



Sissejuhatus

Õunad on ühed vähestest puuviljadest, mis heades hoitingimustes säilivad kaua ilma olulise kvaliteedilanguseta.

Õuntes leidub mitmeid inimese tervisele kasulikke vitamiine ning teisi fütokemikaale nagu karotenoidid ja polüfenoolid, millest paljud toimivad antioksüdantidena. Üldiselt on õuna koortes polüfenoolide sisaldus suurem kui viljalihas. Punaseviljaliste õunasortide koore või ka viljaliha värvivad punaseks antotsüaniinid, neist tsüanidiini 3-galaktosiidi leidub õuntes kõige rohkem.

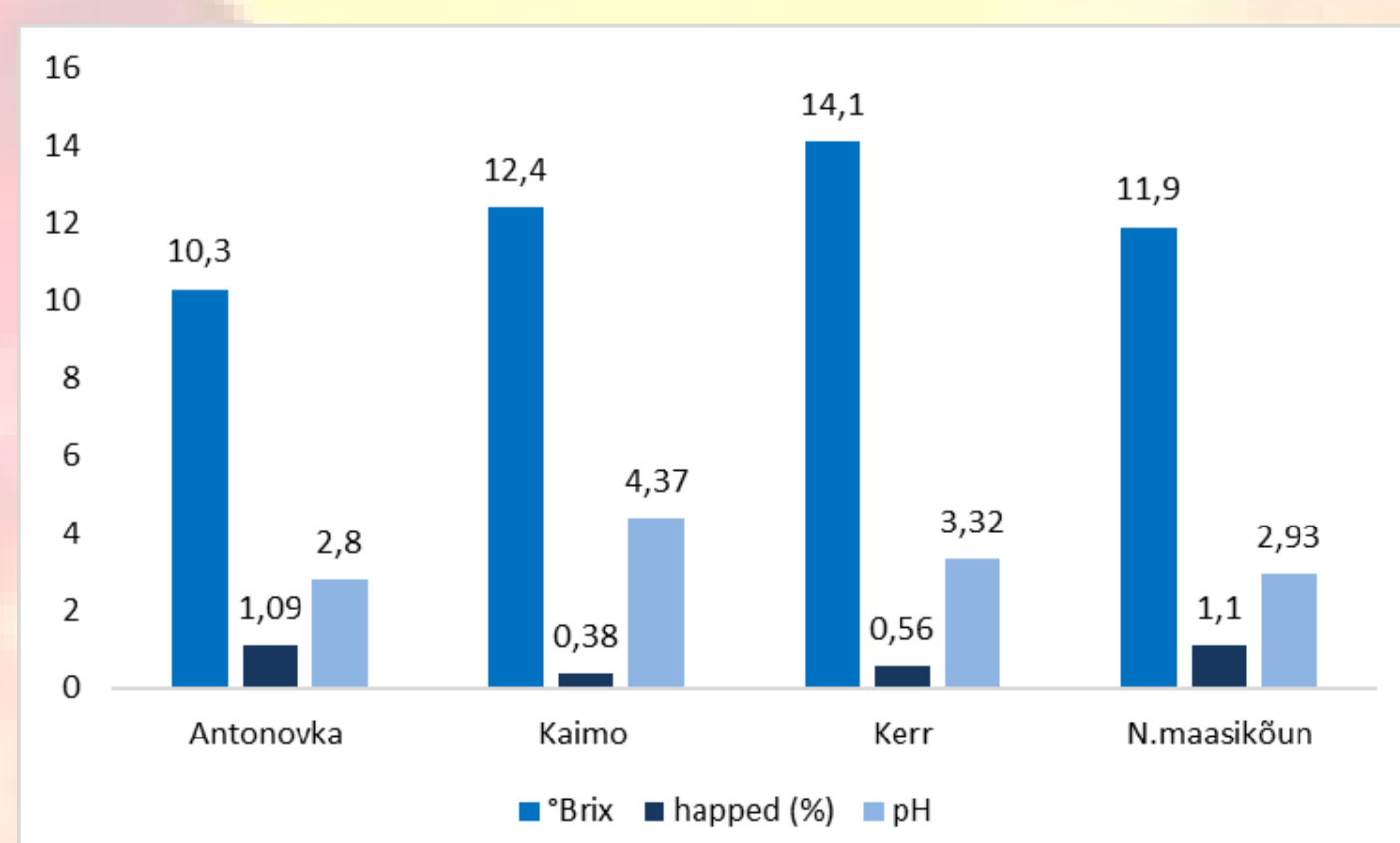
Eesmärk – võrrelda kollakas-roheliste ja punaste õunasortide koorte ja viljaliha polüfenoolide sisaldust ning antioksüdantseid omadusi.

Materjal ja meetodika

Analüüsitavaks materjaliks oli ühe rohekas-kollase koorega talisordi 'Antonovka' ning kolme punase koorega vähemtuntud sordi 'Kaimo', 'Kerr' ja 'Nitschneri maasikõun' viljad Polli aiandusuuringute keskuse kollektsioonaedadest. Õunad kooriti, lõigati viiludeks, kuivatati kuivatuskapis, peenestati pulbriks, ekstraheeriti etanooli vesilahusega ning analüüsiti refraktomeetriteliste, spektrofotomeetriteliste ning vedelikkromatograafia-mass-spektromeetria meetoditega.

Tulemused

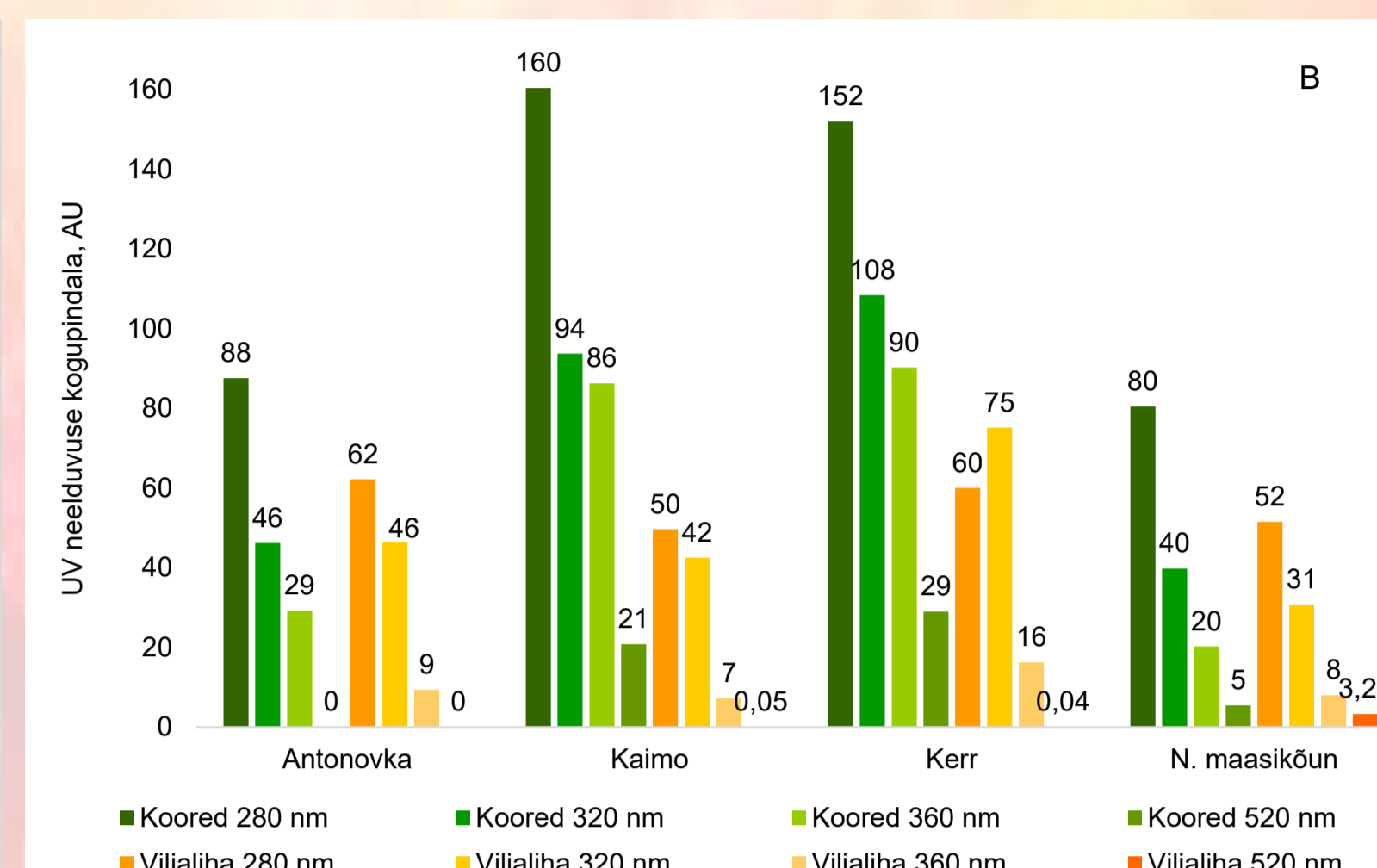
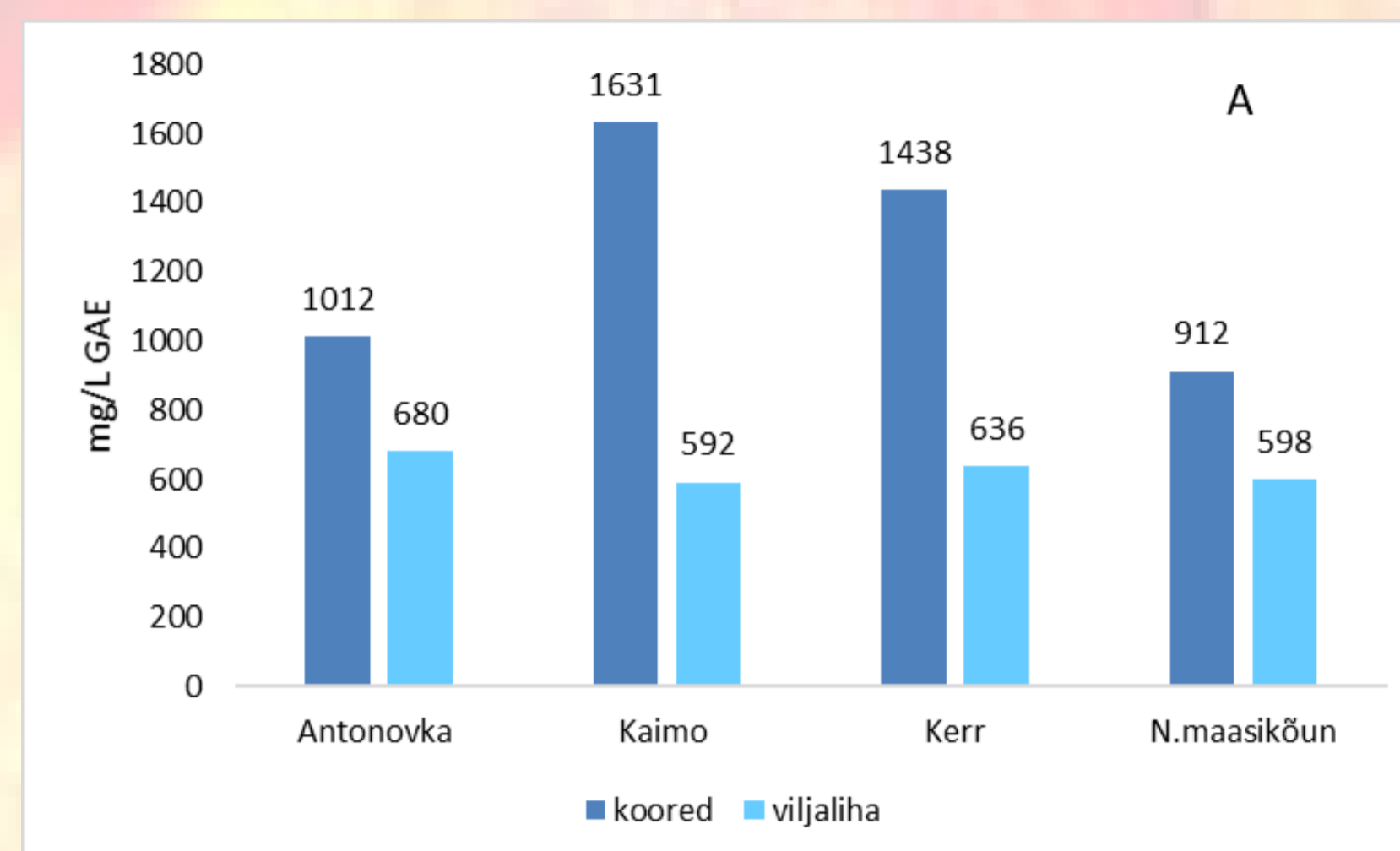
Õunte mahlast mõõdeti pH, lahustunud kuivaine (°Brix) ja hapete sisaldus. Saadud tulemused (joonis 1) olid analüüsitud viljadele sordiomased. Madalamad pH väärtused, tulenevalt kõrgemast hapete sisaldusest, olid sortidel 'Antonovka' ja 'Nitschneri maasikõun'.



Joonis 1. Lahustunud kuivaine (°Brix) ja hapete sisaldus ning pH väärtused õuna mahlas.

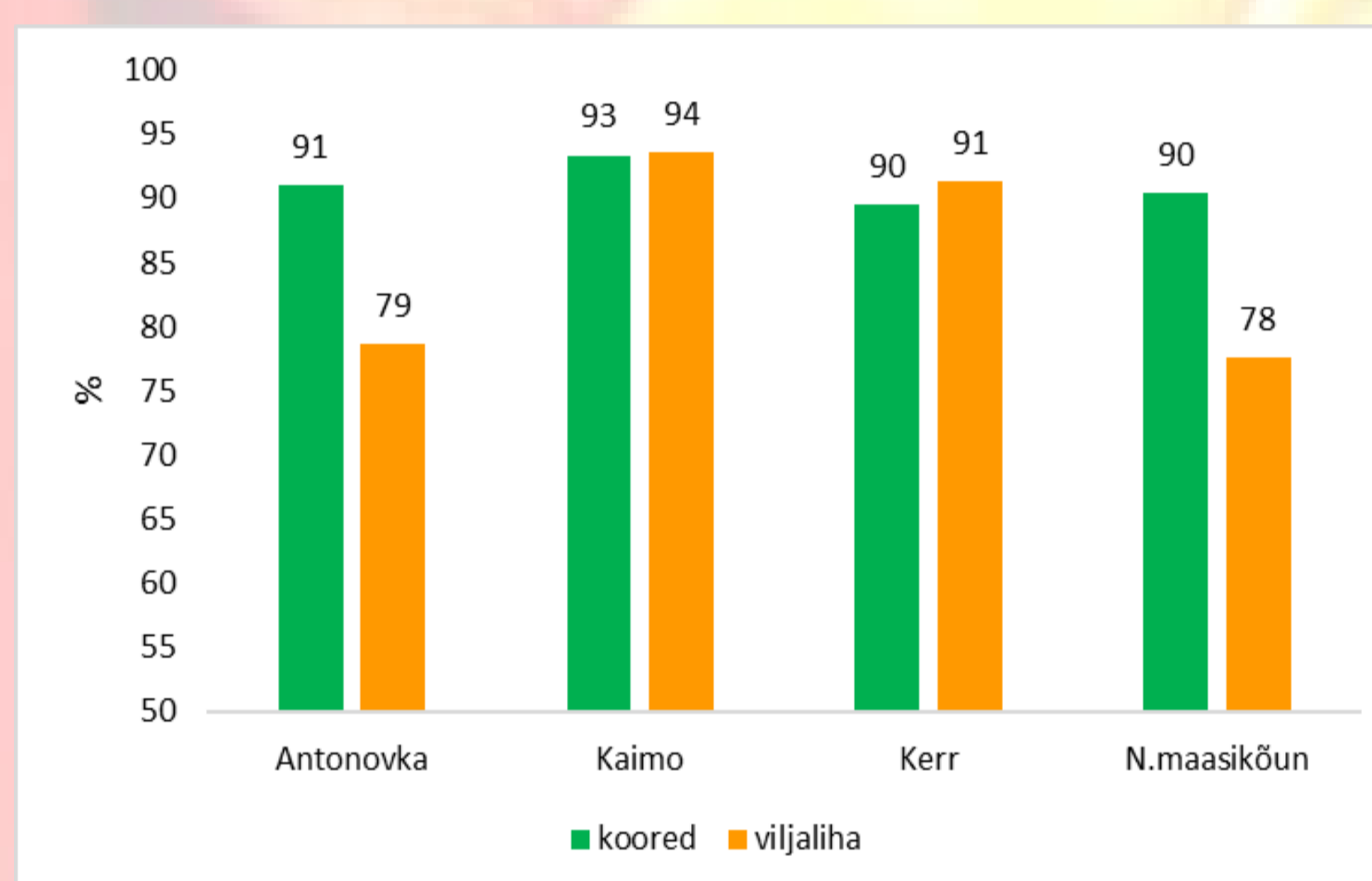
Kuigi kõige kõrgem suhkrute sisaldus (°Brix) oli sordil 'Kerr', tundus sort 'Kaimo' magusam kuna sisaldas vähem happeid.

Fenoolsete ühendite üldsisaldus määrati nii spektrofotomeetriselt Folin-Ciocalteu meetodil kui ka kromatograafiliselt (joonis 2).



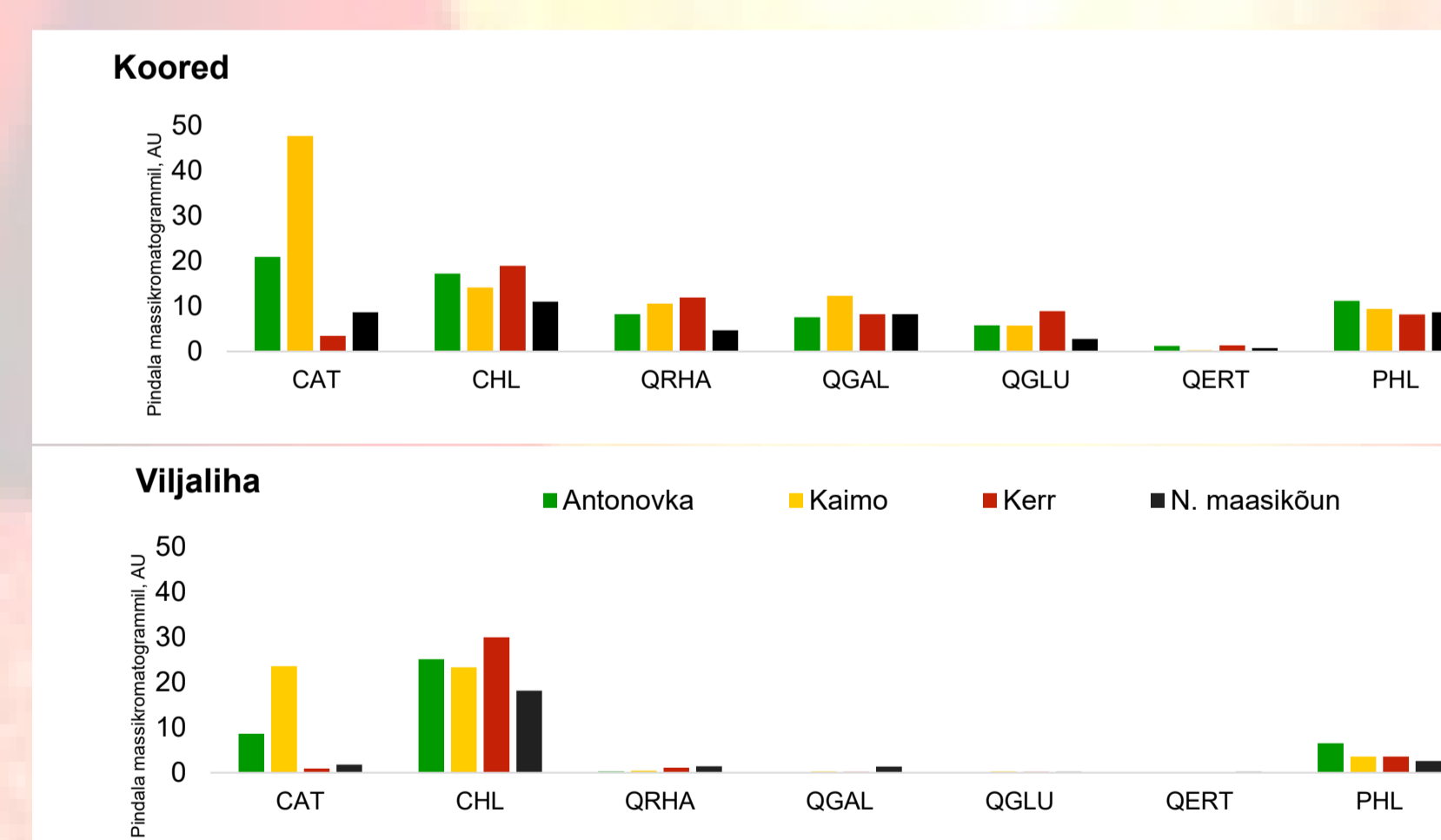
Joonis 2. Fenoolsete ühendite summaarne sisaldus õuna koortes ja viljalihas (A) Folin-Ciocalteu meetodil (GAE - gallushappe ekvivalent), (B) UV neelduvuse järgi lainepikkustel 280 nm (põhiliselt flavanoolid, dihidrokalkoonid), 320 nm (hüdroksütsinnaamhapped), 360 nm (flavonoolid) ja 520 nm (antotsüaniinid) (AU – arbitrary unit).

Tulemused (joonis 2 A, B) näitavad sortidevahelisi erinevusi ning fenoolsete ühendite kõrgemaid sisaldusi koortes. Sortide 'Kaimo' ja 'Kerr' koortes olid sisaldused sarnaselt kõrgemad ning 'Antonovka' ja 'Nitschneri maasikõun' koortes samaväärselt madalamad. Sordi 'Antonovka' koortes ja viljalihas ei leitud punaseid pigmente antotsüaniine, sellest ka 0-väärtused lainepikkusel 520 nm (B). Ainus punase viljalihaga sort oli 'Nitschneri maasikõun', mida tunnistasid neelduvusnäit 3,24 AU 520 nm juures ning massispektromeetriga identifitseeritud aine tsüanidiini 3-galaktosiidi sisaldumine.



Joonis 3. Õuna koorte ja viljaliha ekstraktide antioksüdantsete omaduste hindamine DPPH vaba radikaali sidumisvõime kaudu.

Suuri erinevusi koorekstraktide antioksüdantsuste vahel ei olnud. Samas sortide 'Antonovka' ja 'Nitschneri maasikõun' puhul toimusid vaba radikaali sidumise reaktsioonid aeglasemalt, millest võib järeldada, et nad sisaldasid rohkem aeglaselt reageerivaid antioksüdantseid ühendeid. Viljaliha antioksüdantsus oli madalam sordil 'Antonovka' ja üllatavalt ka antotsüaniine sisaldava punaka viljalihaga sordil 'Nitschneri maasikõun'.



Joonis 4. Seitsme fenoolse ühendi sisaldus õuna koorte ja viljaliha ekstraktides massikromatogramme järgi. CAT – katehiinid, CHL – klorogeenhapped, QRHA – kvartsetiin 3-ramnosiid, QGAL – kvartsetiin 3-galaktosiid, QGLU – kvartsetiin 3-glükosiid, QERT – kvartsetiin, PHL – floridsiin, (AU – arbitrary unit).

Identifitseeritud 26 ühendist valiti seitse massikromatogrammi piigi pindala järgi kõige kõrgema sisaldusega ühendit ning võrreldi nende sisaldust kõigi sortide viljade koortes ja viljalihas (joonis 4).

Kokkuvõte

- Tulemused kinnitasid, et fenoolseid ühendeid leidis õunte koortes rohkem kui viljalihas.
- Mitte kõigi kolme punasekoorelise õunasordi viljad ei olnud polüfenooliderikkamad kui rohelse koorega sordi viljad. Rohelise koorega 'Antonovka' ja kirsipunase koore ja viljalihaga 'Nitschneri maasikõun' viljad oli sarnaselt tagasihoidlike näitajatega.

Tänuõnad

Käesolev uuring on teostatud EMÜ baasfinantseeritava projekti P180279VLTR "Looduslike bioaktiivsete ainete toime ning seonduvate mehhanismide uurimine toidumaatriksites" ning Euroopa Regionaalarengu Fondi ja Eesti Teadusagentuuri projekti F200143PKPA „Ressursside väärdamise alase teadus- ja arendustegevuse toetamine, RESTA14, „Taimsete tootmisjätkide bioaktiivsete komponentide kasutamine loomsete toiduainete säilivuse ja tervislikkuse suurendamiseks või loomsete toitide väärdamiseks (TAIMLOOMTOIT)“ raames.