* L.). Wszystkie odmiany rosły na podkładce ‘Węgierka Wangenheima’, a dodatkowo sześć odmian spośród nich rosło na własnych korzeniach (drzewa uzyskane metodą *in vitro*).

Na początku marca ze środkowej części korony pobrano po dwa jednoroczne pędy z drzewa. Ocenę uszkodzeń mrozowych kombinacji odmianowo-podkładowych wykonano na próbie 15 drzew. Pędy na okres jednego tygodnia zostały umieszczone w pomieszczeniu o temperaturze pokojowej w wiadrach z wodą. Po tym okresie przecinano je podłużnie i oceniano stopień uszkodzenia tkanek w pięciostopniowej skali według testu przeżyciowego (Hołubowicz i Bojar 1982), w której stopień pierwszy oznaczał pęd nieuszkodzony, a stopień piąty – pęd całkowicie zmarznięty. Ocenę statystyczną przeprowadzono po wcześniejszej transformacji danych według wzoru $Y = \sqrt{x} + \sqrt{x + 1}$, w którym x oznacza stopień uszkodzeń według skali bonitacyjnej. Do oceny liczby uszkodzonych pąków kwiatowych z 10 drzew ze środkowej części korony pobrano po jednej trzyletniej gałęzi. Zdrowotność pąków kwiatowych po przekrojeniu ich wzdłuż oceniano na podstawie koloru i dzielono na dwie grupy: zielony – zdrowy, brązowo-czarny – martwy. Procent uszkodzonych pąków kwiatowych ustalono na podstawie oceny około 200 pąków. Wyniki opracowano statystycznie przy użyciu analizy wariancji. Do oceny istotności różnic użyto testu t-Studenta, przyjmując poziom istotności 5%.

Wyniki oceny uszkodzeń pąków kwiatowych (w %) opracowano statystycznie na wartościach przekształconych wg funkcji Bliss'a.

WYNIKI I DYSKUSJA

Stopień uszkodzenia pędów u większości badanych odmian zawierał się w przedziale 1-2° (tab. 1). Były to głównie lekkie przebarwienia tkanek, które drzewo może w krótkim czasie zregenerować. Objawy uszkodzeń mrozowych na pędach były bardzo małe, pomimo tego że po kilkudniowym ociepleniu w połowie lutego temperatura spadła poniżej -10°C (wyk. 1). Tkanki pędów śliw wykazują jednak stosunkowo dużą wytrzymałość na niskie temperatury (Hodun i in. 1999). Duchowski i inni (1999) zaobserwowali, że mają one również zdolność ponownego zahartowania się podczas zimy, dzięki czemu mogą uzyskać odporność na mróz wczesną wiosną. Autorzy ci najwyższą odporność tkanek pędów śliw na niską temperaturę zanotowali w styczniu i lutym. Ich wyniki są potwierdzeniem wysokiej odporności pędów śliw na mróz dochodzący nawet (tak jak w prezentowanym doświadczeniu) do -27°C . Na podstawie wyników prezentowanych przez Hoduna i innych (1999) można jednak przypuszczać, że -27°C jest temperaturą graniczną, tzn. że dalszy nawet niewielki spadek temperatury może spowodować bardzo duże i nieodwracalne zmiany w tkankach.

Wykres 1. Temperatry minimalne i maksymalne zanotowane w Garlicy Murowanej koło Krakowa od października 2005 do marca 2006 roku – Minimum and maximum temperatures recorded at Garlica Murowana near Krakow between October 2005 and March 2006

W wynikach przedstawionych przez tych autorów, temperatura -25°C spowodowała uszkodzenia na poziomie 2,6°, które mogą być jeszcze zregenerowane. Obniżenie temperatury do -30°C spowodowało nieodwracalne uszkodzenia pędów prowadzące do ich śmierci. Stopień odporności na mróz zależy od odmiany śliwy (Hodun i in. 1999) oraz od rodzaju systemu korzeniowego, czyli podkładki (Iwaniszyniec i Hołubowicz 1998).

T a b e l a 1

Stopień uszkodzenia pędów oraz procent uszkodzonych pąków kwiatowych 12 odmian śliwy po zimie 2005/2006 – Degree of damage to shoots and percentage of damaged flower buds in 12 plum tree cultivars following the winter of 2005/2006

Odmiana Cultivar	Stopień uszkodzenia pędów (skala 1-5) Degree of damage to shoots (1-5 point scale)	% martwych pąków % of dead flower buds
Anna Späth/ww	1,75* g	35,7 a
Bluefre/ <i>in vitro</i> ¹	1,24 ab	85,5 e
Bluefre/ww ²	1,29 b	96,5 i
Cacanska Lepotica/ww	1,62 fg	97,0 ij
Empress/ww	1,71 g	94,5 h
Herman/ww	1,80 h	88,7 fg
Najbolja/ <i>in vitro</i>	2,04 j	96,0 i
Najbolja/ww	2,04 j	90,0 g
Oneida/ <i>in vitro</i>	2,16 k	97,8 j
Oneida/ww	1,57 e	100 k
Cacanska Rodna/ <i>in vitro</i>	1,61 f	90,0 g
Cacanska Rodna/ww	1,35 c	94,5 h
Stanley/ <i>in vitro</i>	1,40 cd	77,7 c
Stanley/ww	1,44 d	90,0 g
Valor/ <i>in vitro</i>	1,92 i	80,7 d
Valor/ww	1,23 a	76,0 bc
Węgierka Dąbrowicka/ww Dąbrowicka Prune	1,58 ef	87,0 ef
Węgierka Zwykła/ww Sweet Common Prune	1,61 f	74,0 b

*Średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie wg testu t-Studenta przy poziomie istotności 5% – Means followed by the same letter do not differ significantly according to Student's t-test at the 5% level of significance

¹ drzewa na własnych korzeniach otrzymane metodą *in vitro* – trees on their own root system obtained *in vitro*

² drzewa szczepione na podkładce 'Węgierka Wangenheima' – trees grafted on 'Wangenheim Prune' rootstock

W prezentowanym doświadczeniu najmniejsze objawy uszkodzeń zaobserwowano na odmianie 'Valor', a największe na odmianie 'Oneida'. Pędy drzew odmian 'Valor', 'C. Rodna' i 'Oneida' rosnących na podkładce 'Węgierka Wangenheima' były znacznie mniej uszkodzone przez mróz niż pędy drzew na własnych korzeniach.

W przypadku pozostałych trzech odmian rodzaj systemu korzeniowego nie miał wpływu na mrozoodporność. Wyniki te dowodzą, że podkładka 'Węgierka Wangenheima' może wpłynąć na wzrost mrozoodporności pędów śliwy.

Pąki kwiatowe są znacznie mniej odporne na niskie temperatury niż pędy. Jak podają Videnov (1989) oraz Szabo i Nyeki (1994), temperatura poniżej -20°C może być już temperaturą krytyczną. Badania laboratoryjne wskazują jednak, że temperatura ta jest niższa i może sięgać -26°C (Pedryc i in. 1999; Kadir i Proebsting 1994). W prezentowanych badaniach najniższą temperaturę w Garlicy Murowanej pod Krakowem zanotowano w drugiej połowie stycznia, czyli w okresie najwyższej odporności pąków na niską temperaturę (Gulcan i Aksoy 1995; Hołubowicz i Skowroński 1987). Mimo wysokiej mrozoodporności drzew (niewielkie uszkodzenia pędów), mróz uszkodził średnio 90% pąków kwiatowych (tab. 1). Najwyższą mrozoodporność pąków stwierdzono u odmiany 'Anna Späth', a najniższą u odmiany 'Oneida'. Rozpatrując wpływ systemu korzeniowego na pąki kwiatowe można zauważyć, że był on większy u drzew na własnych korzeniach niż szczepionych na podkładce 'Węgierka Wangenheima'. Na podstawie badań przeprowadzonych przez Gulcana i Aksoy'a (1995) można przypuszczać, że drzewa na własnych korzeniach mają zdolność gromadzenia w pąkach większej ilości sacharozy niż skrobi.

W trakcie sezonu wegetacyjnego uwidoczniły się jeszcze duża liczba krótkopędów uszkodzonych przez mróz oraz znaczne uszkodzenie konarów. Drzewa rosły bardzo słabo, a z oczek śpiących zaczęły rozwijać się nowe pędy.

PODSUMOWANIE

Na podstawie jednorocznych obserwacji można stwierdzić, że zróżnicowanie wrażliwości na mróz obecnie uprawianych odmian śliwy jest stosunkowo niewielkie. Jednoroczne pędy śliw mogą przetrwać krótkotrwały spadek temperatury do -27°C . Starsze krótkopędy są znacznie mniej wytrzymałe na mróz niż pędy młode. Spadek temperatury do -27°C

powoduje nieodwracalne uszkodzenie pąków kwiatowych. W przeprowadzonych badaniach stwierdzono niewielki wpływ odmiany oraz systemu korzeniowego na przemarzanie pędów i pąków śliw.

LITERATURA

- Duchowski P., Stanys V., Bandaraviciene G., Baltrenas R. 1999. Ocena mrozoodporności odmian śliw z zastosowaniem różnicowej analizy termicznej. *Mat. Grupy Roboczej „Mrozoodporność”*, Poznań, 140-143.
- Gulcan R., Aksoy U. 1995. The relationship between frost resistance and seasonal changes in carbohydrate contents in flower buds in apricot (cvs. Salak and Tebereze). *Acta Hort.* 384: 323-328.
- Hodun G., Hodun M., Grzyb Z.S. 1999. Ocena wrażliwości na niskie temperatury 9 odmian śliw. *Materiały Grupy Roboczej Mrozoodporność*, Poznań, 100-103.
- Hołubowicz T., Bojar K. (1982). Metoda testu przeżyciowego. *Mat. Sem. Grupy Roboczej Mrozoodporność*, Poznań, 52-56.
- Hołubowicz T., Skowroński Z. 1987. Sezonowe zmiany wytrzymałości pąków kwiatowych, kwiatów i zawiązków wiśni odmiany ‘Łutówka’ na ujemną temperaturę w okresie od października 1985 do maja 1986 roku. *Pr. Inst. Sad. ser. A*, 1-4: 2-4.
- Iwaniszyniec P., Hołubowicz T. 1998. Wzrost, plonowanie i mrozoodporność drzew w intensywnym sadzie gruszkowym. *Zesz. Nauk. AR w Krakowie*, 33: 439-443.
- Kadir S.A., Proebsting E.L. 1994. Various freezing of flower-bud hardness in *Prunus*. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 119: 584-588.
- Pedryc A., Korbuly J., Szabo Z. 1999. Artificial frost treatment methods of stone fruits. *Acta Hort.* 488: 377-380.
- Szabo Z., Nyeki J. 1994. Frost injury to European and Japanese plum flower buds in Hungary. *Kerteszetudomány*, 26: 11-15.
- Videnov B. 1989. A contribution to studies on the frost resistance of plums and cherry plums. *Rasteniye, Dni Nauki*, 26: 69-72.