

# Biofumigācija augšnes veselībai – videi un cilvēkiem draudzīgi

**B**iofumigācija ir dabai draudzīgs augsnē mītošo patogēno organismu ierobežošanas veids. Pirms aktuāli kļuva vides un cilvēku veselības jautājumi, augsni dezinficēja, lietojot ķīmiskas vielas, kas nogalināja visus augsnē mītošos organismus (fumigācija – gāzveida vielu ievadišana konkrētā vidē, šajā gadījumā augsnē). Mainoties attieksmei pret dabu un cilvēku, šo fumigācijas veidu aizliedza. Bet tā kā jautājums par augsnes veselības uzlabošanu joprojām bija aktuāls un zināšanas par augu bioķīmisko sastāvu arī padziļinājās, radās doma par krustziežu dzimtas augu izmantošanu šim mērķim. Cilvēki bija ievērojuši, ka pēc krustziežu audzēšanas un iestrādes augsnē, uzlabojas tās veselība – mazinās slimību, kaitēkļu un nezāļu izplatība. Bieži vien vienveidīgu augseku gadījumā augsnē savairojas audzētajām sugām specifiski patogēni, kas ir spējīgi diezgan ilgstoši saglabāt dzīvotspēju augsnē (daži pat līdz

## Kāpēc biofumigācija ir laba?

- Biofumigācijas auga audzēšanas laikā augsne ir noklāta zaļa – nenotiek tās erozija, tiek piesaistīts ogleklis, veidojas biomasa, ko iestrādāt augsnē, – uzlabojot augsnes auglību un struktūru;
- Mazinās patogēno organismu izplatību augsnē;
- Biofumigācijas augu audzēšanas laikā palielinās bioloģiskā daudzveidība, tātad arī nodrošinām dzīvotni dabā sastopamajiem plēsīgajiem kukaiņiem, kas ierobežo kaitīgos.

20 gadiem) un, parādoties saimniekaugam, tie «uzplaukst», un liek par sevi manīt. Biofumigācija ir viens no rīkiem, kas lietojams, lai mazinātu šo patogēnu koncentrāciju un dzīvotspēju. Turpmāk īsumā par praktisko biofumigāciju laukā un siltumnīcā.

## OBLIGĀTI JĀSASMALCINA

Krustziežu augi savos bioķīmiskajos procesos izveido vairākus sēru saturošus savienojumus, tostarp glukosinolātus (GSL). Visvairāk šo savienojumu ir sinepēs, rutkos, rukolā. Paši par sevi šie savienojumi nav iedarbīgi uz augsnes organismiem, bet, nonākot augsnes enzīma mirozināzes un mitruma ietekmē, GSL pārveidojas par izotiocianātiem (ITC) – gāzveida savienojumiem, kas ir toksiski vairākiem augsnes patogēnajiem organismiem (biežāk minētie ir *Sclerotinia*, *Rhizoctonia* un *Verticillium* ģints patogēni, kā arī parazitārās nematodes). Augstākā GSL koncentrācija augos ir brīdī, kas 25% no zemeņa sāk ziedēt – tātad ziedēšanas sākumā. Šis ir brīdis, kad augi ir jāsmalcina un jāiestrādā augsnē. Sasmalcināšana ir obligāta, jo tādējādi mēs sašķaidām šūnas, veicinot augu sulas izdalīšanos, – tajā ir GSL, kas tālāk iesaistās procesos augsnē. Jo sīkāk sasmalcinām, jo vairāk šūnsulas izdalīsies augsnē. Ja augi nav sasmalcināti, to šūnsula paliek augā, nenonāk kontaktā ar augsnes enzīmu, un neveidojas mūs interesējošā ITC gāze.



### IESTRĀDĀT AUGSNĒ VAI PIEVELT

Nākošais svarīgais solis ir šīs masas iestrāde augsnē – saskare ir obligāta. Atcerieties – lielo darbiņu ķīmisko savienojumu pārvēršanā par gāzveida savienojumiem paveic augsnes enzīmi, tātad – bez saskares ar augsni process nenotiek.

Process būs efektīvāks, ja augsne būs mitra, tātad ieteicams augsni samitrināt – vai nu veiksmes gadījumā pēc iestrādes ir nokrišņi, vai vēlams veikt laistīšanu ar sprinkleru tipa laistītājiem vai ar šļūteni.

Vēl viens procesa efektivitāti palielinošs aspekts ir augsnes pievelšana – tas veicina biomasas nonākšanu kontaktā ar augsni un mazina gaisa īpatsvaru augsnes virskārtā, kas nodrošina ilgāku ITC savienojumu darbību augstākā koncentrācijā.

Austrālijā veiktos pētījumos ir novērots, ka ļoti karstā laikā GSL koncentrācija augos ir mazāka, kā arī augsnes enzimatiskā aktivitāte bieži ir lēnāka, turklāt karstā laikā augsne bieži ir sausāka. Tādēļ būtu ieteicams biofumigāciju veikt agrāk pavasarī vai uz vasaras otu

pusi. Optimālā temperatūra biofumigācijas veikšanai ir 16-22°C. Tā arī ir optimāla krustziežu dzimtas augiem biomasas veidošanai.

Jāņem vērā, ka pēc biomasas iestrādes augsnē ir jāļauj notikt reakcijām un jāļauj sadalīties iestrādātajai biomasai – tātad līdz nākamā kultūrauga sējai/stādīšanai jāpauz vismaz divām nedēļām. Pirms nākamā auga stādīšanas vai sēšanas augsni viegli izkustiniet, sekli kultivējot vai irdinot, lai izvēdinātu atlikušo ITC, bet nērieties, lai neuzvērstu virskārtā dziļākos, neapstrādātos augsnes slāņus.

### NO APRĪĻA LĪDZ AUGUSTAM

Kā šo visu praktiski iekārtojot savā augu sekā? Tā kā baltās sinepes līdz ziedēšanas sākumam 25% apjomā aug aptuveni divus mēnešus (atkarībā no laika apstākļiem un šķirnes), tad šī mērķa īstenošanai tās varam sēt no aprīļa sākuma līdz augustam. Viena iespēja ir veikt biofumigāciju pavasarī – pirms siltumu mīlošu augu sējas/stādīšanas (pupiņas, ķirbjaugi, Jāņu burkāni). Būtu labi izvairīties no krustziežu dzimtas dārzeņu audzēšanas

uzreiz pēc biofumigācijas. Vai arī biofumigāciju iespējams veikt pēc agro dārzeņu novākšanas, sējot biofumigācijas augus augsnes sākumā, lai tos iestrādātu septembrī, kad augsnē vēl ir pietiekoši augsta temperatūra un jau biežāk parādās rudens nokrišņi. Balto sinepju izsējas norma ir 0,2-0,3 kg/100 m<sup>2</sup>. Sēklas izsēj ļoti sekli 0,5-1 cm dziļumā. Sausā laikā sējums noteikti jāpievel.

### SEVIŠĶI NODERĪGI SILTUMNĪCĀ

Biofumigāciju iespējams veikt arī siltumnīcā. Tā kā siltumnīcas augsne tiek mainīta ļoti reti vai netiek mainīta nemaz, biofumigācija ir brīnišķīgs līdzeklis siltumnīcas augsnes atveseļošanai. Turklāt siltumnīca uzsilst agrāk – tātad varam sēt sinepes jau martā, tās ātri izaugs, jo ir silts, un, iestrādājot aprīļa beigās vai maija sākumā augsnē, tieši uz tomātu stādīšanas laiku jau būsim darbiņu paveikuši. Siltumnīcā varam sēt lapu sinepes, kas izmantojamas arī kā brīnišķīgs agrais lapu dārzeņis. Kad tās sāk pāraugt, augus iestrādājam augsnē. **B**