



Dzērveņu dzinumu pangodiņa (*Dasineura vaccinii* S.) skaita dinamika Amerikas lieloļu dzērveņu stādījumā veģetācijas sezonā Latvijā Dynamics of the Number of Cranberry Tipworm (*Dasineura vaccinii* S.) in American Large-fruited Cranberry Plantation in the Vegetation Season in Latvia

Ilze Apenīte

VSIA Latvijas Augu aizsādības pētniecības centrs
Latvian Plant Protection Research Centre, State Ltd
e-mail: Ilze.Apenite@laapc.lv

Abstract. The cranberry tipworm *Dasineura vaccinii* S. (Diptera, Cecidomyiidae) dynamics of American large-fruited cranberry (*Oxycoccus macrocarpus* or *Vaccinium macrocarpon* (Ait.) Pers.) was studied in the north-east part of Latvia in 2005 and 2006. Main attention was paid to the effect of weather conditions (air temperature, precipitation) on the course of *D. vaccinii* development stages (eggs, 1st–3rd larval stages, and pupae). Dynamics of *D. vaccinii* flying out and further development was dependent on the plants growth stage which, in its turn, was affected by the air temperature and relative humidity in the cranberry plantation. The maximum infestation level by *D. vaccinii* was observed during the 1st and 2nd 10-day period of July when more than half (50–66.9%) of all cranberry vertical apical shoots were invaded. In the large-fruited cranberry plantation, two *D. vaccinii* generations were observed: the first generation developed in the 2nd and 3rd 10-day period of June, the second generation – in the 3rd 10-day period of July and the 1st 10-day period of August. Egg hatching of the first generation was delayed by the low minimal air temperature (below 0 °C) at the beginning of the vegetation season, but later egg hatching was influenced by the amount and intensity of precipitation, which was not statistically provable. The development course of *D. vaccinii* 2nd–3rd-stage larvae and the intensity of pupation were affected by the maximal air temperature and precipitation during the vegetation season.

Key words: cranberry vertical apical shoots, 1st–3rd larval stages, pupae.

Ievads

Dzērveņu dzinumu pangodiņš ir sastopams gandrīz visur, kur audzē lieloļu dzērvenes (Golf, 1893; Caruso, Ramsdell, 1995; Сидорович, Кудинов и др., 1987; Горленко, Буга, 1996). Vienīgā vieta Latvijā, kur tas līdz šim nav ticis konstatēts, ir Latvijas dienvidu daļa – Piejūras klimatiskā zona.

Augsta gaisa temperatūra (augstāka par +30 °C), spilgta saule, zems relatīvais gaisa mitrums un stiprs dienvidu vējš sekmē ūdens deficītu augam (Ripa, 1996) un aizkavē Amerikas lieloļu dzērveņu attīstību – sakalst ziedu aizmetņi un aizkavējas jauno dzinumu un lapu augšana (Caruso, Ramsdell, 1995). Šādiem laika apstākļiem

pastāvot ilgstoši, tiek ierobežota dzērveņu dzinumu pangodiņa populācijas attīstība, jo trūkst augu turgora, kas nepieciešams izšķīlušos kāpuru tālākai kāpuraugumu nomaiņai un attīstībai (Lasota, 1988; Родендорф, 1964).

Dzērveņu dzinumu pangodiņam ir divi izlidošanas periodi – no maija beigām līdz jūnija vidum un no jūlija sākuma līdz jūlija beigām. Dzērveņu dzinumu pangodiņa paaudžu skaits ir atkarīgs no gaisa temperatūras, mitruma un citiem klimatiskajiem faktoriem. Pangodiņam Kanādā ir trīs paaudzes, bet Prinča Edvarda salā, Īrijā un Amerikā – divas paaudzes* (Горленко, Буга, 1996).

Lai samazinātu dzērveņu dzinumu pangodiņa populācijas apjomu lieloļu dzērveņu stādījumā,

* Lieloļu dzērveņu saimniecības izveidošanas projekts: <http://www.ltn.lv/~laivniek/projekts> – Resurss aprakstīts 2010. gada 10. janvārī.

Ziemeļamerikas pētnieki Averill un Sylvia (1998) lielu uzmanību pievērš dzērveņu vertikālo dzinumu pārbaudei un kaitēkļa attīstības stadijas noteikšanai. Viņi ir novērojuši, ka visefektīvākais laiks kāpuru ierobežošanai ir tad, kad tie tikko izšķīlušies, t.i., ir caurspīdīgi vai balti (pirmā attīstības stadija).

Materiāli un metodes

Pētījumi par meteoroloģisko apstākļu ietekmi uz dzērveņu dzinumu pangodiņa attīstību lielogu dzērveņu stādījumā tika veikti Alūksnes rajona SIA „Lienama Alūksne” (Latvijas ZA daļā) no 2005. gada līdz 2006. gadam. Eksperimentālo daļu veica gan saimniecībā uz vietas, gan VSIA Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centra (LAAPC) laboratorijā.

Lai raksturotu meteoroloģiskos apstākļus lielogu dzērveņu stādījumā, izmantoti SIA „Lienama Alūksne” reģistrētie meteoroloģiskie dati: minimālā un maksimālā gaisa temperatūra (°C) un nokrišņi (mm).

Pētījumu iekārtoja izstrādātā augsto sūnu kūdras purvā (pH KCl – 2.8). Pētījumā izmantoja Amerikas lielogu dzērveņu šķirni ‘Stevens’, ko saimniecībā audzē kopš 1997. gada. Izmēģinājumu iekārtoja 8 randomizēti izvēlētos lauciņos, katra lauciņa platība – 30 m².

Dzērveņu dzinumu pangodiņa uzskaiti uz augiem veica katrā no parauglaukumiem jeb atkārtojumiem, sākot no dzērveņu vertikālo dzinumu izvirzīšanās brīža līdz ražas novākšanai. Dzērveņu dzinumu pangodiņa attīstības izpētei vāca 20 randomizēti izvēlētos dzērveņu vertikālos dzinumus katrā atkārtojumā (Apenīte, 2007), un tos nekavējoties ievietoja polietilēna maisiņā (18×10 cm) ar gaisa atverēm. Maisiņus ar paraugiem ievietoja aukstuma somā (+4 °C) un nogādāja LAAPC laboratorijā, kur katru dzinumu analizēja ar binokulāro mikroskopu MEIJI (palielinājums no 0.7 līdz 4.5×) un mikroskopu CX31 (izmantotais palielinājums – 40× un 100×). Tika izmantots PSRS Eiropas daļas kukaiņu noteicējs (Определитель ..., 1978).

Dzērveņu dzinumu pangodiņu dzērveņu vertikālajos dzinumos pētīja pa attīstības stadijām – olas, kāpuri (1.–3. kāpurauguma stadijas kāpuri), kūniņas un pieaugušie īpatņi.

Lai noteiktu dzērveņu dzinumu pangodiņa un lielogu dzērveņu attīstības intensitāti veģetācijas sezonā, SIA „Lienama Alūksne” lielogu dzērveņu stādījumā tika veikti regulāri diennakts gaisa temperatūras un nokrišņu daudzuma mērījumi.

Dzērveņu dzinumu pangodiņa invadētību (P, %) aprēķināja pēc formulas:

$$P = \frac{n \times 100}{N},$$

kur

n – kaitēkļu daudzums, gab.;

N – kopējo pārbaudīto dzinumu daudzums, gab. (Интегрированные ..., 2005).

Dinamiskās rindas izpētei tika izmantota parametrisko lielumu kopa aranžētā secībā. Par kritēriju aranžēšanai izmantots laiks (dienas), rēķinot to no brīža, kad sākas lielogu dzērveņu veģetācija (t.i., izvirzās dzērveņu vertikālie dzinumi). Korelācijas analīze pielietota, lai noteiktu meteoroloģisko apstākļu (vidējā, minimālā un maksimālā gaisa temperatūra, °C) un nokrišņu (mm) ietekmi uz dzērveņu dzinumu pangodiņa attīstības stadijām. Lai izvērtētu iegūtos datus, aprēķinātā vērtība salīdzināta ar kritisko vērtību. Iegūtie rezultāti analizēti, izmantojot vajadzīgo būtiskuma līmeni (p=0.05; 0.01) un faktisko novērojumu skaitu (Arhipova, Bāliņa, 2006; Liepa, 1974).

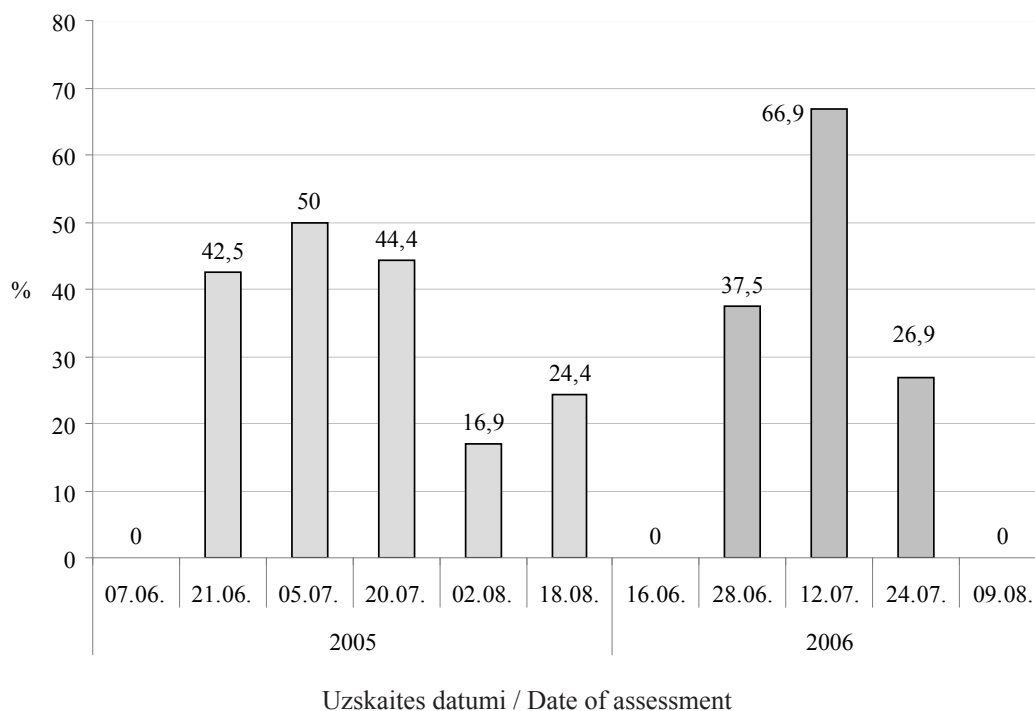
Rezultāti un diskusija

Dzērveņu dzinumu pangodiņš sāka izlidot jūnija 1. dekādes beigās un 2. dekādē, kad dzērvenēm bija izvirzījušies vertikālie dzinumi un attīstījušās lapas. Lielogu dzērveņu stādījumā visaugstāko invāzijas pakāpi ar dzērveņu dzinumu pangodiņu varēja vērot jūlija sākumā (05.07. un 12.07.), kad bija invadēti 50.0–66.9% dzērveņu vertikālo dzinumu galotņu (1. att.).

2006. gada maijā un jūnija sākumā zemās gaisa temperatūras ietekmē aizkavējās dzērveņu vertikālo dzinumu ataugšana, tādēļ dzērveņu dzinumu pangodiņa attīstība notika nedēļu vēlāk nekā 2005. gada veģetācijas sezonā. Vēlāk, paaugstinoties gaisa temperatūrai, paātrinājās gan dzērveņu vertikālo dzinumu augšana, gan arī dzērveņu dzinumu pangodiņa attīstība.

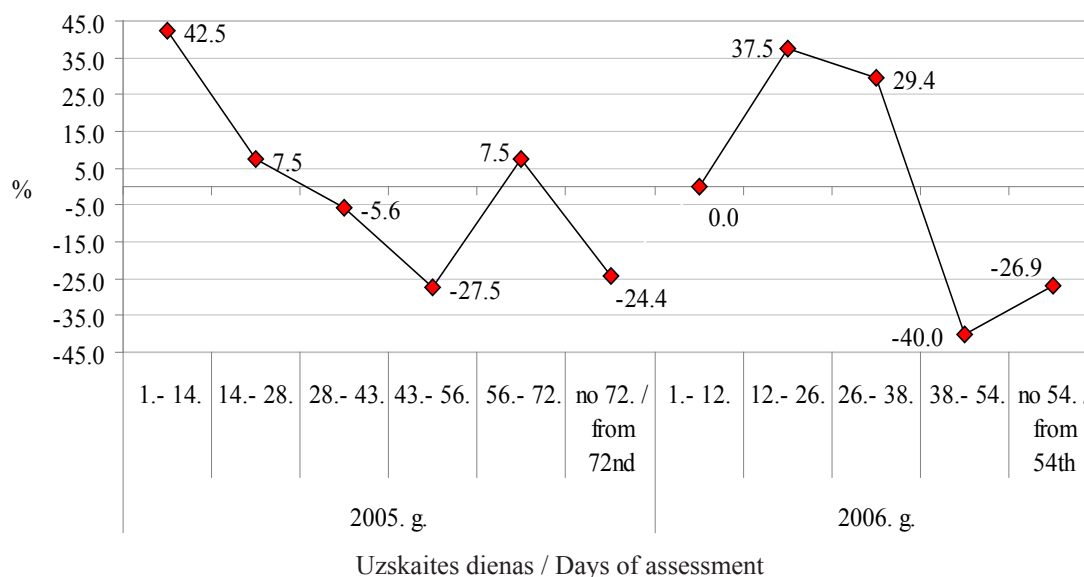
Dzērveņu dzinumu pangodiņa attīstības dinamikas un skaita dinamikas izmaiņu salīdzinājums divās veģetācijas sezonās liecināja, ka jūlija 3. dekādē un augusta 1. dekādē norisinājās pangodiņa otrās paaugstības cikls – 2005. gadā no 56. dienas līdz 72. dienai, bet 2006. gadā no 38. dienas līdz 54. dienai kopš veģetācijas sezonas atsākšanās un dzērveņu dzinumu pangodiņa izlidošanas (2. att.).

Analizējot katru dzērveņu dzinumu pangodiņa attīstības stadiju atsevišķi, visgrūtāk bija konstatēt



1. att. Dzērveņu vertikālo dzinumu invadētība (% no kopējā augu skaita) ar *D. vaccinii* veģetācijas sezonā.

Fig. 1. Infestation of cranberry vertical shoots (% from the total number of plants) by *D. vaccinii* in the vegetation season.

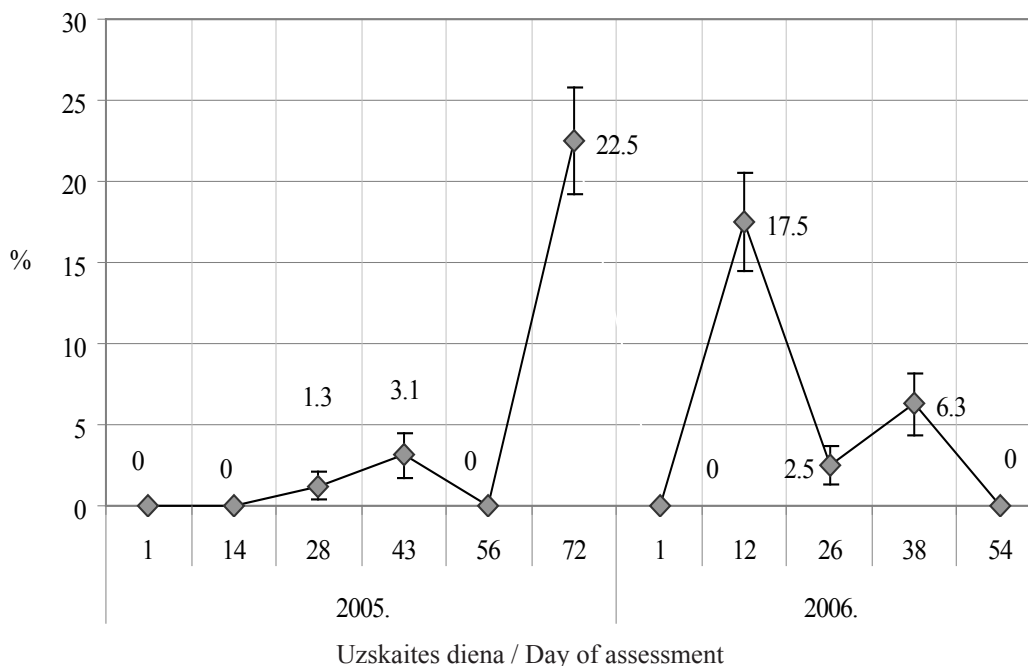


2. att. *D. vaccinii* skaita dinamikas izmaiņas dzērveņu vertikālajos dzinumos veģetācijas sezonā, %.

Fig. 2. Changes in the dynamics of the number of *D. vaccinii* on cranberry vertical shoots in the vegetation season, %.

dzērveņu dzinuma pangodiņa olas. Sākuma periodā (2005. gadā) to apgrūtināja mitrie augu paraugi un īsais laika posms (20–24 stundu laikā pēc paraugu savākšanas), kurā jāpaspēj pārbaudīt augu paraugus, kamēr olas nav aizgājušas bojā. 2005. gada veģetācijas

sezonā imago mātīte intensīvi dēja olas līdz pat 43. dienai (05.07.), un ar pangodiņa olām tika invadēts 3.1% vertikālo dzinumu galotņu. Otrais periods, kad notika intensīva olu dēšana, bija no 56. dienas līdz 72. dienai. Šajā īsajā laika periodā

3. att. *D. vaccinii* olu dēšanas intensitātes izmaiņas veģetācijas sezonā, %.Fig. 3. Changes in the intensity of *D. vaccinii* egg laying in the vegetation season, %.

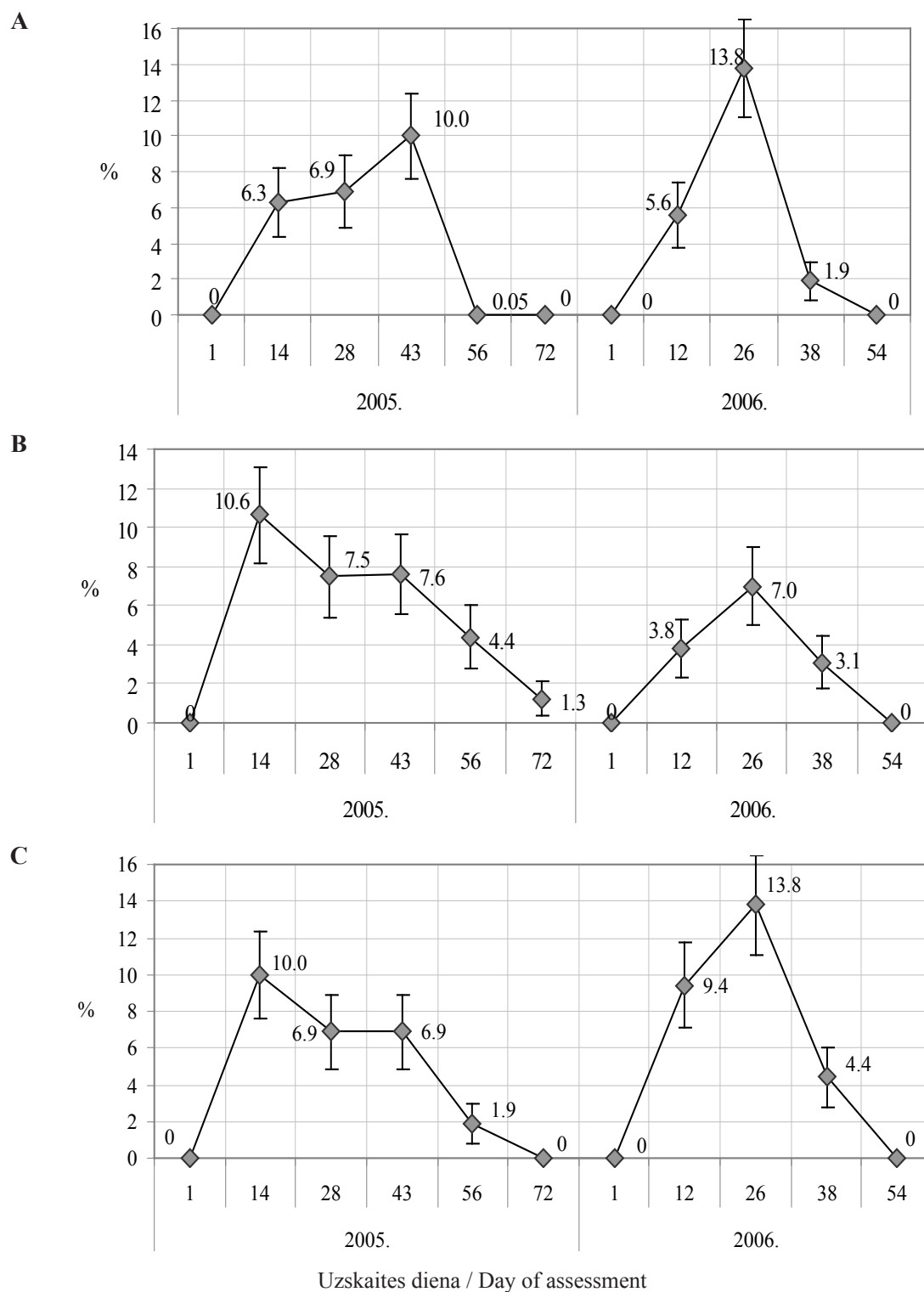
(12 dienās) tika invadēti 22.5% dzērveņu vertikālo dzinumu galotņu, kas bija par 19.4% vairāk nekā sākuma periodā, t.i., no 1. līdz 43. dienai. Veicot korelācijas analīzi, varēja secināt, ka dzērveņu dzinumu pangodiņa izdēto olu daudzums bija atkarīgs no nokrišņu daudzuma, bet matemātiski to pierādīt nevarēja ($F_{\text{fakt}}=1.069 < F_{0.05}=2.447$) – jo lielāks bija relatīvais gaisa mitrums, jo vairāk aizkavējās dzērveņu dzinumu pangodiņa mātītes lidošana un dēšana.

2006. gada veģetācijas sezonas sākumā, kad strauji palielinājās vidējā gaisa temperatūra, arī pangodiņa olu dēšana notika intensīvāk nekā 2005. gada veģetācijas sezonas sākumā, un maksimālais invadēto dzērveņu dzinumu daudzums (17.5%) tika konstatēts jau 12. dienā no dzērveņu vertikālo dzinumu izvirzīšanās sākuma. Nokrišņu daudzuma palielināšanās aizkavēja olu dēšanu, jo bija ierobežota dzērveņu dzinumu pangodiņa mātītes lidošanas aktivitāte, kas savukārt par 15% samazināja ar jauniem olu dējumiem invadēto dzērveņu dzinumu daudzumu ($N=160$). Bet no 26. līdz 38. dienai, kad nokrišņu daudzums un intensitāte lielu dzērveņu stādījumā samazinājās, ar pangodiņa olām invadēto dzinumu daudzums palielinājās par 3.8%. Pētījumu rezultāti liecināja, ka 2006. gadā otrās paaudzes imago mātīte olas sāka dēt 34 dienas ātrāk nekā 2005. gadā (3. att.).

Veicot korelācijas analīzi, tika konstatēts, ka 2006. gada veģetācijas sezonā dzērveņu

dzinumu pangodiņa mātītes olu dēšanu un dēšanas intensitāti būtiski ietekmēja minimālā gaisa temperatūra ($F_{\text{fakt}}=2.25 > F_{0.01}=1.94$). Paaugstinoties gaisa temperatūrai, palielinājās arī olu dēšanas intensitāte.

Dzērveņu dzinumu pangodiņa kāpurauguma stadiju analīzes rezultāti rādīja, ka 2005. gadā no veģetācijas sezonas 1. dienas līdz 14. dienai 6.3-10.6% dzērveņu vertikālo dzinumu bija invadēti ar dzērveņu dzinumu pangodiņa visām trijām kāpurauguma stadijām, no 14. līdz 28. dienai 2. un 3. kāpurauguma stadiju kāpuru attīstība bija samazinājusies par 3.1%, bet no 28. līdz 43. dienai to attīstība bija ielgusi. Pēc 43. dienas varēja novērot, ka maksimālās gaisa temperatūras ($F_{\text{fakt}}=1.96$ un $1.95 > F_{0.01}=1.94$) ietekmē kāpuru attīstība pakāpeniski sāka mazināties, jo trūka to attīstībai nepieciešamā augu lapu turgora. Toties ar 1. kāpurauguma stadijas kāpuriem invadēto dzinumu daudzums līdz veģetācijas sezonas 43. dienai palielinājās līdz 10.0%, jo dzērveņu vertikālo dzinumu galotnēs šajā laikā notika pakāpeniska kāpuru šķīšanās no sadētajām olām. Pēc 43. dienas 1. kāpurauguma stadijas kāpuru skaits strauji samazinājās, un 56. dienā bija invadēti tikai 0.1% dzērveņu vertikālo dzinumu (4. att.). Tā kā jauni olu dējumi analizētajos dzinumos netika konstatēti, tad arī jauna 1. kāpurauguma kāpuru šķīšanās vairs nevarēja notikt.



A – 1. kāpurauguma stadija B – 2. kāpurauguma stadija C – 3. kāpurauguma stadija
A – 1st larval stage B – 2nd larval stage C – 3rd larval stage

4. att. *D. vaccinii* trīs kāpurauguma stadiju kāpuru attīstības intensitātes izmaiņas
veģetācijas sezonā, %

Fig. 4. Changes in the intensity of the development of *D. vaccinii*
1st-3rd-stage larvae in the vegetation season, %.

2005. gada veģetācijas sezonā 1. kāpurauguma stadijas kāpuru šķīlšanos un turpmāko attīstību lielogu dzērveņu stādījumā ($F_{\text{fakt}}=1.069 < F_{0.01}=1.94$) varēja ietekmēt jūlija un augusta 1. dekādes regulārie nokrišņi, kuri ļoti ātri arī iztvaikoja.

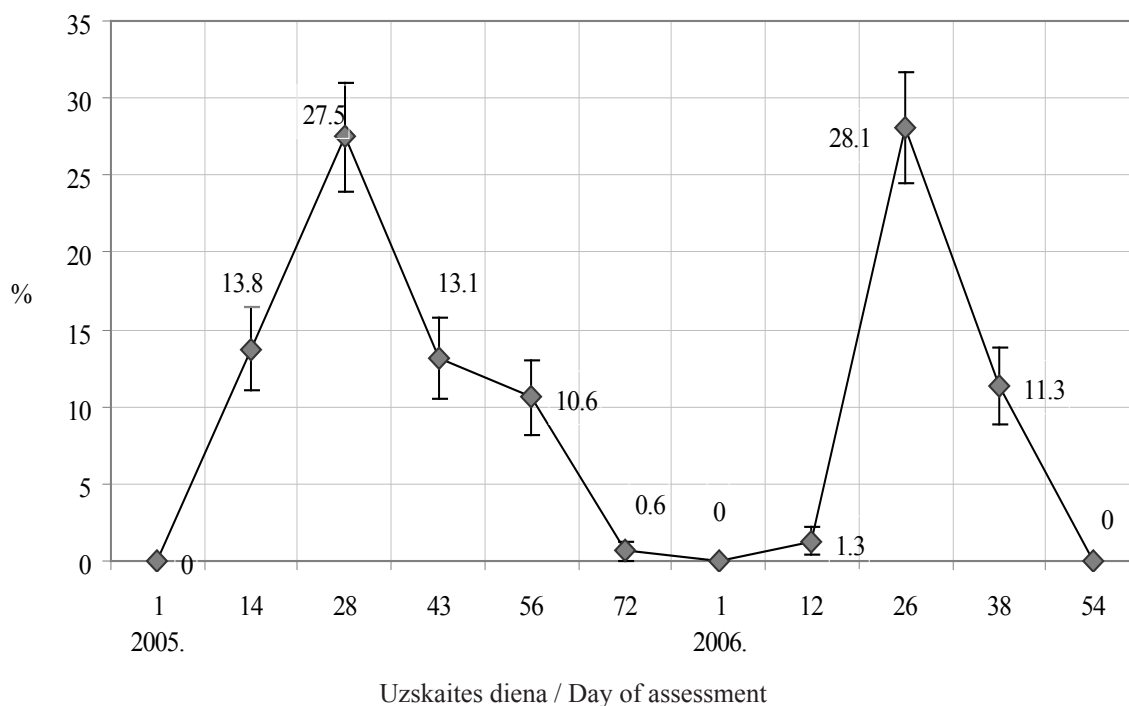
2006. gada veģetācijas sezonā dzērveņu stādījuma invadētība ar visu triju kāpurauguma stadiju kāpuriem vislielāko pakāpi sasniedza 26. dienā pēc dzērveņu vertikālo dzinumu izvēršanās, kad ar kāpuriem bija invadēti 7.0–13.8% dzērveņu vertikālo dzinumu galotņu. Turpmākajā veģetācijas sezonā varēja vērot, ka visu kāpurauguma stadiju kāpuru skaits analizētajās dzērveņu vertikālo dzinumu galotnēs pakāpeniski samazinājās – no 1.9 līdz 4.4%.

Veicot datu matemātisko apstrādi, tika konstatēts, ka 2006. gada veģetācijas sezonā 1. kāpurauguma stadijas kāpuru attīstību ietekmēja gan minimālā ($F_{\text{fakt}}=2.33 > F_{0.01}=1.94$), gan vidējā gaisa temperatūra ($F_{\text{fakt}}=2.05 > F_{0.01}=1.94$), bet 2. un 3. kāpurauguma stadiju kāpuru attīstību būtiski ($p < 0.05$; 0.01) ietekmēja gan minimālā ($F_{\text{fakt}}=2.67$; $2.90 > F_{0.05; 0.01}=2.447$; 1.94), gan maksimālā ($F_{\text{fakt}}=2.65$; $2.77 > F_{0.05; 0.01}=2.447$; 1.94), gan vidējā gaisa temperatūra ($\sim +20^\circ\text{C}$) ($F_{\text{fakt}}=2.65$; $2.77 > F_{0.05; 0.01}=2.447$; 1.94).

2005. gadā no veģetācijas sezonas 1. dienas līdz 14. dienai dzērveņu dzinumu pangodiņa attīstība norisinājās ļoti strauji – imago mātīte intensīvi

dēja olas, bet izšķīlušies kāpuri spējēja nomainīt trīs kāpuraugumu kāpuru stadijas un iekūņoties. Dzērveņu dzinumu pangodiņa attīstību veģetācijas sezonas sākumā būtiski ietekmēja minimālās gaisa temperatūras samazināšanās un maksimālās gaisa temperatūras palielināšanās lielogu dzērveņu stādījumā. Šajās divās nedēļās bija iespējusi iekūņoties 13.8% 3. kāpurauguma stadijas kāpuru (5. att.). No 14. līdz 28. dienai 3. kāpurauguma stadijas kāpuru iekūņošanās intensitāte palielinājās par 13.7%, un 28. dienā dzērveņu vertikālajos dzinumos bija iekūņojušies jau 27.5% pangodiņa 3. kāpurauguma stadijas kāpuru. Savukārt no 28. līdz 72. dienai kāpuru iekūņošanās intensitāte pakāpeniski samazinājās, ko acīmredzot bija ietekmējusi iepriekšējo dzērveņu dzinumu pangodiņa populācijas stadiju (olu un 1.–3. kāpurauguma kāpuru) attīstības intensitāte, un 72. dienā bija atrodami vairs tikai 0.6% dzinumu, ko bija invadējuši iekūņojušies kāpuri.

2005. un 2006. gadā 3. kāpurauguma stadijas kāpuru iekūņošanās intensitāte norisinājās līdzīgi. Izņēmums bija 2006. gada veģetācijas sezonas sākums (1.–12. diena), kad iekūņojušies bija tikai 1.3% kāpuru, kas ir par 12.5% mazāk nekā tajā pašā laika intervālā 2005. gadā. Datu matemātiskajā apstrādē tika konstatēts, ka iekūņošanās intensitāti



5. att. *D. vaccinii* kūniņu veidošanās intensitāte veģetācijas sezonā, %.

Fig. 5. Intensity of *D. vaccinii* pupal development in the vegetation season, %.

šajā laikā bija ietekmējusi zemā minimālā gaisa temperatūra (īpaši naktīs) jūnija 1. un 2. dekādē.

2006. gadā no veģetācijas sezonas 12. dienas līdz 26. dienai iekūpošanās intensitātei bija tendence ($F_{\text{fakt}}=1.44 < F_{0.01}=1.94$) palielināties līdz ar gaisa temperatūras paaugstināšanos – dzinumu skaits, ko bija invadējuši iekūpojušies 3. kāpurauguma stadijas kāpuri, sasniedza 28.1%, kas bija gandrīz tikpat daudz, cik 2005. gada veģetācijas sezonas tajā pašā laika intervālā. Savukārt no 26. dienas līdz 54. dienai pangodiņa 3. kāpurauguma stadijas kāpuru iekūpošanās intensitāte dzērveņu vertikālajos dzinumos pakāpeniski samazinājās, un 54. dienā (no dzērveņu vertikālo dzinumu ataugšanas sākuma), veicot dzērveņu vertikālo dzinumu analīzi, neviena jauna dzērveņu dzinumu pangodiņa kūniņa vairs netika konstatēta (5. att.).

Korelācijas analīze liecināja, ka 2005. gadā 3. kāpurauguma stadijas kāpuru iekūpošanās intensitāti bija ietekmējusi maksimālā gaisa temperatūra ($F_{\text{fakt}}=1.99 > F_{0.01}=1.94$). Augstās gaisa temperatūras (augstāka par +30 °C) un zemā gaisa relatīvā mitruma dēļ augiem trūka kāpuru attīstībai nepieciešamā augu turgora. Bet 2006. gadā 3. kāpurauguma stadijas kāpuru iekūpošanās intensitāti bija ietekmējusi vidējā gaisa temperatūra ($F_{\text{fakt}}=1.54 < F_{0.01}=1.94$).

Apkopojot pētījumu rezultātus par dzērveņu dzinumu pangodiņa skaita dinamikas izmaiņām lielogu dzērveņu stādījumā, varēja secināt, ka dzērveņu dzinumu pangodiņa lidošanas un attīstības dinamiku veģetācijas sezonā ir iespējams prognozēt no brīža, kad sākas lielogu dzērveņu vertikālo dzinumu ataugšana, kas galvenokārt ir atkarīga no gaisa temperatūras un relatīvā mitruma stādījumā. Dzērveņu dzinumu pangodiņš nespēja attīstīties, jo meteoroloģisko apstākļu ietekmē bija aizkavēta lielogu dzērveņu attīstība, galvenokārt jauno dzinumu un lapu augšana, tāpēc nepieciešamais mitrums lielogu dzērveņu stādījumā veģetācijas sezonā tika nodrošināts ar laistīšanas sistēmas palīdzību.

Palielinoties gaisa temperatūrai veģetācijas sezonas sākumā, paātrinājās arī dzērveņu dzinumu pangodiņa populācijas izlidošana un attīstība. Visaugstākā invāzijas pakāpe ar dzērveņu dzinumu pangodiņu bija novērojama jūlija 1. un 2. dekādē, kad invadēta bija vairāk nekā puse dzērveņu vertikālo dzinumu galotņu (50–66.9%).

Dzērveņu dzinumu pangodiņa paaudžu skaits Latvijas, Īrijas (Prinča Edvarda salā) un Amerikas lielogu dzērveņu stādījumos ir līdzīgs. SIA „Lienama Alūksne” lielogu dzērveņu stādījumā veiktajos pētījumos par dzērveņu dzinumu pangodiņa skaita izmaiņām veģetācijas sezonā varēja novērot divas pangodiņa paaudzes: pirmo paaudzi – jūnija 2. un 3. dekādē, bet otro paaudzi – jūlija 3. dekādē un augusta 1. dekādē, kad dzērveņu vertikālajos dzinumos tika konstatēti jauni olu dējumi.

Literatūrā atrodami dati*, ka Amerikā, kur veģetācijas sezona lielogu dzērvenēm atsākas apmēram vienu līdz pusotru mēnesi ātrāk nekā Latvijā, pirmā dzērveņu dzinumu pangodiņa paaudze izlido no maija beigām līdz jūnija vidum, bet otrā paaudze – no jūlija sākuma līdz jūlija beigām, kas ir apmēram mēnesi ātrāk nekā Latvijā.

Dzērveņu dzinumu pangodiņa pirmās paaudzes 1. kāpuraugumašķīlšanos veģetācijas sezonassākumā ietekmēja minimālā gaisa temperatūra (zemāka par 0°C), bet vēlākā laika periodā – gan maksimālā gaisa temperatūra, gan arī nokrišņu daudzums un intensitāte, ko matemātiski nevarēja pierādīt. Dzērveņu dzinumu pangodiņa 2. un 3. kāpurauguma stadijas kāpuru attīstība un iekūpošanās intensitāte lielogu dzērvenēs bija atkarīga no maksimālās gaisa temperatūras un nokrišņu daudzuma veģetācijas sezonā.

Secinājumi

1. *D. vaccinii* visas attīstības stadijas (olas, 1.–3. kāpurauguma stadijas un kūniņas) ietekmēja gaisa temperatūra ($p < 0.01$) un nokrišņu daudzums veģetācijas sezonā. Paaugstinoties gaisa temperatūrai veģetācijas sezonas sākumā, paātrinājās arī pangodiņa attīstība. Turpretim temperatūras tālāka paaugstināšanās un gaisa relatīvā mitrumam pazemināšanās pangodiņa attīstību aizkavēja.
2. Vislielāko skaitu *D. vaccinii* sasniedza jūlija 1. un 2. dekādē, kad bija invadēta vairāk nekā puse dzērveņu vertikālo dzinumu galotņu (50–66.9%).
3. Latvijā varēja novērot divas *D. vaccinii* paaudzes: pirmo pangodiņa paaudzi – jūnija 2. un 3. dekādē, bet otro paaudzi – jūlija 3. dekādē un augusta 1. dekādē, kad dzērveņu vertikālajos dzinumos tika konstatēti jauni olu dējumi.

* Natural History of the American Cranberry: <http://www.umass.edu/cranberry/images/16month.htm> – Resurss aprakstīts 2010. gada 8. janvārī.

Literatūra

1. Apenīte, I. (2007) The cranberry tipworm *Dasineura vaccinii* (Smith, 1890) – the most harmful pest of cranberry plantations in Latvia. *Journal Of Acta Horticulturae Et Regiotecturae*, Vol. 10, 22–24.
2. Arhipova, I., Bāliņa, S. (2006) *Statistika ekonomikā un biznesā: risinājumi ar SPSS un Microsoft Excel*. Rīga, Datorzinību centrs, 360 lpp.
3. Averill, A.L., Sylvia, M.M. (1998) *Cranberry insects of the Northeast*. Amherst, the University of Massachussets, 112 pp.
4. Caruso, F.L., Ramsdell, D.C. (1995) *Compendium of Blueberry and Cranberry Diseases*. The American Phytopathological Society, 27–48.
5. Golf, E.S. (1893) Insects and diseases injurious to cranberries. The cranberry scald. *The University of Wisconsin Agr. Exp. Stn. Bull.*, No. 35, 16–17.
6. Lasota, J.A. (1988) Cranberry tipworm in Massachusetts – 1986 damage. *Cranberries*, No. 52(2), 3–11.
7. Liepa, I. (1974) *Biometrija*. Rīga, Zvaigzne, 335 lpp.
8. Ripa, A. (1996) *Amerikas lielogu dzērvene*. Rīga, Latvijas Zinību biedrība, 75 lpp.
9. Горленко, С.В., Буга, С.В. (1996) *Болезни и вредители клюквы крупноплодной*. Минск, Наука і тэхніка, 247 с.
10. Земкова, Р.И. (1980) *Вредители генеративных органов листовых интродуцентов*. Киев, Наук Думка, 198 с.
11. *Интегрированные системы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков*. (2005) Минск, Беларуская наука, 462 с.
12. *Определитель насекомых Европейской части СССР*. (1978) Том 3. Ред.: Г.С. Медведев. Ленинград, Наука, 583 с.
13. Родендорф, Б.Б. (1964) *Историческое развитие двукрылых насекомых*. Москва, Наука, 285 с.
14. Сидорович, Е.А., Кудинов, Б.А., Рубан, Н.Н., Горленко, С.В., Рупасов, Ж.А., Шапиро, Д.К., Шерстеникина, Ф.В. (1987) *Клюква крупноплодная в Белорусии*. Минск, Наука і техника, 238 с.