



Latvijas Zinātnes padome



## APP Dārzkopības institūts

Projekts: **Izp-2020/1-0422**

**“Divdīgļlapju dzimtu augi un zaļās tehnoloģijas kā perspektīva alternatīva pieeja tokotrienolu pieejamības uzlabošanai no nekonvencionāliem avotiem”**

Pārskata perioda 01.01. – 31.12.2021. **kopsavilkums**

Pārskata periodā sēkļu paraugu iegādē notikusi veiksmīga **sadarbība ar 125 botāniskajiem dārzjiem** un vienu sadarbības partneri no **29 valstīm trīs kontinentos**: Eirāzijas no Spānijas un Norvēģijas līdz Kirgizstānai un Taivānai, Ziemeļamerikas un Austrālijas. Kopumā pētījumiem **iegūti 11740 paraugi, kurus pārstāv 5271 suga**, kopskaitā atsevišķi neiekļaujot apakšsugas, varietātes un šķirnes. Analizētās **sugas ir piederīgas 236 augu dzimtām**, tostarp arī viendīgļlapju. Analizētās sugas iekļauj ne tikai pārtikas ražošanai kultivētus augus, bet arī dažādus dekoratīvus un ārstniecības augus, kā arī augu sugas, kuras netiek plaši kultivētas, bet sastopamas savvaļā.

Gan taksonomiski, gan ģeogrāfiski plašais paraugu klāsts ļāvis secināt, ka tokotrienoli augu sēklās sastopami biežāk, nekā priekš.

Projekta ietvaros analizētas ne tikai augu sēklas, bet arī mehāniski spiestas garšaugu sēkļu eļļas (čumurziežu dzimtas augu ķimenes, kumīna, lupstāja, Indijas ķimenes, gundegu dzimtas auga melnsēklītes), kurām pētīts ķīmiskais saturs: triacilglicerīdi, taukskābes, steroli un skvalēns, kopējais fenolu saturs, karotinoīdi un tokohromanoli. Kā references materiāls izmantotas rapšu sēkļu un vīnogu kauliņu eļļas, kas iegūtas ar identisku metodi. Saskaņā ar izvirzīto projekta mērķi, piedāvāt alternatīvus tokotrienolu avotus no divdīgļlapju augu dzimtām, izmantojot taksonomijas pieeju un zaļās tehnoloģijas, tika pētīta tokohromanolu satura un eļļu oksidatīvās stabilitātes izmaiņas uzglabāšanas laikā gan istabas, gan paaugstinātā temperatūrā (attiecīgi 6 mēnešus vai 6 dienas). Sākotnējie rezultāti norāda, ka tokohromanolu koncentrācija un peroksīda skaitlis eļļās uzglabāšanas laikā ir stabili, lai gan peroksīdu skaitlis eļļās noteikts augsts jau tikko pēc spiešanas. Pētījumi tiek turpināti, iespējams, ka analizētās garšaugu eļļas ir apsveramas kā dažādu tokotrienolu avots, tomēr jānoskaidro izmantotās eļļas iegūšanas metodes efektivitāte, salīdzinot ar eļļas iegūvi, izmantojot šķīdinātājus.

Veikti pētījumi darba uzdevuma “videi draudzīgāku un vienkāršāku - “zaļo” metožu izstrāde tokohromanolu noteikšanai, izmantojot vispārpieņemtās <400 bar HPLC un modernās SFC sistēmas” izpildei. Zinātniskos pētījumos noskaidrots, ka lielākā vai mazākā mērā visiem tokohromanoliem piemīt antiradikalā aktivitāte *in vitro*. Turklāt  $\alpha$ -T,  $\gamma$ -T un  $\beta$ -T izmanto pārtikā kā antioksidantus (E307, E308 un E309, attiecīgi). Pierādīts, ka  $\alpha$ -T piemīt antiradikalā aktivitāte arī *in vivo*.  $\alpha$ -T ir dominējošs tokoferols augu zaļajās daļās, un to funkcija ir pasargāt augu fotosintēzējošus orgānus no oksidatīvā stresa. Galvenā  $\alpha$ -T funkcija cilvēku organismā lipīdu

aizsargfunkcija. Analītiskā tokohromanolu noteikšana ir aktuāla farmācijā, pārtikā un arī medicīniskajos pētījumos. Tādēļ projektā pētījuma mērķis bija izstrādāt superkritiskās šķidrums hromatogrāfijas (SFC) metodi tokoferolu, tokotrienolu un plastohromanola-8 noteikšanai augu matricā. Darba gaitā izvērtēta dažādu apgrieztais fāzes hromatogrāfisku kolonnu piemērotība tokohromanolu savienojumu noteikšanai ar SFC. Iegūtie rezultāti norāda, ka superkritiska šķidrums hromatogrāfija kopā ar analītisku kolonnu bija veiksmīgi pielietota plastohromanola-8 un četru tokotrienolu izolēšanai no augu materiāla. Šajā pētījumā izolētu vielu daudzums un tīrība bija pietiekoši metodes izstrādes nolūkiem. No visām pētītām stacionārām fāzēm *Biphenyl* kolonna bija izvēlēta, kā vispiemērotākā selektivitātes dēļ, savukārt *Hilic* kolonna deva priekšrocību efektivitātē, un salīdzinoši zemākā afinitātē priekš PC-8. Izstrādātai metodei pastāv būtiskas priekšrocības selektivitātē salīdzinājumā ar klasiskajām RP-HPLC un NP-HPLC metodēm. Izstrādātā metode ir selektīva arī atšķaidītu eļļu analīzē un ir derīga rutīnas analīzes veikšanai. Metodes jūtība ir salīdzināma, vai arī augstāka, salīdzinājumā ar citām zinātniskajā literatūrā publicētām SFC metodēm.

Piesaistīti studenti, izstrādāti maģistra darbi:

- ❖ **Georgijs Baškirovs**, "Superkritiskās šķidrums hromatogrāfijas metodes izstrāde tokohromanolu savienojumu noteikšanai augu matricā", darba vad.: Dr. ķīm., prof., **Artūrs Viksna**, Dr. Sc. Ing., **Pawel Gornas** (aizstāvēts).
- ❖ **Danija Lazdina**, "Triacilglicerīdi, taukskābes, steroli, tokohromanoli garšaugu sēklu eļļās un to oksidatīvā stabilitāte", darba vad.: (LLU FFT) Dr.sc.ing. **Zanda Krūma**, konsultanti: (LatHort) Dr.sc.ing. **Pawel Gornaš**, M.chem. **Georgijs Baškirovs**. (pirmais gads).

Projekta rezultāti prezentēti starptautiskās konferencēs un vietējos semināros:

- ❖ **G. Baškirovs, P. Gornas** "An eco-friendly method for simultaneous determination of tocopherols, tocotrienols and plastochromanol-8 in oils using supercritical fluid chromatography". International scientific conference "Sustainable Horticulture from Plant to Product: Challenges in temperate climate", 25-26 August, 2021 (mutiska prezentācija).  
[https://www.darzkopibasinstituts.lv/sites/dobele/files/files/lapas/DI\\_Book\\_of\\_Abstract\\_2021\\_1.pdf](https://www.darzkopibasinstituts.lv/sites/dobele/files/files/lapas/DI_Book_of_Abstract_2021_1.pdf)
- ❖ **Georgijs Baškirovs** "Superkritiskās šķidrums hromatogrāfijas metodes izstrāde tokohromanolu savienojumu noteikšanai augu matricā". Izmēģinājumu skate Dārzkopības institūtā 2021. gada 27. augustā, (mutiska prezentācija).

