

# ÕUNAPUU VÕRA NOORENDUSLÕIKUSE JA VILJAHAKATISTE HARVENDAMISE MÕJU SAAGILE JA VILJA SUURUSELE

T. Univer, P. Palli

Eestis kasvatatakse viljapuid ja marjakultuure 12 399 hektaril. Kultuuride kogusaak kõigub aastati 21 000–48 000 tonni piires. Kõige enam kasvatatakse õunapuid, 1998. a. andmetel 8008 ha, mis moodustab 2/3 mitmeaastaste istanduste pindalast. Õunviljaliste osakaal puuviljade ja marjade kogutoodangust on paljude aastate keskmisena 75,6%. Kahjuks on õunapuude saagikus madal; püsidis saagivaesel aastal 1,4–2,0 tonni ja saagirikastel 3,4–4,8 t ning küündides üksikutel aastatel 5–6 tonnini hektarilt. Eestis aretatud sordid võimaldavad saada hoopis suuremat saaki. Pollis aretatud õunasortide saagi potentsiaal hektarilt on 8–18 tonni piires seemikalusele vääristatud istanduse hektari kohta (Univer, 1997). Istanduste madala saagikuse tõttu Eestis kasvatatav puuvilja- ja marjatoodang ei kata tarbijate vajadusi. Igal aastal veetakse sisse kümneid tuhandeid tonne puuvilju. Välismaised õunad on suured ja ilusa välimusega. Halva pakendamise ja tagasihoidliku välimuse tõttu ei konkureeri Eestis toodetud õunad välismaistega. Struktuuri ja majandustingimuste muutused põllumajanduses on põhjustanud endiste puuviljakasvatusele spetsialiseerunud suurmajandite lagunemise. Õunakasvatus Eestis ja kohalike õunte kaubandus on teinud vähikäigu. Mitmed endiste suurmajandite aiad on unarusse jäänud ja võrad umbe kasvanud. Tiheda võraga õunapuudel kasvavad üldjuhul vähevärvunud ja ainult keskmise suurusega viljad (Haak, Kelt, Lamp, 1988). Viimasel ajal on proovitud võra noorenduslõikuse abil parandada kiirgustingimusi puuvõras ja sellega kutsuda esile muutusi saagis, selle eri fraktsioonide osakaalus (Univer, Pae 1998). Saadud positiivsed tulemused julgustavad jätkama katseid. Uurimist vajavad viljade jagunemine võras, katteokste vanuseline struktuur, viljade ja lehtede vahekord jms. küsimused, millele vastuse leides teame, kuidas muuta saagi kvaliteeti. Eesmärgiks on saada puult võimalikult arvukas ja ühtlane ekstra- ja I valiku õuntega saak. Üheks võimaluseks on viljahakate harvendamine.

## Materjal ja meetodika

Katseala asub Lõuna-Eestis Viljandimaal Polli Aianduse Instituudi Teorehe aia I kvartalis. Katseobjektiks valiti pm.-dr. A. Siimoni õunasort 'Aia ilu'. Puud on istutatud 1968. a., seega 32 aastat vanad, vääristatud seemikalustele, mullaerim keskmine leetunud kamar-leetmud.

Rida aastaid lõikamata võradega puudele tehti 1997. a. märtsis rootsi spetsialisti M. Martinsoni juhendamisel ülitugev noorendus- ja harvenduslõikus. 'Aia ilu' 3,5 meetri kõrguste puude võradel lõigati ladvaosa 2 meetri kõrguselt maha ja võrast eemaldati liiga tihedalt paiknevad ning allavajunud oksad. Noorenduslõikusega vähendati võra põhiokste pikkust, harvendati välja osa poolpõhioksi ja teises harunemisjärgus oksti. Võra maht vähenes ligikaudu 2/3 võrra. Järgnevatel aastatel (1998 ja 1999) lõigati välja püstakad vesivõsud, harvendati ja kärbiti viljaoksi. 1999. aasta suvel pärast õitsemist, kui viljahakatised olid sarapuupähkli suurused, harvendati neid käsitsi. Igale viljaoksale jäi üks vili (A). Vilju jäeti üks 20 cm katteoksa kohta (B). Kontrollpuudel (C) jäid viljahakatised harvendamata. Katse oli kolmes korduses, lapil üks puu. Viljahakatisi harvendas käsitsi EPMÜ üliõpilane J. Laurik. Saagikoristuse ajal võeti igast puust üks kast õunu (ligikaudu 20 kg). Õunad kalibreeriti ja jaotati kvaliteediklassidesse. 1999. aastal ei mõjutanud kärntõbi viljade kvaliteeti.

## Tulemused ja arutelu

Katsepuude saak (tabel 1) oli kolmandal aastal pärast noorenduslõikust  $60,8 \pm 7,6$  kg puult. Samal ajal harvendamata võraga puudelt korjati  $43,8 \pm 8,2$  kg. Viljahakate harvendamise tulemusena kasvasid katsepuude õunad suureks. Ekstra- ja I valiku õunte osakaal oli 73,2% ja väikseid nn. mahlaõunu oli 26,8%. Kvaliteetsete ja mahlaõunte vahekord oli 3:1. Noorenduslõikuseta ja viljahakate harvendamata variandis oli see suhe 1:1. Viljade jaotamisel rühmadesse läbimõõdu alusel (tabel 2) ilmnes viljahakate harvendamise positiivne mõju – harvendamisel suurenes saagis üle 70 mm läbimõõduga viljade osakaal.

Õunapuude suur saak on sageli aastatepikkuse töö tulemus. Saak kujuneb paljude tegurite koosmõjul. Sortide ja tehnoloogia valikuga pannakse alus suuresaagilise istanduse loomisele. Eestis on uuritud viljelemise tehnoloogia eri lülide mõju saagile. On tehtud kindlaks sortide (Arru, 1975; Mägi, 1975; Kask, 1995; Univer, 1997; Kõllamaa, 1997), istutuseelse mullaharimise (Haak, 1997), väetamise ja varuväetamise (Haak, 1997, 1999), vihmutamise (Nuust, 1981), rohukamara (Haak, 1968), kloonaluste- ja vahepoogendi (Haak, 1998), võra-kujundamise (Ilus, 1968; Palk, Haak, 1969), kandealalise puu lõikuse (Kukk, 1982) ja võra noorenduslõikuse (Laur, 1994) mõju saagile. Agrotehniliste võtete mõju saagi kvaliteedile on leidnud vähem käsitlemist, mida võib seletada oluliselt suurema ajakuluga katsetöös. Enamik uurijaid piirdub saagi kvaliteedi hindamisel ühe näitaja, see on õunte keskmise massi kindlakstegemise. Kui soovitakse otsustada saagi kaubandusliku väärtuse

üle, siis on see meetod ebapiisav. Sel juhul on möödapääsmatu kasutada kvaliteedi hindamisel meetodit, kus õunad kalibreeritakse läbimõõdu alusel ja jaotatakse kvaliteediklassidesse vastavalt suuruse, kärntõvekahjustuse, viljakesta vigastuste jm. tunnuste järgi. Õunte kalibreerimine, kvaliteediklassidesse jaotamine ja viljade keemilise koostise määramine on väga töömahukas, mistõttu on leidnud kasutamist ainult ühes uurimistöös (Kelt, 1986).

Paljude agrotehniliste võtete hulgas osutub võrade noorendusloikus üheks tõhusamaks saagi kvaliteedi parandamisel. Varasemad katsed näitasid, et kandeealiste puude tugeva noorendusloikuse järel hoogustub lehtede ja võrsete kasv. Saak väheneb, kuid viljad kasvavad suuremaks, paraneb saagi kvaliteet (Laur, 1994, 1998; Univer, 1998). Noorendusloikuse järelmõju kestab paar aastat. Seejärel hakkab vaibuma, kuna võra kasvab ülemäära tihedaks.

‘Aia ilu’ noorendusloikuskatse esimesel (1997) aastal jälgiti saagi ja selle kvaliteedi muutusi ning uuriti võras kujunevat valgusrežiimi. ‘Aia ilu’ 30-aastaste puude võra madaldamine ja võra mahu vähendamine 2/3 võrra ülitugeva noorendus- ja harvendusloikusega vähendas saaki. Lõigatud puudelt koguti 1997. a. 81,2 kg õunu puu kohta, loikamata variandil aga 102,9 kg puult.

Katsepuudel mõõdeti fotosünteesiliselt aktiivse kiirguse (FAR) jaotumist võras, valides selleks pilvitu päeva. Kui noorendatud võrades oli õitsemise ajal (20. mail) FARi jaotus suhteliselt ühtlane, võra sisemuse ja võra piiridel saadud näidud erinesid ligikaudu 20% võrra, siis loikamata võraga puudel (kontroll) esines FARi kuni kahekordset nõrgenemist. Kesksuvel, kui võrsete kasv hakkas vaibuma (20. juuli), jõudis harvendatud puudel võra sisemusse keskmiselt sama palju kiirgust kui loikamata puudel õitsemise ajal. Märkatavalt halvem olukord valitses aga hooldamata õunapuude juures. FARi tase võra siseosas küündis 10% sellest, mis oli võra välisosas. Lopsakas võrsete kasv noorendatud võraga puudel põhjustas FARi taseme langust 2 m kõrgusel 15%, 1,5 m kõrgusel 35% ja 1 m kõrgusel ~ 50% (Pae, Univer, 1998).

Noorendus- ja harvendusloikuse abil moodustunud 3...5 põhioksaga parastihe võra lõi soodsad eeldused viljade kasvuks. Kui võra mahu vähenemine ja suure osa õiepungade eemaldamine kevadise loikusega põhjustas saagi languse, siis viljade jaotus kvaliteedi järgi oli kindlalt lõigatud puude kasuks. Erivaliku õunte osatähtsus oli tavapäraselt 5% tõusnud 24,5%-ni, I kl. vilju leidis enamvähem võrdselt (50% ja 46%) ja II klassi viljade osakaal oli vähenenud vastavalt 45% ja 29%.

Katse teine (1998) aasta oli saagivaene. Saak visuaalselt hinnatuna oli kuni 10 kg puult. Vaatamata eelmisel aastal võras kujunenud soodsale valgusrežiimile oli õiepungade teke suve teisel poolel pärsitud suhteliselt suure (25 t/ha) saagi tõttu.

Noorendusloikusega hõrendatud puud õitsesid rikkalikult katse kolmandal (1999. a.) aastal, mis andis soodsa võimaluse uurida viljahakatiste harvendamise mõju saagi suurusele ja kvaliteedile. Kontrollvariandis, kus viljahakatisi ei harvendatud, oli saak  $56,7 \pm 3,6$  kg puult, katses viljahakatiste tugeval harvendamisel  $66,3 \pm 13,7$  kg ja nõrgal harvendamisel  $59,7 \pm 4,6$  kg puult. Viljahakatiste harvendamine ei mõjutanud puu saaki, küll aga õunte suurust. Nõrgal viljahakatiste harvendamisel, mil igale viljunud rõngasoksale jäeti ainult üks vili, suurenes üle 6 cm läbimõõduga (I ja ekstraklass) õunte osakaal ja moodustas 87,5%, samal ajal kui harvendamata variandis oli see 74,3%. Viljahakatiste tugevam harvendus, kus vili jäi külge ainult osale rõngasokstest, andis puu saagis 95,1% kvaliteetseid õunu. Siit järeldub, et ‘Aia ilu’ on suureviljaline sort, mis väga hästi reageerib viljahakatiste harvendamisele, s.o. viljade hulga ja lehestiku pinna vahekorra muutusele. Tõenäoliselt mitte iga sordi juures pole võimalik saavutada samasugust tulemust. K. Kelt uuris 8 õunasordi viljade kvaliteeti ja leidis, et kõrgema ja I valiku vilju oli rohkem sortidel ‘Cortland’ (73%), ‘Tiina’ (67%), ‘Sidrunkollane taliõun’ (66%), ‘Põltsamaa taliõun’ (63%); mõnevõrra vähem sortidel ‘Talvenauding’ (56%), ‘Koit’ (52%) ning hoopis vähe ‘Paide taliõunal’ (42%) ja ‘Tellissaarel’ (30%) (Kelt, 1986). Seega viljade kvaliteet oleneb eeskätt sordist ja saagi suurusest ning kasvuaasta ilmastikust, agrotehnikast. Kvaliteetsete õunte osakaalu saab aga oluliselt suurendada, kui harvendamisega eemaldada ülearused viljahakatised suve keskel, siis, kui nad on pähkli suurused.

Vilja suurus on ainult üheks, tõsi küll, väga oluliseks komponendiks viljade kvaliteedi hindamisel. Arvesse läheb ka viljade kuju, värvumine, viljakesta pinna vigastused ja kärntõveplekkide esinemine. Kärntõveplekke lubatakse I klassi õunatel  $1/4 \text{ cm}^2$ , kuid ekstraklassi õunad peavad olema ilma kärntõve kahjustuseta. Õunapuu-kärntõbi on õunte kvaliteeti mõjutavaist haigustest kõige ohtlikum.

Kärntõve levikut ja kahjustuse ulatust eri sortidel on uurinud E. Pärtel aastatel 1963–1983. Kärntõbi tekitab viljadele suurt kahju haiguse arenguks soodsail aastail. Haiguse arengut limiteerivaks teguriks on õhuniiskus ja sademete sagedus taimede kasvuperioodil. Lehtede kahjustus on suurem nendel aastatel, mil kevade lõpp ja suve algus on sademeterikkad, viljadel arenev sekundaarne nakkus on aga prevaleeriv aastatel, kui suve teine pool on sademeterikas. Viljade kahjustuse andmete põhjal võib lugeda kärntõveresintentsimateks ‘Koidurenett’, ‘Kiir’, ‘Liivi kuldrenett’, ‘Maimu’, ‘Polli kaunitar’, ‘Talvenauding’, ‘Tiina’ ja ‘Vahur’. Katsesort ‘Aia ilu’ kuulub keskmise haiguskindlusega sortide rühma, mille viljad nakatusid 21 vaatlusaasta keskmisena 33,2% ja haigestumise koefitsient oli 46% (Pärtel, 1988). 1999. aastal olid ilmastikutingimused kärntõve teisnakkuseks vähesobivad. ‘Aia ilu’ viljadel esines haruharva pisemaid kärntõveplekke, mis ei ületanud I kvaliteediklassile lubatud piirmäära. Vihmasel suvel oleksid katsetulemused viljade kvaliteedi osas mõnevõrra kehvemad.

## Kokkuvõte

Kahaneva saagikusega kandeealiste õunapuude võra noorendus- ja harvenduslõikusega luuakse soodsad valgustingimused puu võras. Puu maapealse osa ja juurestiku tasakaalu muutus ühelt poolt ning õie- ja kasvupungade soodsam vahakord teiselt poolt loovad eeldused võrsete hoogsaks kasvuks ja kvaliteetse saagi saamiseks. Puu saak noorenduslõikusele järgneval vegetatsiooniperioodil jääb alla lõikamata puude omast, kuid viljad kasvavad suuremad ja suurte viljade osakaal on suurem noorendatud võraga puudel. Järgmistel aastatel lõigatud ja lõikamata puude saak tasakaalustub või kujuneb väike ülekaal noorenduslõikusega puude kasuks.

Viljahakatiste harvendamine suve keskel suurendab saagis suurte, üle 70 mm läbimõõduga viljade osakaalu. Õunakasvatuse tasuvuse seisukohalt võib generatiivosade arvu reguleerimine õunapuud võras osutada tõhusaks agrotehniliseks võtteks. Vajab uurimist viljaokste ja erinevas arengujärgus generatiivosade (õiepungad, õienupud, õied, viljahakatised) harvendamise mõju olulisemate õunasortide juures.

**Tabel 1.** Sordi 'Aia ilu' saak kg puult 1999. aastal

**Table 1.** Yield, kg per tree, in 1999 of the cultivar 'Aia Ilu'

| Variant<br><i>Variant</i>                             | Katsepuude saak, kg<br><i>Yield per trees, kg</i> |    |    |    |    |    |    |    |    | Keskmine saak<br><i>Average yield</i> |          |
|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|---------------------------------------|----------|
|   | 99  | 88 | 55 | 30 | 41 | 69 | 41 | 70 | 55 |                                       |          |
| Noorendus-<br>lõikus<br><i>Rejuvenate<br/>pruning</i> |   |    |    |    |    |    |    |    |    |                                       | 60,8±7,6 |
| Võra jäi<br>lõikamata<br><i>Without<br/>pruning</i>   | 73  | 71 | 19 | 66 | 18 | 25 | 32 | 24 | 67 |                                       | 43,8±8,8 |

**Tabel 2.** 'Aia ilu' viljade jagunemine saagis läbimõõdu järgi

**Table 2.** The yield (kg) of the apple cultivar 'Aia Ilu' grouped (kg and %) by the fruit diameter

| Variant<br><i>Variant</i>                           | Vilja läbimõõt, mm / <i>Fruit diameter, mm</i> |     |          |      |          |      |          |      |          |      |         |      |
|---|--|-----|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|---------|------|
|   | >50 mm   |     | 50–59 mm |      | 60–69 mm |      | 70–79 mm |      | 80–89 mm |      | <90 mm  |      |
|   | kg   | %   | kg       | %    | kg       | %    | kg       | %    | kg       | %    | kg      | %    |
| Harvendamata<br><i>Without fruit<br/>thinning</i>   | 0,9±0,2  | 4,3 | 4,5±1,1  | 21,4 | 2,5±1,4  | 11,9 | 6,7±0,6  | 31,9 | 3,5±1,3  | 16,7 | 2,9±1,2 | 13,8 |
| Viljade nõrk<br>harvendus<br><i>Weak thinning</i>   | 0,3±0,1  | 1,4 | 2,3±0,1  | 11,1 | 1,4±0,2  | 6,8  | 7,9±1,3  | 38,2 | 5,5±0,8  | 26,6 | 3,3±1,8 | 15,9 |
| Viljade tugev<br>harvendus<br><i>Heavy thinning</i> | 0,3±0,2  | 1,5 | 0,7±0,1  | 3,4  | 0,7±0,1  | 3,5  | 5,3±0,5  | 26,1 | 6,6±1,0  | 2,5  | 6,7±1,0 | 33,0 |

## Kirjandus

- Arru, O. Kasvatamiseks soovitatud õunasortide saagikusest. – Aktuaalset põllumajanduses. Tallinn, lk. 185...197, 1975.
- Haak, E. Mitmeaastaste heintaimede kasvatamisest kandeealises puuviljaaias. – Teadustööde kogumik XIII. – Puuviljandus. – Eesti Maaviljeluse ja Maaparanduse teadusliku Uurimise Instituut. – Tallinn, lk. 91...105, 1968.
- Haak, E. Õunapuude istutuseelne varuväetamine võimaldab väetisi kasutada ratsionaalselt. – Põldkatsed. Jäneda, lk. 131...136, 1997.
- Haak, E. Kloonaluse ja vahepoogendi mõjust 'Talvenaudingu' kasvule ja saagikusele. – Teaduselt põllule ja aeda. Põldkatsed 1997. – Jäneda, lk. 188...192, 1998.
- Haak, E. Õunapuud lehtede põhitaitainete sisalduse sõltuvus väetamisest ja muudest teguritest. – Agraarteadus, nr. 1, lk. 38...45, 1999.

- Haak, E., Kelt, K., Lamp, L. Puude istutustiheduse ja võrakujundamise mõju õunasordi 'Tellissare' saagile, saagikvaliteedile ja säilivusele. – Puuvilja- ja marjakultuuride sordid Eestis. Teaduslike tööde kogumik LXI. – Eesti Maaviljeluse ja Maaparanduse Teadusliku Uurimise Instituut. – Tallinn, lk. 45...55, 1988.
- Ilus, L. Erinevate võratüüpide sobivusest enamlevinud õunapuusortidele. – Teadustööde kogumik XIII. – Puuviljandus. – Eesti Maaviljeluse ja Maaparanduse Teadusliku Uurimise Instituut. – Tallinn, lk. 91...105, 1968.
- Kask, K. Eesti õunasordid. – Agraarteadus, nr. 1, lk. 60...70, 1995.
- Kelt, K. Mõnede taliõunasortide õunte suurusest ja keemilisest koostisest. – Teaduse saavutusi ja eesrindlikke kogemusi põllumajanduses, 34. – Aiandus. Mesindus, nr. 4, lk. 3...8, 1986.
- Kukk, E. Viljapuude lõikamine koduaias. – Tallinn: Valgus, 1982. – 144 lk.
- Kõllamaa, K. Saagi kujunemine uutel õunapuusortidel. Magistriväitekirja autoreferaad. – Tartu, lk. 19, 1997.
- Laur, A. Noorenduslõikuse mõju õunapuude saagile. – EPMÜ magistrantide ja doktorantide teaduslike tööde kogumik II. – Tartu, lk. 36...41. 1994.
- Laur, A. Noorenduslõikuse mõju õunapuu võraelementide ja saagi kujunemisele. Magistriväitekirja autoreferaad. – Tartu, 1998. – 16 lk.
- Mägi, E. Õunapuu. – Tallinn: Valgus, 1975. – 280 lk.
- Nuust, J. Kandealiste õunapuude vihmutamine Eestis. – Puuviljandus. Teaduslike tööde kogumik XLVI. Eesti maaviljeluse ja Maaparanduse Teadusliku uurimise Instituut. – Tallinn, lk. 20...29, 1981.
- Pae, A., Univer, T. Kiirgustingimuste muutused õunapuude võrades tugeva noorenduslõikuse korral. – Akadeemilise Põllumajanduse Seltsi toimetised 6, lk. 89...90, 1998.
- Palk, J., Haak, E. Noore viljapuu võra kujundamine. – Tallinn, 1969. – 30 lk.
- Pärtel, E. Õunasortide kärntõvekindlus. – Puuvilja- ja marjakultuuride sordid Eestis. Teadustööde kogumik LXI. Eesti Maaviljeluse ja Maaparanduse Teadusliku Uurimise Instituut. – Tallinn, lk. 64...75, 1988.
- Univer, T. Õunasortide aretusest ja majanduskatsetest Pollis. – Põldkatsed 1996. Jäneda, lk. 127...131, 1997.
- Univer, T. 'Valge klaarõuna' kandealiste puude lõikus. – Teaduselt põllule ja aeda. – Jäneda, lk. 193...196, 1998.
- Univer, T., Pae, A. Õunapuu võra elementide, kiirgustingimuste ja õunte kvaliteedi muutused võra tugeva noorenduslõikuse korral. – Teadustööde kogumik 199. Põllumajanduskultuuride produktiivsus ja kvaliteet. – Eesti Põllumajandusülikool. – Tartu, lk. 154...157, 1998.

## **Effect of Rejuvenate Pruning and Thinning Fruits on Yield and Fruit Size of Apple Cultivar 'Aia Ilu'**

T. Univer, P. Palli

### Summary

In 1997–1999, rejuvenate pruning was investigated at the Polli Horticultural Institute in the apple cultivar 'Aia Ilu'. The trees were 30 years old, grafted on the seedling rootstock. The results were the following: improving light conditions inside the crown, increasing fruit size and relative importance of greater apples. Thinning fruits in the middle of summer increased also the part of greater fruits, with diameter over 70 mm. The whole yield after rejuvenate pruning decreased.