

## **DZĒRVEŅU SALCIETĪBAS UN ZIEMCIETĪBAS IZPRATNE**

Beta Anna A.Vorkmāstere un Dživans P.Palta  
Dārzkopības nodaļa Viskonsīnas  
universitāte, Medisona

Dzērveņu stādu salcietības pētījumus audzētāji jau sen uzskata par svarīgiem. Labāka un pilnīgāka informācija par dzērveņu stādu spēju pretoties sala stresa radītajiem bojājumiem palīdzēs pieņemt efektīvākus lēmumus attiecībā uz to, kā rīkoties salā un ziemas laikā. Mūsu pētījumu programmas mērķi ir: 1) noteikt dzērveņu izturības izmaiņas sezonas laikā; 2) izpētīt, kādus mehānismus dzērveņu stādi mobilizē, lai izdzīvotu sala stresa apstākļos; 3) izstrādāt iepriekš paredzamu modeli, kas apvienotu auga attīstību un izturību, balstoties uz lauka temperatūru; 4) izstrādāt rekomendācijas efektīvākai rīcībai sala un ziemas periodos. Pēdējos divus gadus mēs savu uzmanību esam koncentrējuši uz lapiņu un pumpuru izturības pētījumiem pavasaros un rudenos, ogu izturību agros rudenos, ievērojamu izturības izmaiņu iespējām zem ziemas ledus, un lauka temperatūras datu vākšanai.

### **Vispārējā metodoloģija**

Paraugi visiem mūsu eksperimentiem tika savākti no Stevens plantācijām Nekošas apvidū. Paraugi tika nogriezti un samitrināti, un tad atdzēsētā veidā pārvesti uz mūsu laboratoriju Medisona. Vertikālie dzinumi tika sašķiroti, sagriezti vienādos garumos un sagatavoti lielās izmēģinājumu vannās sasaldēšanai cirkulējoša glikola (antifrīza) peldē. Temperatūras vannā tika pakāpeniski pazeminātas un noturētas 30 minūtes. Paraugi tika izņemti pie dotajām temperatūrām un tiem tika ļauts lēnām atkust. Vertikālo dzinumu bojājumi tika novērtēti vizuālā ceļā, gan tūlīt pēc eksperimenta, gan arī pēc vairākām nedēļām, kuru laikā dzinumiem tika ļauts atjaunot augšanu laboratorijā vai siltumnīcā.

### **Pavasara lapiņu un pumpuru izturība**

**J1: Cik izturīgi ir gala pumpuri un lapiņas pavasarī?**

**J2: Kā pumpuru un lapiņu izturība ir saistīta ar kultūras fenoloģiju?**

Visi pavasara paraugi tika sašķiroti pēc esošajām pumpura attīstības stadijām. Šīs stadijas ir: ciešs pumpurs, uzbriedis, kāpostgalviņa, pumpura atvēršanās, pumpura pagarināšanās, huligāns, āķis un ziediņš. Šo stadiju krāsainas ilustrācijas bija publicētas žurnāla *Cranberries* 1997.g. februāra numurā. Izmaiņas pumpura stadiju sadalījumā laika gaitā (ko nosaka klimatiskie

apstākļi) tiek sauktas par kultūras fenoloģiju. 1996.un 1997.g.pavasārī mūsu saldēšanas eksperimentu galvenais mērķis bija noteikt pumpuru un lapīņu izturību konkrētās pumpura attīstības stadijās (bet 1996.g. arī visā augšanas sezonā) (diagrammas 1-3 un tabula 1). Dotā parauga datumam visraksturīgākās pumpura attīstības stadijas tika izvēlētas sasaldēšanas eksperimentam.

**A1: Pēdējā gada lapinas sākotnēji ir izturīgas pret ~6 līdz 10°F, tad uz maija vidu deaklimatizējas, sasniedzot izturību -25 līdz 28°F. Tā paša gada lapinas ir izturīgas tikai pret 32°F brīdī, kad tās parādās. Līdz vasaras sākumam šie jaunie dzinumi izstrādā noturību pret ~20°F. Gala pumpuri tūlīt pēc ziemas appludinājuma nolaišanas ir izturīgi pret ~-10 līdz -8°F. Uz pumpura atvēršanās stadiju tie var izturēt tikai temperatūras -28 līdz 30°F.**

**A2: Dzērveņu stāds kļūst jutīgāks līdz ar fenoloģiskajām izmaiņām (pumpura attīstības stadiju gaitā). Taču deaklimatizācija var notikt arī bez fenoloģiskajām izmaiņām (vienas konkrētas pumpura stadijas laikā).**

**Kas tālāk? Mūsu pētījumi rāda, ka dzērveņu izturība un fenoloģija ir saistīta ar tām temperatūrām, kuras stāds piedzīvo. Balstoties uz mūsu savāktajiem datiem, mūsu mērķis ir izstrādāt modeli, ar kura palīdzību varētu paredzēt gan attīstību, gan izturību pavasaros.**

**Ogu izturība agros rudenos.**

**J3: Vai ogas var izdzīvot pie temperatūrām, kuras ievērojami zemākas par 32° F?**

**J4: Vai ir atšķirības starp ogu izturību, kas balstās uz to gatavības pakāpi?**

Mēs izdarījām izmēģinājumus ar ogām, kuras bija <50% sārtas/sarkanās un >50% sārtas/sarkanās (diagrammas 4 un 5). Bojājumi tika novērtēti kā izmirkšanas procents ūdenī, ko novēroja uz ogu nogrieztas virsmas. Kad bojājumi bija radīti, mazāk gatavām ogām bija novērojami nopietnāki bojājumi. Tas norāda, ka dzērveņu ogas pārdzīvo sala radīto stresu ar superatdzišanas palīdzību (izvairīšanās no ledus veidošanās audos vai šķidra ūdens uzturēšana pie temperatūrām zem sasaldēšanas punkta). Šo hipotēzi pamato novērojumi, ko mēs izdarījām, izmantojot infrasarkanās videotermogrāfijas metodi (IVT). Ar IVT mēs varam "vērot" sasaldēšanu, jo sasaldēšanā ūdens atdotais siltums tiek vizuāli parādīts uz monitora. Šie eksperimenti parādīja, ka dzērveņu oga pati no iekšpuses nesasalst un ka vienīgais ārējais ledus veidošanās ceļš ir caur kausiņu ogas galiņā. Mēs veicām arī ilguma eksperimentus un konstatējām, ka gatavas ogas var izturēt 25°F līdz pat vienai stundai.

**A3: Pilnīgi gatava oga var izturēt temperatūras līdz pat ~25°F līdz vienai stundai ilgi.**

**A4: Mazāk gatavas ogas ir vairāk jutīgas pret salu nekā vairāk gatavas ogas.**

**Ko tālāk? Turpmāki ogu attīstības un struktūras pētījumi uzlabos mūsu izpratni par to, kā tās izcieš sala radītos stresus.**

#### **Lapiņu un pumpuru izturība rudenī**

##### **J5: Kā mainās lapiņu un pumpuru izturība rudenī?**

1996.g.rudenī mēs ik nedēļas ņēmām vertikālo dzinumu paraugus no trim dažādām plantācijām un veicām eksperimentus ar saldēšanu. Paraugu ņemšana sākās septembra vidū un turpinājās līdz decembra vidum, līdz pat ziemas appludināšanai. Pēc atkuššanas dzinumi vairākas stundas pavadīja atdzēsētā stāvoklī, lai pārtrauktu snaudas stāvokli, un tad tika iedēstīti siltumnīcā. Diagrammā 6 parādītas izturības izmaiņas rudenī.

**A5: Uz novembra sākumu pumpuri un lapiņas ir izturīgas līdz ~-15°F. Zināmā mērā izturība uz laiku tika zaudēta appludināšanas un ražas novākšanas laikā gūto fizisko bojājumu rezultātā.**

**Ko tālāk? Mēs atkārtojam šo eksperimentu komplektu, lai gūtu apstiprinājumu šiem datiem.**

#### **Izturības līmenis zem ziemas ledus**

##### **J6: Vai dzērveņu stādu izturība mainās zem ziemas ledus?**

1997.g.marta vidū mēs ņēmām paraugus no ziemas ledus apakšas. Salīdzinājumā ar izturības līmeņiem decembra vidū (tieši pirms ziemas appludināšanas) un aprīļa vidū (tieši pēc ziemas appludinājuma nolaišanas) dzērveņu pumpuru un lapiņu izturības līmeņi (°F) tika noteikti kā sekojoši:

	<u>18.12.96</u>	<u>10.3.97</u>	<u>15.4.97</u>
lapiņas	<-13	~ 14	10
pumpuri	<-13	~-4	<-8

**A6: Tika konstatēts, ka, lai gan lapiņas zināmā mērā deaklimatizējas zem ledus, pumpuru izturība īpaši neizmainās.**

**Ko tālāk? Mēs atkārtosim šos eksperimentus, lai gūtu apstiprinājumu šiem datiem.**

#### **Slēdziens**

No mūsu datiem pakāpeniski sāk veidoties dzērveņu stādu salcietības cikliskā rakstura aina. Mēs turpināsim izturības līmeņu pētījumus, mēģināsim izstrādāt modeli, ar kura palīdzību varētu paredzēt auga attīstību un izturību, kā arī turpināsim pētīt pumpuru un ogu attīstību.

DIAGRAMMAS LPP. 62 - 65.

DIAGRAMMA 1. Zemākās izdzīvošanas temperatūras iepriekšējā un tagadējā gada lapiņām no paraugiem, kuri tika ievākti 1996.g.augšanas sezonas laikā.

1. Zemākā izdzīvošanas temperatūra (°F).
2. Iepriekšējā gada lapiņas
3. Tagadējā gada lapiņas

DIAGRAMMA 2. Zemākās izdzīvošanas temperatūras iepriekšējā un tagadējā gada lapiņām no paraugiem, kuri tika ievākti 1997.g.pavasārī.

1. Zemākā izdzīvošanas temperatūra (°F).
2. Iepriekšējā gada lapiņas
3. Tagadējā gada lapiņas

DIAGRAMMA 3. Zemākās izdzīvošanas temperatūras gala pumpuriem, ziediņiem un ogām no paraugiem, kuri tika ievākti 1996.g.augšanas sezonas laikā.

1. Zemākā izdzīvošanas temperatūra (°F).
2. Pumpuri
3. Ziediņi
4. Ogas
5. T=ciešs pumpurs  
Bs=piebriedis pumpurs  
Ch=kāpostgalviņa  
Bb=pumpura atvēršanās  
Rn=huligāns  
Hk=āķis  
Bl=ziediņš

TABULA 1. Zemākās izdzīvošanas temperatūras gala pumpuriem (°F) no paraugiem, kuri tika ievākti 1997.g.pavasārī.

- T=ciešs pumpurs  
Bs=piebriedis pumpurs  
Ch=kāpostgalviņa  
Bb=pumpura atvēršanās  
Be=pumpura pagarināšanās  
Rn=huligāns  
Eh=agrīns āķis  
Hk=āķis

DIAGRAMMA 4. Dzērveņu ogu, kuru sārtums bija <50%, sala radīto bojājumu nopietnība. Pie katras temperatūras tika pārbaudītas kopumā 12 ogas. Paraugi tika ievākti 17.9.97.

1. Ogu daudzums
2. Nav bojājumu
3. 1-33% samirkšana ūdenī
4. 34-66% samirkšana ūdenī
5. 67-100% samirkšana ūdenī

DIAGRAMMA 5. Dzērveņu ogu, kuru sārtums bija >50%, sala radīto bojājumu nopietnība. Pie katras temperatūras tika pārbaudītas kopumā 12 ogas. Paraugi tika ievākti 17.9.97.

1. Ogu daudzums
2. Nav bojājumu
3. 1-33% samirkšana ūdenī
4. 34-66% samirkšana ūdenī
5. 67-100% samirkšana ūdenī

DIAGRAMMA 6. Zemākās izdzīvošanas temperatūras gala pumpuriem un lapiņām no paraugiem, kuri tika ievākti 1996.g.rudenī.

1. Zemākā izdzīvošanas temperatūra (°F).
2. Pumpuri
3. Ražas novākšana
4. Lapiņas