

Vyšnių žiedų ir vaisių užuomazgų atsparumas pavasario šalnoms

Inga Stepulaitienė¹, Vidmantas Stanys^{1,2}

¹Lietuvos sodininkystės ir daržininkystės institutas, Kauno g. 30, LT-54333 Babtai,
Kauno r., el. paštas i.stepulaitiene@lsdi.lt

²Lietuvos žemės ūkio universitetas, LT-53067 Akademija, Kauno r.

Siekiant iširti, kiek vyšnių žiedinius pumpurus pažeidė pavasario šalnos skirtingais jų vystymosi tarpsniais (pumpuro prieš vegetacijos pradžią, pumpuro vegetacijos pradžioje (pažaliavimas), pumpuro skleidimosi pradžioje, žiedyno pasirodymo, butonų pabalimo, žydėjimo ir vaisių užuomazgų), 2009 metų balandžio ir gegužės mėnesiais kontroliuojamomis laboratorijos sąlygomis (-8--1 °C temperatūroje) buvo šaldomos vyšnių šakos. Po šaldymo pagal piestelių ir mezginių pažeidimą įvertintas pašalimas. Taip pat įvertinta, kiek vaisių užuomazgų yra pažeista. Tyrimai atlikti Lietuvos sodininkystės ir daržininkystės instituto Sodo augalų genetikos ir biotechnologijos skyriuje.

Nustatyta, kad skirtingų tarpsnių vyšnių žiedų generatyvinius organus nevienodai pažeidžia temperatūra, kuriai esant atsiranda pažeidimų, kai augalas pereina iš ramybės būsenos į žydėjimo tarpsnį. Jautriausi augalai yra žydėjimo ir vaisių užuomazgų susidarymo metu. Augalo genotipas lemia bendrąjį atsparumo šalčiui lygį. Įvairiems augalų genotipams yra būdingas savitas fenologinės raidos ritmas, todėl atsiranda galimybė atrinkti genotipus, kurių tarpsniai, kada augalų žiedai yra jautriausi šalnoms, labai trumpi.

Veislių 'Notė', 'Širpotrebė čionraja', 'Biruliovskaja', 'Maliga emplode' augalų žiedai ir užuomazgos buvo atspariausi pavasario šalnoms.

Reikšminiai žodžiai: pavasario šalnos, piestelių ir mezginių pažeidimas, vyšnios.

Įvadas. Oro temperatūra yra svarbiausias augalų rūšių paplitimą žemėje ir jų derlių lemiantis veiksnys. Žemų temperatūrų reikšmė žemės ūkyje žinoma nuo tada, kai augalai pradėti auginti namų ūkiuose. Jau senovės romėnai žinojo, kad neigiamos temperatūros ir pavasario šalnos yra svarbus veiksnys, į kurį reikia atsižvelgti vykdamant augalų selekciją (Rodrigo, 2000).

Sodo augalams svarbiausi šie su aplinkos temperatūra susieti klimato veiksniai: aktyviųjų temperatūrų suma vegetacijos laikotarpiu, temperatūrų minimumai, jų trukmė, staigūs svyravimai žiemą ir sniego danga, ankstyvosios rudens ir vėlyvosios pavasario šalnos. Skirtingais metais įvairūs veiksniai yra nevienodai svarbūs. Vyšnioms, kaip ir kitiems vaismedžiams, labai svarbios vėlyvos pavasario šalnos. Jos susidaro, kai vidutinė paros oro temperatūra būna pakilusi aukščiau +10 °C, o giedromis naktimis temperatūra nukrinta žemiau 0 °C dėl dirvos paviršiaus ir apatinių oro sluoksnių šilumos

išspinduliavimo (Nacevičius, 1975). Vyšnios pražysta, kai oras sušyla iki 12–15 °C šilumos, maždaug balandžio pabaigoje – gegužės pradžioje. Tada dažnai būna šalnų.

Šaltis gali pažeisti vaismedžius ar jų dalis žiemą, kai augalų būtinoji ir priverstinė ramybė yra pasibaigusios, pavasarį – prieš žydėjimą, augalams žydint ir formuojantis užuomazgoms. Žemos neigiamos temperatūros pažeidžia žievę, medieną, šaknis ir pumpurus, gali žūti ir visas medis (Palonen, Buszard, 1997). Neigiama temperatūra veikia ląstelės komponentus ir jos metabolizmą (Jan, 2009). Tarp ląstelių susidarę ledo kristalai gali pažeisti membranas, tačiau, jei augalai yra užsigrūdinę, tarpląstelinis ledas nėra pavojingas. Ledo kristalai susidaro tik kai kuriuose žiedo audiniuose (Ashworth ir kt., 1989; Ashworth, 1990; Ashworth, Wisniewski, 1991; Warmund ir kt., 1992; Flinn, Ashworth, 1994).

Pavasario šalnų padaryti pažeidimai – parudavusios vyšnių piestelės (Strösser, Anravi, 1982), pašalę vainiklapiai, taurėlapiai ar užuomazgos. Tai veikia vaisių derlių.

Darbo tikslas – ištirti vyšnių veislių piestelių ir mezginių atsparumą pavasario šalnoms, žiediniam pumpurui esant skirtingų vystymosi tarpsnių.

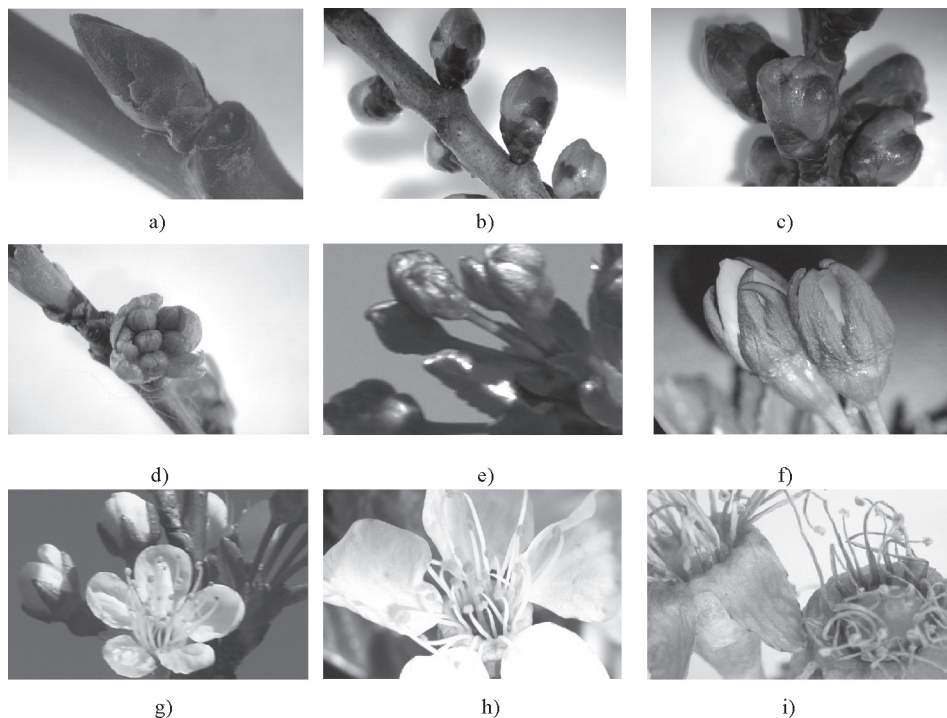
Tyrimo objektas, metodai ir sąlygos. Tyrimai atlikti Lietuvos sodininkystės ir daržininkystės instituto Sodo augalų genetikos ir biotechnologijos skyriuje. 2009 metų balandžio ir gegužės mėnesiais buvo šaldytos vyšnių šakos su žiediniais pumpurais ir įvertinta, kaip šaltis pažeidė piesteles ir mezgines. Tirtos vyšnių veislės saugomos LSDI kolekcijoje (lentelė).

Lentelė. Vyšnių veislių ir selekcinio numerio kilmė
Table. Country of origin of sour cherry cultivars and hybrid

Veislė Cultivar	Kilmė Origin	Veislė Cultivar	Kilmė Origin
‘Biruliovskaja’	Rusija Russia	‘Pandi 301’	Vengrija Hungary
‘Lucyna’	Lenkija Poland	‘Širpotreb čionnaja’	Rusija Russia
‘Maliga emplorė’	Vengrija Hungary	‘Vietinė rūgščioji’	Lietuva Lithuania
M 323	Vengrija Hungary	‘Vytėnų žvaigždė’	Lietuva Lithuania
‘Notė’	Lietuva Lithuania		

Šaldymo testas. 10–20 cm ilgio vyšnių vienametės šakos kirptos iš skirtingų medžio pusių atskirais žiedinio pumpuro raidos tarpsniais (pumpuro prieš vegetacijos pradžią, pumpuro vegetacijos pradžioje (pažaliavimas), pumpuro skeidimosi pradžioje, žiedyno pasirodymo, butonų pabalimo, žydėjimo ir vaisių užuomazgų) (1 pav.). Kiekvienos veislės medžio šakos buvo sudėtos į polietileno maišelius (į vieną maišėlį dėta po 2 ar 3 kiekvienos veislės šakas) ir maišeliai perkelti į žemų temperatūrų kamerą SANYO, kurioje buvo 0 °C temperatūra. Atskiri maišeliai su skirtingų veislių vyšnių šakomis buvo išimami iš kameros po pusės valandos šaldymo -1; -2; -3; -4; -5; -6; -7

ir -8°C temperatūrose. Išimtos šakos buvo sumerktos į vandenį ir 12 valandų laikytos $+4^{\circ}\text{C}$ temperatūroje. Po to perkeltos į kambario temperatūrą. Po trijų parų vizualiai įvertinta, kiek šaldymas pažeidė 30 žiedinių pumpurų. Pažeistais laikyti žiedai su parudavusiomis ar pajuodavusiomis piestelėmis ir mezginėmis. Kontrolės (be šaldymo) šakelės buvo laikomos $+4^{\circ}\text{C}$ temperatūroje.



1 pav. Vyšnios žiedinio pumpuro raidos fenologinės fazės:

- a) pumpuras prieš vegetacijos pradžią; b) pumpuras vegetacijos pradžioje (pažaliavimas); c) pumpuro skleidimosi pradžia; d) žiedyno pasirodymas; e) butonų atsiskyrimas; f) butonų pabalimas; g) pirmo žiedo prasiskleidimas; h) žydėjimas; i) vaisių užuomazgos

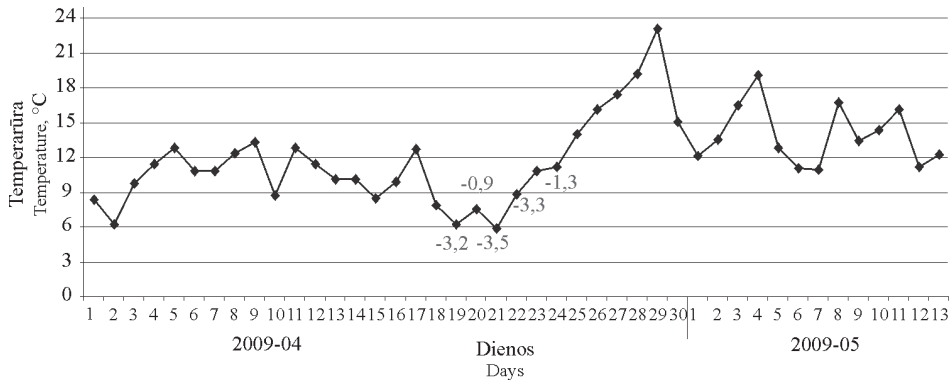
Fig. 1. Phenologic stages of sour cherry flower bud: a) swollen bud; b) side green; c) green tip; d) tight cluster; e) open cluster; f) first white; g) first bloom; h) full bloom; i) fruit ovaries

Meteorologinės sąlygos. Oro temperatūros svyravimai balandžio ir gegužės mėnesiais pateikti 2 paveiksle. Balandžio mėnesį vyravo šilti sausi orai. Mėnesio vidutinė oro temperatūra buvo $10,8^{\circ}\text{C}$ ($3-5^{\circ}\text{C}$ aukštesnė nei daugiamečiai vidurkiai). Nuo balandžio 3 d. paros vidutinė oro temperatūra jau buvo aukštesnė nei 5°C (vegetacijos laikotarpis prasidėjo dešimt dienų anksčiau nei vidutiniais daugiamečiais terminais). Ypač šilta buvo 24 mėnesio diena – oro temperatūra pakilo iki

23,1 °C. Tačiau ši mėnesį pasitaikė ir šalnų – balandžio 19–24 dienomis užregistruotos šalnos iki -3,5 °C (2 pav.).

Gegužės 1–13 dienomis vyravo vidutiniškai šilti orai. Šių dienų vidutinė oro temperatūra buvo 12,6 °C. Aukščiausia oro temperatūra buvo 19,1 °C, žemiausia – 11 °C. Šalnų ši mėnesį nebuvo užfiksuota (1 pav.).

Piestelių ir mezginių pažeidimo procentas apskaičiuotas naudojant kompiuterio programą „MS Excel“.

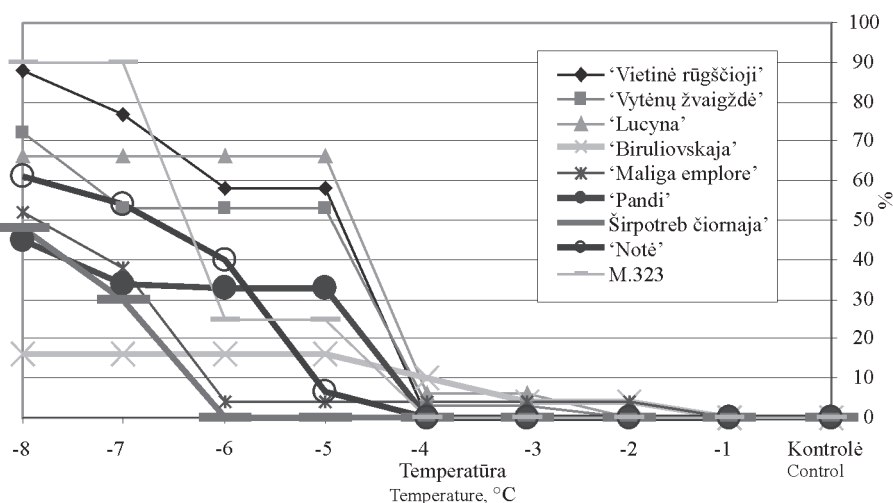


2 pav. Vidutinė paros oro temperatūra (°C) 2009 04 01–05 13 ir temperatūrų minimumai šalnų metu

Fig. 2. Average day temperature (°C) and minimum temperature during spring frosts in 04 01 2009–05 13

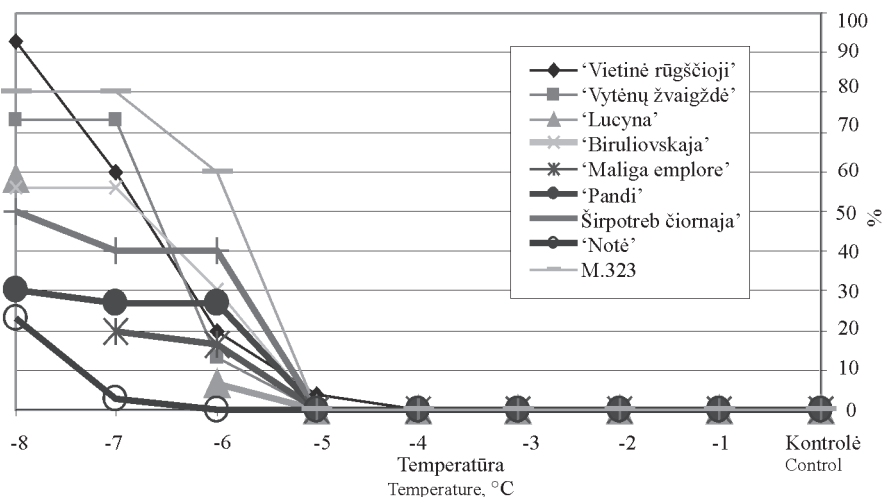
Rezultatai. Pašaldžius vyšnių žiedinius pumpurus prieš pumpuro vegetacijos pradžią, vegetacijos pradžioje (pažaliavimas), pumpuro skleidimosi pradžioje ir žiedynui pasirodžius, pašalusius žiedų nerasta. Tai rodo, kad šiuose tarpsniuose vyšnių žiediniai pumpurai buvo atsparūs žemoms neigiamoms temperatūroms. Oro temperatūros nukritimas iki -8 °C vyšnių žiediniams pumpurams buvo nepavojingas. Žiedyno pasirodymo fenologiniame tarpsnyje, esant -5 °C temperatūrai, beveik visų šaldytų vyšnių veislių žieduose buvo šalčio pažeistų piestelių, išskyrus veislę ‘Širpotreb čionnaja’ (3 pav.).

Šios veislės augalų piestelės ir mezgines pažeidė žemesnės nei -6 °C temperatūros. Veislių ‘Vietinė rūgščioji’, ‘Pandi 301’, ‘Notė’ ir selekcinio numerio M 323 augalų žiedinių pumpurų kritinė neigiama temperatūra, kuriai esant atsiranda žiedų piestelių pažeidimų, buvo -4 °C. Veislės ‘Biruliovskaja’ augalų kritinė neigiama temperatūra buvo -2 °C, tačiau šakas pašaldžius net -8 °C temperatūroje, buvo pažeista tik 16 % žiedinių pumpurų. Kitų vyšnių veislių augalų pašalimas, esant tokiai pat temperatūrai, svyravo nuo 45 iki 72 %. Veislės ‘Vietinė rūgščioji’ ir selekcinio numerio M 323 augalų žiediniai pumpurai šiame fenologiniame tarpsnyje buvo labai neatsparūs -8 °C šalčiui – rasta tik atitinkamai 12 ir 10 % žiedų su sveikomis piestelėmis ir mezginėmis (2 pav.). Galima manyti, kad vyšnių butono pabalimo fenologinio tarpsnio žiedpumpuriai pagal fiziologinę būklę turėtų būti skirstomi į dvi grupes, kurios nevienodai atsparios neigiamoms temperatūroms.



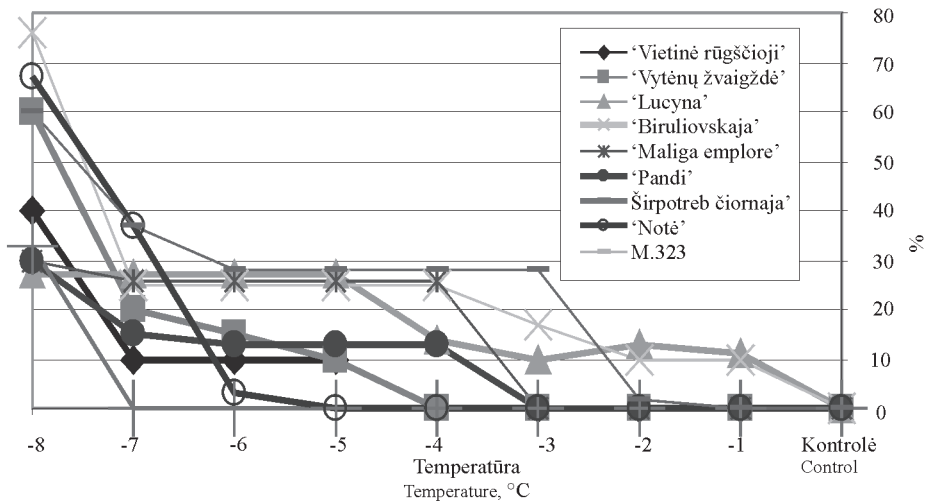
3 pav. Žiedinių pumpurų pažeidimas butonų pabalimo fenologiniame tarpsnyje
 Fig. 3. Flower bud injury in the phenological stage of first white

Žydėjimo metu veislės 'Vietinė rūgščioji' vyšnių žiedus pažeidė -5 °C šaltis, o kitų veislių augalų, išskyrus veislę 'Notė', kritinė neigiama temperatūra buvo -6 °C (4 pav.). Pašaldžius šakas šioje temperatūroje, atspariausi šalčiui buvo veislės 'Lucyna', neatspariausi – selekcinio numerio M 323 augalų žiedai: su sveikomis piestelėmis ir mezginėmis rasta atitinkamai 7 ir 60 % žiedų. Veislės 'Notė' vyšnių žiedų kritinė neigiama temperatūra buvo -7 °C šalčio. Neatspariausi -8 °C šalčiui buvo veislės 'Vietinė rūgščioji' vyšnių žiedai – jų pažeista net 93 % (4 pav.).



4 pav. Žiedų pažeidimas žydėjimo metu
 Fig. 4. Flower bud injury at the full flowering stage

Vaisių užuomazgų fenologiniame tarpsnyje veislių ‘Lucyna’ ir ‘Biruliovskaja’ vyšnių užuomazgos buvo jautrios $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ šalčiui – nušalo atitinkamai 11 ir 10 % užuomazgų (5 pav.).



5 pav. Vaisių užuomazgų pažeidimas
Fig. 5. Damage to fruit ovary

Selekcinio numerio M 323 kritinė neigiama temperatūra buvo $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ šalčio. Šiame tarpsnyje atspariausios šalčiui buvo veislės ‘Širpotreb čionaja’ vyšnių vaisių užuomazgos. Esant $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$ temperatūrai, jų nušalo tik 33 %, o šakas pašaldžius aukštesnėje temperatūroje pažeistų mezginių ir piestelių neaptikta. Tai rodo, kad veislės ‘Širpotreb čionaja’ vyšnių vaisių užuomazgos yra atsparios pavasario šalnoms iki $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$ (5 pav.). Vidutiniškai atsparios šalčiui buvo veislės ‘Notė’ vaisių užuomazgos.

Aptarimas. Ramybės būklės vaismedžių žiediniai pumpurai yra atsparūs žemų temperatūrų poveikiui, bet, kai pavasarį ramybės periodas pasibaigia ir augalai pradeda augti, atsparumas šalčiui laipsniškai mažėja (Friesen, Stushnoff, 1985). Jei tada šaltis pažeidžia žiedinius pumpurus arba žiedus, netenkama dalies derliaus (Proebsting, 1970; Strang ir kt., 1980; Kudo ir kt., 1983).

Vyšnių atsparumo pavasario šalnoms tyrimai parodė, kad žiedai ir užuomazgos pažeidžiami esant aukštesnei temperatūrai, kai augalas pereina iš ramybės būsenos į žydėjimo tarpsnį. Jautriausi augalai yra žydėjimo ir vaisių užuomazgų susidarymo metu (Webster, Looney, 1996; Aygun, San 2005). Atsparumas žemai temperatūrai yra genetiškai kontroliuojamas procesas, sietinas su metabolizmo persitvarkymu ir genų raiška augalo ląstelėje (Rodrigo, 2000). Įvairiems augalų genotipams yra būdingas savitas fenologinės raidos ritmas, todėl atsiranda galimybė atrinkti genotipus, kurių tarpsniai, kada augalų žiedai yra jautriausi šalnoms, yra labai trumpi. Veislių ‘Lucyna’ ir ‘Vietinė rūgščioji’ vyšnių piestelės ir mezginės neatspariausios pavasario šalnoms buvo butonų pabalimo fenologiniame tarpsnyje – pažeista atitinkamai 25 ir 27 %

žiedinių pumpurų. Kitos tirtos vyšnių veislės buvo jautriausios vaisių užuomazgoms susidarant. Tolerantiški šalčiui butonų pabalimo tarpsnyje buvo veislių 'Biruliovskaja', 'Širpotreb čionnaja' ir 'Notè' augalų žiediniai pumpurai. Tai sutampa su ankstesnių tyrimų rezultatais (Stanys, Stanienė, 2007).

Augalo genotipas lemia ir bendrąjį atsparumo šalčiui lygį. Owens (2005) nurodo, kad jaunos vyšnių užuomazgos išstveria tik apie -1 °C šalnas, tačiau mūsų duomenimis veislių 'Vietinė rūgščioji', 'Vytėnų žvaigždė', 'Širpotreb čionnaja' ir 'Notè' vyšnių kritinė neigiama temperatūra buvo -5 °C šalčio. Atlikus bandymą nustatyta, kad atspariausios vėlyvoms pavasario šalnoms buvo veislių 'Notè', 'Širpotreb čionnaja', 'Biruliovskaja', 'Maliga emplora' vyšnių žiedai ir vaisių užuomazgos.

Išvados. 1. Kaip vyšnių žiedus ir užuomazgas pažeidžia šaltis, priklausė nuo žiedo vystymosi tarpsnio šalnų metu ir genotipo.

2. Vyšnių skirtingų tarpsnių generatyvinius organus šaltis pažeidžia nevienodai.

3. Veislių 'Notè', 'Širpotreb čionnaja', 'Biruliovskaja', 'Maliga emplora' vyšnių žiedai ir vaisių užuomazgos buvo atspariausi pavasario šalnoms.

Gauta 2009 11 19

Parengta spausdinti 2009 12 04

Literatūra

1. Aygun A., San B. 2005. The late frost hardiness of some apple varieties at various stages of flower buds. *Tarim bilimlari dergisi*, 11(3): 283–285.
2. Ashworth E. N., Davis G. A., Wisniewski M. E. 1989. The formation and distribution of ice within dormant and deacclimated peach flower buds. *Plant Cell Environ.*, 12: 521–528.
3. Ashworth E. N. 1990. The formation and distribution of ice within *Forsythia* flower buds. *Plant physiology*, 92: 718–725.
4. Ashworth E. N., Wisniewski M. E. 1991. Response of fruit tree tissues to freezing temperatures. *Horticulturae Scientia*, 26: 501–504.
5. Flinn C. L., Ashworth E. N. 1994. Seasonal changes in ice distribution and xylem development in blueberry flower buds. *Journal American Society for Horticultural Science*, 119: 1 176–1 184.
6. Friesen L. J., Stushnoff C. 1985. Spring frost injury relative to phenophase bud development in saskatoon berry. *Horticulturae Scientia*, 20: 744–746.
7. Jan N., Hussain M., Andrabi K. 2009. Cold resistance in plants: A mystery unresolved. *Biotechnologija*, 12(3).
8. Kudo K., Nishiyama Y., Kubota T. 1983. A study on the late frost damage of apples. Critical temperatures for the late frost damage of developing flower buds and young fruits of apples (in Japanese). *Bulletin. Fruit Tree Research Station C (Kuchinotsu)*, 10: 23–34.
9. Nacevičius S. 1975. *Taikomoji fenologija*. Mintis, Vilnius.
10. Owens C. L. 2005. Breeding temperate fruit crops for improved freezing tolerance. *Horticulturae Scientia*, 40: 1 950–1 953.

11. Palonen P., Buszard D. 1997. Current state of cold hardiness research on fruit crops. *Canadian Journal of Plant Science*, 77: 399–420.
12. Proebsting E. L. 1970. Relation of fall and winter temperatures to flower bud behavior and wood hardiness of deciduous fruit trees. *Horticulturae Scientia*, 5: 422–424.
13. Rodrigo J. 2000. Spring frosts in deciduous fruit trees – morphological damage and flower hardiness. *Horticulturae Scientia*, 85: 155–173.
14. Stanys V., Stanienė G. 2007. Neigiamų temperatūrų poveikis vyšnių generatyviems žiedo dalims. *Sodininkystė ir daržininkystė*, 26(4): 116–124.
15. Strang J. G., Lombard P. B., Westwood M. N. 1980. Effects of free vigour and bloom delay by evaporative cooling on frost hardiness of ‘Bartlett’ pear buds, flowers and small fruit. *Journal American Society for Horticultural Science*, 105: 108–110.
16. Strösser R., Anravi S. F. 1982. On the senescence of ovules in cherries. *Horticulturae Scientia*, 16: 29–38.
17. Warmund M. R., Takeda F., Davis G. A. 1992. Supercooling and extracellular ice formation in differentiating buds of eastern thornless blackberry. *J. Journal American Society for Horticultural Science*, 117: 941–945.
18. Webster A. D., Looney N. E. 1996. *Cherries: Crop physiology, production and uses*. London, UK.

SODININKYSTĖ IR DARŽININKYSTĖ. SCIENTIFIC ARTICLES. 2009. 28(4).

Resistance to spring frost of sour cherry flowers and fruit ovaries

I. Stepulaitienė, V. Stanys

Summary

In order to evaluate damage of spring frosts to sour cherry flower buds at different development stages (swollen bud, side green, green tip, tight cluster, open cluster, first white, first bloom, full bloom, fruit ovaries), branches of cherries were frozen in climatic chamber. Damage to pistils and fruit ovaries was evaluated. Study was conducted in April and May in 2009 at the Department of Genetics and Biotechnology of Orchard Plants at the Lithuanian Institute of Horticulture.

It was estimated that generative tissues of cherry flowers at different development stages are damaged by cold unequally. The most sensitive plants are at the stages of flowering and formation of fruit ovaries. Total resistance to cold level is determined by plant genotype. Specific phenological rhythm of development is characteristic to each plant genotype. So there is possibility to choose genotypes with very short flower development stages, when plant is the most sensitive to spring frosts. Flowers and fruit ovaries of ‘Notė’, ‘Širpotreb čionraja’, ‘Biruliovskaja’, ‘Maliga empole’ cultivars were the most resistant to spring frosts.

Key words: spring frost, damage to pistils and fruit ovaries, sour cherry.