

## BĒRZA AEROBIOĻĢISKO UN FENOĻĢISKO PROCESU TENDENCES LATVIJĀ 2003.–2014. GADĀ

*Olga Ritenberga, Gunta Kalvāne*

Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,  
e-pasts: olga.ritenberga@lu.lv, gunta.kalvane@lu.lv

**Anotācija.** Novērojamas pārmaiņas bērza ziedēšanas un bērza putekšņu sezonas iestāšanās laikā Latvijā ir saistītas ar pavasara mēnešu vidējās temperatūras pieaugumu un ātrāku siltuma uzkrāšanos bērzā. Vidējais ziedēšanas sākuma laiks ir novērojams aprīļa beigās, pēc pirmo putekšņu parādīšanās gaisā. Pirmie putekšņi ir saistīti ar putekšņu pārnesi no citu valstu teritorijas. Dienvidrietumu vēja virziena ietekmē putekšņu sezona varētu sākties pat trīs nedēļas ātrāk par vidēju bērza ziedēšanu Latvijā. 2012. un 2014. gadā ir konstatēts rekordliels sezonālais putekšņu indekss visā novērojumu periodā. Fenoloģisko datu analīze liecina, ka fenoloģisko fāzu tendenci ir negatīvu, t.i., fāzes (bērza lapu plaukšana, ziedēšana) iestājas agrāk. Bērza sulu cirkulācijas gadījumā tendence ir neitrāla, bet novērojamas būtiskas starpgadu variācijas.

**Atslēgas vārdi:** bērza ziedēšana, bērza putekšņu sezona, sezonālais putekšņu indekss, Latvija.

### **Ievads**

Pasaules Meteoroloģijas organizācija 2015. gadu ir pasludinājusi par siltāko gadu pasaulē kopš tiek veikti meteoroloģiskie novērojumi. Pēc bioklimatologu atzinuma fenoloģisko un aerobioloģisko novērojumu analīze ir vienkāršākais veids, kā pamatot klimata mainību un parādīt tā sekas. Šāda veida analīze ir nepieciešama arī tāpēc, ka

bērza putekšņos esošie alergēni izraisa polinozi un sekmē astmas attīstību apmēram 20% Eiropas (Akdis *et al.* 2014) un Latvijas iedzīvotāju.

Pētījumi pasaulē liecina, ka fenoloģisko fāžu iestāšanās laiks 20.–21. gs. ir būtiski mainījies. Pasaulē vidēji augšanas sezona pēdējās dekādēs ir pagarinājusies 10–20 dienas atkarībā no reģiona (Linderholm 2006) kopumā ir novērojama tendence koku agrākai ziedēšanai pavasarī, kas ir atbildes reakcija temperatūras kāpumam (Detandt *et al.* 2002). Fenoloģisko fāžu iestāšanās laiku un putekšņu sezonas komponentu pārmaiņas ir iespējams pētīt, sasaistot ar atvasinājumu no diennakts vidējās gaisa temperatūras – uzkrātā siltuma daudzumu (Linkosalo *et al.* 2000).

Pētījuma mērķis ir raksturot un novērtēt bērza aerobioloģiskās un fenoloģiskās tendences Latvijā divos laika periodos no 2003. līdz 2014. gadam un no 1971. līdz 2014. gadam.

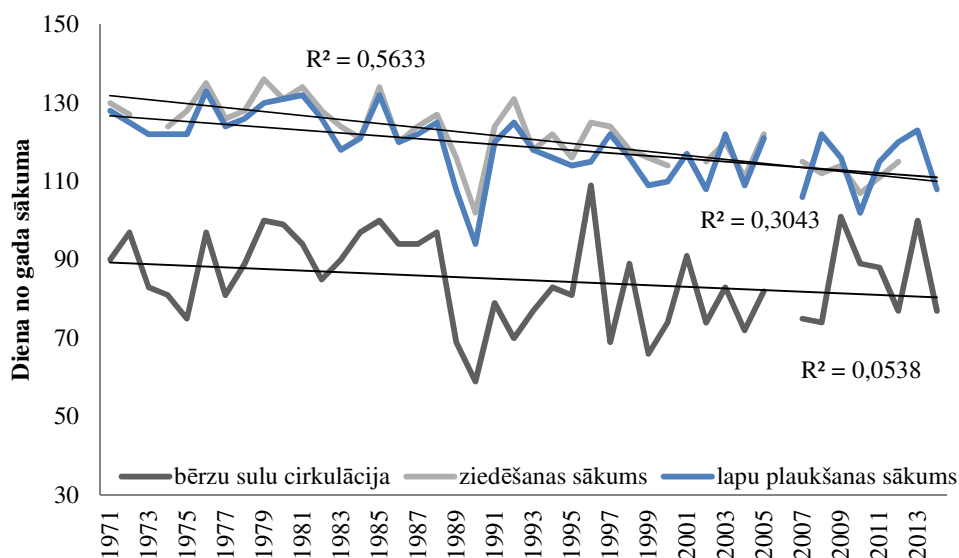
### **Metodes**

Aerobioloģiskais (putekšņu) monitorings tika uzsākts 2003. gadā un veikts Rīgas pilsētas centrā 23 m augstumā, kas ļauj izmērīt pilsētas fona putekšņu koncentrāciju, attiecinot to uz visu Latvijas teritoriju. Novērojumi tiek veikti atbilstoši European Pollen Network standartiem. Putekšņi tika ievākti, atpazīti un saskaitīti, izmantojot gaismas mikroskopu un to diennakts koncentrācija analizēta kopā ar fenoloģiskajiem datiem. Katram gadam tika aprēķināts sezonālais putekšņu indekss, kas veidojas no diennakts putekšņu koncentrācijas summas par katru novērojumu gadu.

Fenoloģiskie dati. Pētījumā analizēti brīvprātīgo novērotāju dati divos laika periodos: ilgtermiņa tendences periodā 1971.–2010. gads Dobeles piemērā, kā arī raksturots bērza sulu cirkulācijas sākums, lapu plaukšana un ziedēšanas sākums pēdējā desmitgadē astoņos novērojumu punktos Latvijā. Fenoloģiskie dati digitalizēti no “Dabas un vēstures kalendāra”.

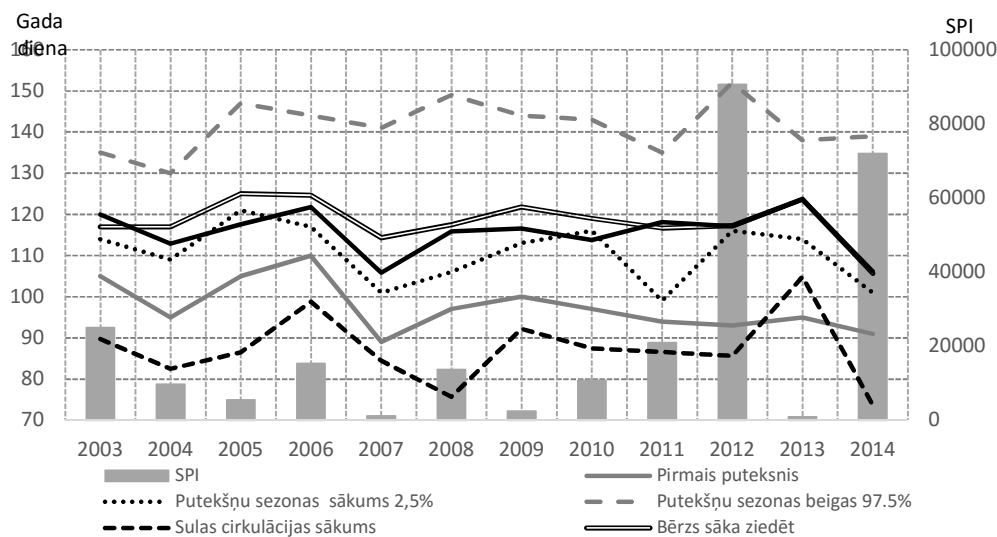
### **Rezultāti**

Gaisa temperatūras secīgs kāpums pavasarī, nosakot sulas cirkulācijas sākumu, netieši ietekmē ziedēšanas sākuma un lapu plaukšanas laiku. Kā liecina ilgtermiņa fenoloģisko novērojumu datu analīze, pavasara fāzes Latvijā iestājas arvien agrāk. Piemēram, Dobelē, vidēji (1971.–2014. gads) bērza lapu plaukšanas sākums fiksēts 30. aprīlī, ziedēšana – 2. maijā, savukārt pēdējā desmitgadē jau 24. aprīlī. Gan bērza ziedēšanas, gan lapu plaukšanas sākuma iestāšanās trends ir negatīvs jeb lejupejošs, kas nozīmē, ka fāzes iestājas arvien agrāk. Visagrākais gads ir bijis 1990. gads, kad fāzes iestājušās vidēji 25 dienas agrāk.



1. attēls. Bērza sulu cirkulācijas sākums, lapu plaukšanas un ziedēšanas sākuma ilgtermiņa izmaiņas Dobeles piemērā (1971.–2010.gada dati)

Pirmie putekšņi Latvijas gaisā parādās vidēji ap 7. aprīli, lai gan bērza ziedēšana sākas tikai 28. aprīli. Tas ir izskaidrojams ar no ārzemēm pārnesto putekšņu nonākšanu aerobioloģiskajā uztvērējā trīs nedēļas pirms ziedēšanas sākuma Latvijā.



2. attēls. Bērza fenoloģisko un aerobioloģisko fāžu iestāšanās laiks un sezonālais putekšņu indekss Latvijai

Bērza fenoloģisko fāžu iestāšanās laikā un bērza putekšņu sezonas komponentēs nav manāmās regularitātes. Nav sakarības starp putekšņu sezonas sākuma un beigu datumiem, tāpat kā nav novērojama sakarība starp putekšņu sezonas sākumu un tās garumu. Putekšņu sezonas vidējais garums ir palielinājies no 25 līdz 30 dienām

12 monitoringa gados, SPI 2012. un 2014. gadā ir sasniedzis rekordlielas vērtības monitoringa vēsturē. Līdzīgas tendences ir novērojamas citu valstu (Lietuva, Polija) pētījumos. SPI ir atkarīgs no skaru skaita novērojumu gadā, savukārt, skaras sāk veidoties iepriekšējā gadā – bērzu ziedēšanas laikā. Jo intensīvāka ir ziedēšana iepriekšējā gadā, jo zemāks SPI būs nākamajā gadā. Bez bioloģiskās komponentes, kas nosaka skaru daudzumu u.c. kokā notiekošos procesus, meteoroloģiskā situācija iepriekšējā gadā, kā arī pirms sezonas sākuma un ziedēšanas laikā, ir virzošais spēks putekšņu esamībai un daudzumam gaisā.

### **Secinājumi**

Vidējās gaisa temperatūras palielinājums ievērojami ietekmē fenoloģisko fāžu iestāšanās laiku pavasarī. Visām analizētajām fāzēm novērojama tendence sākties agrāk, kas īpaši izteikta bērza lapu plaukšanas un ziedēšanas sākuma fāzēm. Lai gan ziedēšana sākas agrāk, putekšņu sezonas sākuma un beigu laiks paliek tikpat kā nemainīgs. Bērza produktivitātes periodiskumā ir novērojama tendence putekšņu daudzumam palielināties katru otro/trešo gadu.

Ņemot vērā to, ka temperatūra ir fenoloģisko fāžu iestāšanās laika virzošais spēks, turpmākiem pētījumiem būtu nepieciešams pāriet no temporālās skalas uz temperatūras skalu, abstrahējoties no laika skalas nestacionaritātes, noteikt iespējamus faktorus, kas ietekmē nobīdi sezonas garumā un bērza produktivitātē.

Ņemot vērā to, ka precīzi noteikt, kura daļa no putekšņiem ir saistīta ar pārnesei, ir neiespējami, nepieciešami kompleksi aerobioloģiskie un fenoloģiskie pētījumi šo jautājumu noskaidrošanai.

### **Atsauces**

Akdis, A. (eds), Agache, I. (eds), Asher, M.I., Genuneit, J., Jarvis, D., Flohr, C., Burney, P., Holt, P.G., Smith, H. (2014). Global Atlas of Asthma. EAACI 179.

Detandt, J.E.M., Jaeger, R.G.S., Rantio-lehtimäki, N.N.A. (2002). Responses in the start of *Betula* ( birch ) pollen seasons to recent changes in spring temperatures across Europe. *Int. J. Biometeorol.*, 159–170. doi:10.1007/s00484-002-0139-x

Linderholm, H.W. (2006). Growing season changes in the last century. *Agricultural and Forest Meteorology*, 137,1-14.

Linkosalo, T., Carter, T.R., Häkkinen, R., Hari, P. (2000). Predicting spring phenology and frost damage risk of *Betula* spp. under climatic warming: a comparison of two models. *Tree Physiol.*, 20, 1175–1182.

Sofiev, M., Siljamo, P., Ranta, H., Rantio-Lehtimäki, A. (2006). Towards numerical forecasting of long-range air transport of birch pollen: theoretical considerations and a feasibility study. *Int. J. Biometeorol.*, 50, 392–402. doi:10.1007/s00484-006-0027-x

**Summary**

Changes in the start dates of pollen seasons and the birch flowering times depend on increasing of daily mean air temperature. Birch flowering usually starts on the third decade of April, three weeks later than the start of pollen season, due to long-range pollen transport by air currents. Extremely large SPIs were detected in the years 2012 and 2014 in comparison with previous 12-year period of observations. Phenophase trends were found to be negative; the phase onset (birch leaf unfolding and flowering) is earlier at the end of considered period. The trends of the onset of birch sap circulation are neutral, however the year-to-year variation is high.