



EMÜ Põllumajandus- ja keskkonnainstituut  
Aianduse osakond

Maire Kuus

**LUUVILJALISTE ARETUS EESTIS**

Bakalaureusetöö

Juhendaja: teadur Heljo Jänes, *PhD*

Tartu 2014



Institute of Agricultural and Environmental Sciences  
Department of Horticulture

Maire Kuus

## **Breeding of Stone Fruits in Estonia**

Bachelor thesis

Supervisor: Heljo Jänes, *PhD*

Tartu 2014

# SISUKORD

SISSEJUHATUS .....	4
1. PLOOMI- JA KIRSITOODANG MAAILMAS, SUUREMAD TOOTJAD .....	6
2. PLOOMIPUU SÜSTEMAATIKA, LEVIK JA OLULISEMAD LIIGID.....	13
3. KIRSIPUU SÜSTEMAATIKA, LEVIK JA OLULISEMAD LIIGID .....	16
4. LUUVILJALISTE ARETUS EESTIS.....	19
4.1. Aretuse algus .....	19
4.2. Julius Esloni aretustöö .....	19
4.2.1. J. Esloni aretatud olulisemate ploomisortide tunnused, väärtused ja puudused .....	20
4.3. Arthur ja Evi Jaama aretustöö .....	23
4.3.1. Ploomipuu sortidevaheline ristamine .....	23
4.3.2. A. ja E. Jaama aretatud olulisemate ploomisortide tunnused, väärtused ja puudused .....	24
4.3.3. Kirsipuu sortidevaheline ristamine .....	28
4.3.4. A. ja E. Jaama aretatud olulisemate maguskirsisortide tunnused, väärtused ja puudused.....	28
4.3.5. Liikidevaheline ristamine ja mutatsioonaretus.....	31
4.3.6. Liikidevahelisel ristamisel ja mutatsioonaretusel saadud sortide tunnused, väärtused ja puudused .....	32
4.4. Harrastusaretaja Aleksander Kurvitsa sordid .....	35
4.4.1. A. Kurvitsa saadud sortide väärtused ja puudused .....	35
4.5. Kalju Kase ja teiste aretajate töö maguskirssidega.....	35
4.5.1. K. Kase aretatud olulisemate maguskirsisortide tunnused, väärtused ja puudused .....	37
5. ARETUSTÖÖ LUUVILJALISTEGA MUJAL MAAILMAS .....	40
5.1. Hariliku ploomipuu ( <i>Prunus domestica</i> L.) sordiaretuse programmid ja eesmärgid .....	40
5.2. Hapukirsipuu ( <i>P.cerasus</i> L.) ja maguskirsipuu ( <i>P.avium</i> L.) sordiaretuse programmid ja eesmärgid .....	43
KOKKUVÕTE .....	47
Summary .....	49
KASUTATUD KIRJANDUS .....	51
LISA 1. Ploomisortide fotod .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
LISA 2. Kirsisortide fotod.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## SISSEJUHATUS

Töö teema „Luuviljaliste aretus Eestis” pakub autorile huvi, kuna autor tegeleb hobiaiadusega. Rohke ning maitsva saagi saamiseks ning erinevate viljapuude sobivuse proovimiseks oma aias on püütud leida just parimaid sorte. Lähtudes erinevates teostes soovitatust ning arutades parimaid võimalusi kohalike viljakasvatajatega, tekkis töö autoril teema vastu sügavam huvi.

Eestlased on oma aedades luuviljalisi kasvatanud ammustest aegadest. Ploomid ja kirsid pakuvad lisaks kevadisele õitsemisaja silmailule ka maitsvat saaki ning just seetõttu on kindlalt koduaedade viljapuude nimistus.

Aianduslase kirjandusega kursis olemine, eriti just pidevalt uuenevate soovitussortide pomoloogiaga, on tekitanud töö autorile soovi rajada ploomiaed Saaremaale. Ploomipuudele sobivad rannikualad, kus on aasta keskmine temperatuur ühtlasem ja perioodilisi külmakahjustusi esineb tunduvalt vähem kui mandri Eestis.

Hapukirsi kasvatamine kujunes Eestis eelmise sajandi lõpupoole ja selle sajandi esimestel aastatel riskantseks ettevõtmiseks, sest kirsipuu lehevarisemistõbi kahjustas istandikke tugevalt, mille tagajärjel puud hukkusid ja saagid jäid väga kesisteks ning huvi hapukirsi kasvatamise vastu kadus. Praeguseks ollakse sellest olukorrast üle saamas, huvi hapukirsi kasvatamise vastu koduaedades on uuesti tõusnud, kuna sortimenti on lisandunud uued kirsipuu lehevarisemistõvele oluliselt vastupidavamad sordid.

Maguskirsi kasvatamine on vaatamata sageli esinevatele karmidele talvedele ja õite kahjustumisele kevadiste öökülmade ajal siiski üsna edukalt arenenud. EMÜ PKI Polli Aiandusuuringute keskuse sordikollektsioonis on terve hulk Pollis aastate vältel aretatud talvekindlaimaid sorte, mis suudavad peale karme talvesid hästi taastuda ja parematel aegadel jälle häid saake anda.

Luuviljaliste aretuse esmaülesanne on aretada meie kliimatingimustes kasvatamiseks sobivaid hea talve- ja haiguskindlusega kirsi- ja ploomisorte. Oluline on täiendada sordikollektsiooni pidevalt teistest riikidest introductseeritud parimate sortidega, mida saaks meie aretusprogrammides kasutada mitmete oluliste tunnuste doonorsortidena ja

ristata neid kohalike sortidega. Hariliku ploomipuu talvekindluse suurendamise võimaluseks on liigisisese ristamise kõrval ka teiste talvele hästi vastupidavate ploomipuu liikide kasutamine aretuspartneritena (Jänes, 1988).

Käesoleva lõputöö ülesanne on erinevaid allikaid ja teaduslikke artikleid kasutades anda ülevaade luuviljaliste: ploomi, hapu- ja maguskirsi aretusest Eestis, aga tutvuda ka välismaal tehtava aretustöö suundadega ja aretustöö tulemustega.

Lõputöö koosneb sissejuhatuses, viiest peatükist koos alapeatükkidega, kokkuvõttest, kasutatud kirjanduse loetelust ja kahest lisast. Töös on 8 tabelit, 5 joonist ja 12 fotot.

Esimeses peatükis tutvustab autor ploomi- ja kirsitoodangut maailmas. Teises ja kolmandas peatükis antakse ülevaade luuviljaliste süstemaatikast ja tähtsamatest liikidest. Neljandas peatükis kirjeldatakse luuviljaliste aretuse ajalugu Eestis, aretusmeetodeid, aretajaid ja aretustöö tulemusi ning iseloomustatakse Eestis aretatud sorte. Viiendas peatükis vaadeldakse luuviljalistega tehtud ja tehtavat aretustööd mujal maailmas.

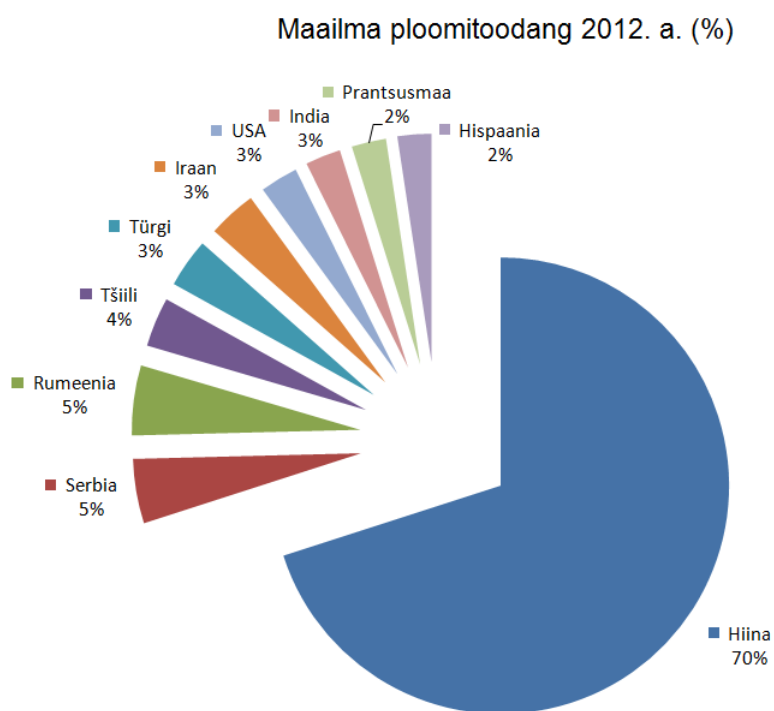
Lõputöö materjali otsingul kasutatud märksõnu: breeding, breeder, breeding methods, mutants, production, hybridization, sweet cherry, sour cherry, plum, species, cultivar, seedling, selection, self-fertile, self-sterile.

Lõpetuseks soovin öelda, et mõnikord kaob ka parimal õpilasel ind ja on hea, kui just siis on lähedal toetajad, kes alustatud lõpule viima motiveerivad. Siinkohal sooviksingi tänada oma juhendajat Heljo Jänest, kes leidis minu ja töö jaoks aega, abistas mind igakülgset ning lubas pildimaterjalina kasutada oma isiklikku kogu; ning prof Kadri Karpi, kes suunas mind sobiliku materjali otsingul ning innustas mind mõnel lootusetul hetkel kooli lõpetama.

# 1. PLOOMI- JA KIRSITOODANG MAAILMAS, SUUREMAD TOOTJAD

Tuginedes 2012. aasta andmetele on maailma ploomitoodangu juhtivaks riigiks Hiina ja seda nii kasvupinnalt kui kogutoodangult. Nimelt andis 2012. a. Hiina ligi 70% maailma ploomitoodangust (Joonis 1). Talle järgnesid Serbia ja Rumeenia kumbki viie protsendiga kogu maailma ploomitoodangust.

Joonis 1. Kümme suuremat ploomitoodangu riiki 2012. aastal (%)



Allikas: FAO Statistical Yearbook 2012. <http://Faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx>

Suurima ploomisaagi hektari kohta andsid 2012. aastal aga Iraan (25,6 t/ha), Türgi (14,5 t/ha) ja Tšiili (13,9 t/ha). Euroopa riike mahtus kümne suurema saagiandja hulka viis: Rumeenia, Serbia, Türgi, Prantsusmaa ja Hispaania (Tabel 1).

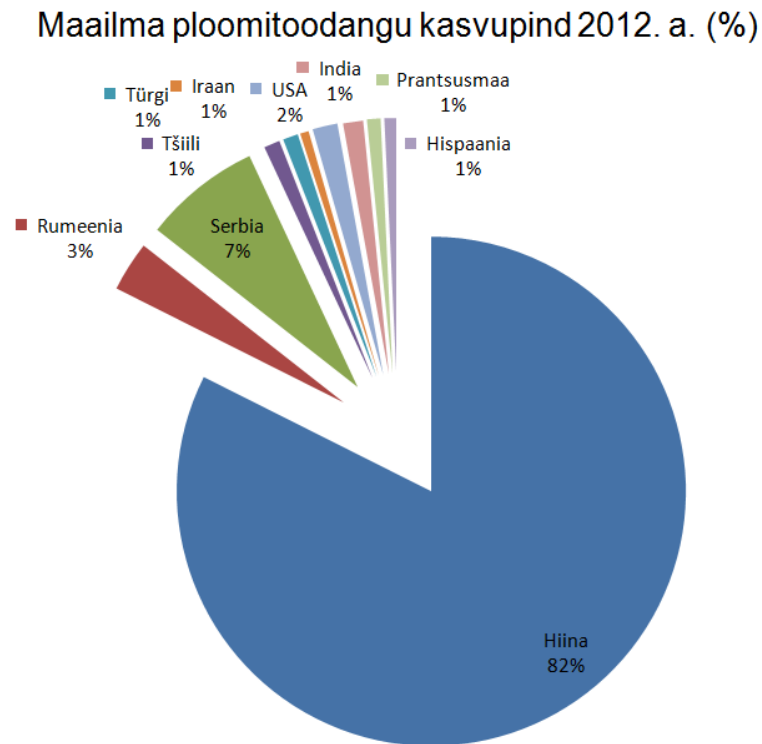
Tabel 1. Ploomitoodang, kasvupind ja saak maailmas 2012. a (reastatud kogutoodangu mahu järgi).

Riik	Kasvupind (ha)	Kogutoodang (10 <sup>3</sup> t)	Saagikus (t/ha)
Hiina	1750000	6000,0	3,4
Rumeenia	67478	424,1	6,3
Serbia	158000	391,4	2,5
Tšiili	21500	300,0	13,9
Türgi	20468	297,0	14,5
Iraan	11500	295,0	25,6
USA	33500	229,7	6,8
India	27000	215,0	7,9
Prantsusmaa	18237	209,3	11,5
Hispaania	16000	205,3	12,8
<b>Maailmas kokku</b>	2531479	10702,8	4,2
<b>Euroopa Liidus kokku</b>	183117	1358,5	7,4

Allikas: FAO Statistical Yearbook 2012. <http://Faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx>

Suurim ploomide kasvuala oli 2012. aastal samuti Hiinas (82% maailma ploomide kasvupinnast). Talle järgnesid Serbia 7% ja Rumeenia 3%-ga (Joonis 2).

Joonis 2. Kümme suuremat ploomi kasvualaga riiki 2012. aastal (kasvupind %)



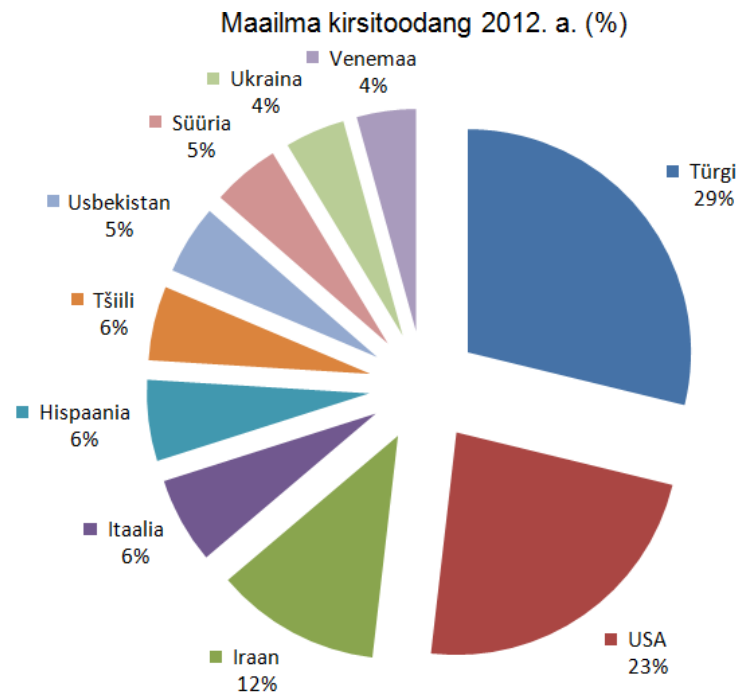
Allikas: FAO Statistical Yearbook 2012. <http://Faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx>

Kogu maailma ploomi kasvupinnast asus 2012. a. Euroopas 7%, kogutoodangust oli Euroopast pärit 11% ploomidest ning saagikus hektari kohta oli EL-is 64% (protsendid on arvatud Tabelis 1 olevate andmete põhjal).

2012. aasta maailma juhtivaks kirsitootjaks oli Türgi, kust tuli ligi 29% kogu maailma kirsitoodangust (Joonis 3). Talle järgnesid USA ja Iraan, protsendid vastavalt 23% ja 12%.



Joonis 3. Kümme suuremat kirsitootjat riiki 2012. aastal (%)



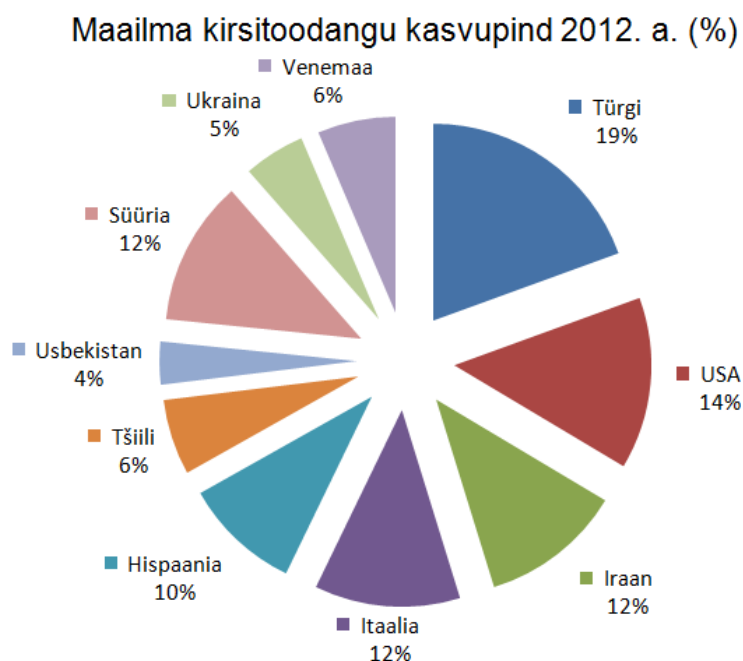
Allikas: FAO Statistical Yearbook 2012. <http://Faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx>

Suurimat kirsisaaki hektari kohta näitasid USA (10,9 t/ha), Türgi (9,9 t/ha) ja Uzbekistan (9,6 t/ha). Euroopa riikidest mahtus tabelisse neli suuremat kirsisaagi andjat: Türgi, Itaalia, Hispaania ja Ukraina (Tabel 2).

Suurim kirsi kasvupind oli 2012. aastal Türgil (19% kogu maailma kirsi kasvupinnast). Talle järgnesid USA (14%) ja Iraan ning Itaalia kumbki 12%-ga (Joonis 4).

Kogu maailma kirsi kasvupinnast asus 2012. aastal Euroopas 26%, kirsi kogutoodangust andis Euroopa 19% (protsendid on arvutatud Tabelis 2 olevate andmete põhjal).

Joonis 4. Kümme suurema kirsitoodangu kasvualaga riiki 2012. aastal (kasvupind %)



Allikas: FAO Statistical Yearbook 2012. <http://Faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx>

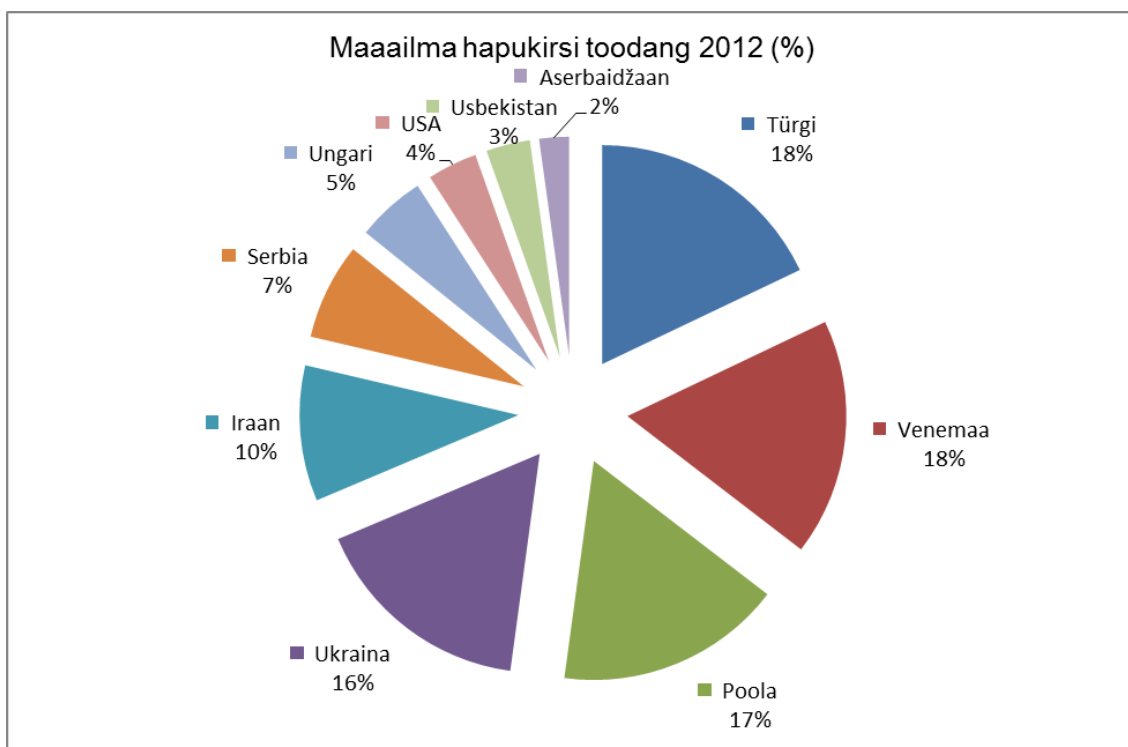
Tabel 2. Kirsitoodang, kasvupind ja saak maailmas 2012. a (reastatud kogutoodangu mahu järgi).

Riik	Kasvupind (ha)	Kogutoodang ( $10^3$ t)	Saagikus (t/ha)
Türgi	48331	480,7	9,9
USA	35123	384,6	10,9
Iraan	29000	200,0	6,8
Itaalia	29736	104,7	3,5
Hispaania	24000	98,4	4,1
Tšiili	15500	90,0	5,8
Usbekistan	8750	84,0	9,6
Süüria	29674	82,3	2,7
Ukraina	12500	72,6	5,8
Venemaa	16000	72,0	4,5
<b>Maailmas kokku</b>	<b>401656</b>	<b>2256,5</b>	<b>5,6</b>
<b>Euroopa Liidus kokku</b>	<b>141958</b>	<b>523,9</b>	<b>3,6</b>

Allikas:FAO Statistical Yearbook 2012. <http://Faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx>

Vaadeldes hapukirsse eraldi, siis siin olid 2012. a. juhtivateks riikideks Türgi ja Venemaa, kumbki 18%-ga maailma kogu hapukirsi toodangust. Neile järgnesid Poola (17%) ja Ukraina (16%) (Joonis 5).

Joonis 5. Kümme suuremat hapukirsitoodangu riiki 2012. aastal (%)



Allikas:FAO Statistical Yearbook 2012. <http://Faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx>

Hapukirsi suurima saagi hektari kohta andsid 2012. a. Türgi ja Usbekistan - mõlemad 9,7 t/ha, kolmas suurem tootja oli Ukraina (8,5 t/ha) (Tabel 3).

Kogu 2012. a. maailma hapukirsitoodangust tuli Euroopast 40% ning hapukirsside kasvupind Euroopas oli 43% (protsendid on arvatud Tabelis 3 olevate andmete põhjal).

Tabel 3. Hapukirsitoodang, kasvupind ja saak maailmas 2012. a (reastatud kogutoodangu mahu järgi).

Riik	Kasvupind (ha)	Kogutoodang (10 <sup>3</sup> t)	Saagikus (t/ha)
Türgi	19270	187,9	9,7
Venemaa	35000	183,3	5,2
Poola	33731	175,3	5,1
Ukraina	20100	172,8	8,5
Iraan	13000	105,0	8,0
Serbia	33000	74,6	2,2
Ungari	13253	53,4	4,0
USA	14771	38,6	2,6
Usbekistan	3500	34,0	9,7
Aserbaidžaan	3225	23,0	7,1
<b>Maailmas kokku</b>	221674	1149,5	5,1
<b>Euroopa Liidus kokku</b>	165829	753,9	4,5

Allikas:FAO Statistical Yearbook 2012. <http://Faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx>

## 2. PLOOMIPUU SÜSTEMAATIKA, LEVIK JA OLULISEMAD LIIGID

**Aed-ploomipuu** ehk **harilik ploomipuu** (*Prunus domestica* L.) on heksaploidne ( $2n=48$ ) liik, mis hõlmab enamiku aedades kasvatatavatest ploomisortidest. On selgunud, et aed-ploomipuu tekkis laukapuu ristumisel haralise ploomipuu e alõtšaga. Liigi piires on mitmesuguse kasvutugevusega, erinevate lehtede ja viljade tunnustega sorte. Aed-ploomipuul on pungad okstel sageli kolmekaupa. Keskmine on kasvupung ja äärmised õiepungad. Igast õiepungast areneb enamasti kaks õit. Viljade värvus varieerub rohelisest ja kollasest kuni mustjassiniseni. Eri sordirühmana tuntakse säilisploome ja renkloode. Säilisploomid on piklikovaalse kujuga, sinised kuni mustjassinised, rikkaliku kuivaine sisaldusega. Lõunapoolsetes maades saab neist olulisi kuivatatud nn „musti“ ploome (Kivistik 2010). Renkloodid on ümara viljakujuga sordirühm ja mirabellid väikesed, ümarad, kreegisuurused, sageli kollase värvusega sordirühm.

**Kreegipuu** (*Prunus domestica* var. *insititia*) on heksaploidne ( $2n=48$ ) aed-ploomipuu teisend, millel on laukapuu tunnuseid. Ta on aed-ploomipuust vähem nõudlik kasvukoha suhtes, nõrgema kasvuga ning annab ka rohkesti juurevõsusid. Kreegipuu on tiheda, kompaktse võra ja tihedalt harunevate peente okstega. Õied esinevad enamasti kahekaupa. Kreegipuul on väikesed, ovaalsed või kerajad, mustjaslillad, sinaka vahakirmega, roheka viljaliha ja kinnise luuga viljad. Esineb ka lahtise luuga kreeke (Kivistik, 2010). Kreegipuu teisend mirabell on väikene puu või põõsas, ümarate kollaste ja magusate viljadega (Jerjomin, 1985).

Kreegipuud tuntakse Eestis juba väga ammu. J. G. Spuhl-Rotalia soovitas teda 1905. a. sortide nimekirjas 'Damascen sinise' nime all (A. Jaama, E. Jaama, 1990). Kreegipuu vormide hulgast välja valitud 'Hiiu sinine' võeti 1951. a. soovitussortimendi perspektiivsortide rühma (A. Jaama, E. Jaama, 1990).

**Haraline ploomipuu e alõtša** (*Prunus cerasifera* Erhr.) on diploidne ( $2n=16$ ) liik, mis kasvab looduslikult Balkanil, Krimmis, Kaukaasias, Kesk- ja Väike-Aasias ning Iraanis. Erinevad, mägedega eraldatud kasvukohad on põhjustanud haralise ploomipuu väga suure mitmekesisuse.

Alõtšal on peenikesed paljad (karvadeta) võrsed ja õhukesed piklikud lehed. Puu on tugeva kasvuga, annab rohkesti ennakvõrseid, on tihe ja astlaline. Viljad on ovaalsed või munajad, väga varieeruva värvusega. Teda saab kergesti ristata teiste ploomipuu liikidega, aga ka mõne kirsipuuliigi, virsikupuu, mandlipuu ja aprikoosipuuga (Jerjomin, 1985).

Geneetiliselt on talle kõige lähedasem hiina ploomipuu, millega ristamisel on saadud hulgaliselt häid sorte, mida kasvatatakse laialdaselt Valgevenes ja Venemaal (Jänes, Pae, 2002). Eestis on alõtša levinuim ploomipuude pookealus.

**Laukapuu (*Prunus spinosa* L.)** on tetraploidne liik ( $2n=32$ ), mille looduslik levikuala on üpris lai, Lääne-Siberist ja Kaukaasiast kuni Atlandini ka Põhja-Aafrikast kuni Kesk-Skandinaaviani (A. Jaama, E. Jaama, 1990). Eestis leidub laukapuud läänerannikul ja saartel ning ta on looduskaitse all. Laukapuu on tugevasti harunev, karvaste võrsete ja asteldega põõsas, mis annab rohkesti juurevõsu. Õied paiknevad pungas peamiselt üksikult. Väikestel sinistel viljadel on lühike viljavars. Viljaliha on rohekas, mörkjjas, luuseemne küljes kinni. Laukapuu on aretuses oluline ristamispartner oma väga hea külmakindluse tõttu. Venemaal on laukapuud üsnagi palju aretuses kasutatud ning saadud mitmesuguseid looduslikust vormist oluliselt suurema vilja ja magusama maitsega vorme (Jänes, Õunmaa, 1998).

**Hiina ploomipuu (*Prunus salicina* Lindl.)** pärineb Põhja-Hiinast, on diploidne ( $2n=16$ ). Hiina ploomipuu on kõrge, tugeva kasvuga, võrsed jämedad ja paljad, õied paiknevad kahe- või kolmekaupana. Õitseb vara ja väga intensiivselt. Viljad on suured, ümarad või koonilised, enamasti erkpunased või kollased. Viljaliha kiuline, tihe, mahlane, ühtedel vormidel luuseeme viljalihast halvasti eraldatav, teistel aga on luuseeme viljalihast peaaegu lahtine. Seda liiki on ristamispartnerina laialdaselt kasutatud USA aretusprogrammides, aga ka Venemaal, Valgevenes ja mujal (Jänes, Õunmaa, 1998). Erilist tähtsust omab see liik ristamises haralise ploomipuuga, mille tulemusel on saadud arvukalt huvitavaid hübriidsorte ('Kubanskaja kometa', 'Naidena', 'Putešestvennitsa', 'Mara', 'Asaloda' jt) (Jänes, Pae, 2002).

**Ameerika ploomipuu (*Prunus americana* Marsh.)** pärineb Põhja-Ameerikast, on diploidne ( $2n=16$ ) liik. Puu on suhteliselt kõrge, tiheda laiuva võraga. Võrsed rohkete asteldega. Õied asetsevad kahe- kuni viiekaupa astelidel ja ühekaupa võrsetel. Ameerika ploomipuu viljad on kollakasoranžid, oranžid ja punased, kiulise ja veidi mörkjja

viljalihaga. Liiki iseloomustab pikk puhkeperiood ja hea talvekindlus, aga ka sagedane nakatumine luuviljaliste mädanikku ja suhteliselt madal saagikus. Tuntakse ka ameerika ploomipuu mustaviljalist alamliiki (*Prunus americana* ssp. *nigra* Ait.), mida kutsutakse ka Kanada ploomipuuks. Liigi piires on väga külmakindlaid isendeid, mis võivad taluda kuni  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  (A. Jaama, E. Jaama, 1990). Ameerika ploomipuud on A. ja E. Jaama kasutanud ühe lähtevanemana liikidevaheliste ploomisortide 'Vikana' ja 'Kanaria' aretamisel.

### 3. KIRSIPUU SÜSTEMAATIKA, LEVIK JA OLULISEMAD LIIGID

Kirsipuu kuulub roosõieliste (*Rosaceae*) sugukonda, ploomipuuliste (*Prunoideae*) alamsugukonda ja ploomipuu (*Prunus* L) perekonna kahte alamperekonda. Liikide kujunemise peamisteks keskusteks peetakse Ida- ja Kesk-Aasiat, Kaukaasiat, Ees-Aasiat, Euroopat, Lääne- Siberit ning Põhja-Ameerikat.

**Hapu kirsipuu** (*Prunus cerasus* L.) on tetraploidne ( $2n=32$ ) liik, mis on tekkinud magusa kirsipuu ja stepi-kirsipuu looduslikul ristumisel (A. Jaama, E. Jaama, 1992). Hapu kirsipuu on laia võraga puu või põõsas, mille lehed on nahkjad ja siledad ning õisik on 2–4 valgest või roosast õiest koosnev sarikas. Kirsid on ümarad või lameümarad, värvuselt hele- kuni tumepunased, maitselt hapud. Vilja värvuse järgi eristatakse nelja sordirühma: helepunased, värvitu mahlaga klaaskirsid ja amarellid ning tumepunased, värvunud mahlaga morellid ja vekslid (Jänes, Niiberg, 2001). Viljad on klaaskirssidel ja morellidel valdavalt neosokstel, amarellidel ja vekslitel aga viljaraagudel (Kivistik, 2010). Hapukirssidele on iseloomulik kõrge antotsüaanide sisaldus, mis on tugeva antioksidatiivse ja põletikuvastase toimega (Blando, et al., 2004).

**Magus kirsipuu** (*Prunus avium* L.) on diploidne ( $2n=16$ ) liik, mis kasvab looduslikult Lõuna-Euroopas, Väike-Aasias ja Kaukaasias. Eestis magusat kirsipuud looduslikult ei esine. Looduslikult kasvavad magusad kirsipuud on kõrged puud, armastavad valgust ja võivad kasvada 60–70 aasta vanuseks (A. Jaama, E. Jaama, 1992). Viljad on neil väikesed, kibedad, värvuselt helekollased kuni peaaegu mustad. Kultuuristatud puude kõrgus on 4–7 m, nad ei moodusta juurevõsusid. Lehed on suured, suurte leherootsul paiknevate näärmetega. Viljad on varieeruva suurusega ja heamaitselised, värvus kollasest ja roosast kuni tumepunase või mustani. Viljaliha konsistentsi põhjal eristatakse pehme mahlase viljalihaga südakirsse ja tiheda viljalihaga kõhrkirsse (A. Jaama, E. Jaama, 1992).

**Lõhnav kirsipuu** (*Prunus mahaleb* L.) on diploidne ( $2n=16$ ) liik, mis kasvab looduslikult Kesk- ja Lõuna-Euroopas, Kaukaasias ning Väike- ja Kesk-Aasias. Ta võib olla kõrge tiheda ümara võraga puu või laiuvate okstega põõsas, mille okste ja tüve koor



lõhnab meeldivalt, mistõttu teda nimetataksegi lõhnavaks kirsipuuks (Kivistik, 2010). Lõhnav kirsipuu ei moodusta juurevõrsusid. Lehed on läikivad, õied valged, 5–10 kaupa kobarataolistes õisikutes, viljad väikesed, mustad ja mõrud. Lõhnava kirsipuu viljad ja seemned sisaldavad olulisel määral kumariine, antotsüaane ja fenoolhappeid, mida laialdaselt kasutatakse likööri- ja kondiitritööstuses (Ieri, et al., 2012). Eelkõige tuntakse aga lõhnavat kirsipuud kui olulist kirsipuu pookealust (Jänes, Niiberg, 2001).

**Stepi-kirsipuu** (*Prunus fruticosa* Pall.) on tetraploidne ( $2n=32$ ) liik, mis kasvab looduslikult Kagu-Aasias ning Kesk- ja Ida-Euroopas. Venemaal on ta enam levinud Volgamaal, Lõuna-Uuralis ja Lääne-Siberi lõunapoolsetes piirkondades. Stepi-kirsipuu on peenikeste okstega madalakasvuline põõsas. Õied valged, asetsevad 3–4 kaupa, lehed väikesed ja läikivad. Viljad on väikesed, väga varieeruva kujuga, enamasti hapud ja mõrkjad, värvuselt helepunasest tumepunaseni (Юшев и Орлова, 2014). Eelistab valgusküllast kasvukohta, kuid ei ole pinnase suhtes nõudlik. Ta on talvekindel ning seetõttu aretustöös laialt kasutatav. Venemaal on stepi-kirsipuu osalusel aretatud palju sorte ('Maksimovskaja', 'Ob', 'Plamennaja', 'Želannaja', 'Subbotinskaja', 'Uralskaja Rubinovaja' jt) ning see liik on ka hea tolmuandja hapukirsipuule (Jänes, Kahu, 2013). Liigi oluline puudus on aga vastuvõtlikkus seenhaigustele (luuviljaliste mädanik, kirsipuu-lehevarisemistõbi) (Jänes, Niiberg, 2001).

**Vilt-kirsipuu** (*Prunus tomentosa* Thunb.) on diploidne kirsipuu liik ( $2n=16$ ), mis pärineb Kagu-Aasiast, kus teda juba ammu kultuuristatult kasvatatakse. Venemaal leidub vilt-kirsipuud Habarovski krais, Amuuri oblastis ja Primorje krai kontinentaalses osas. Vähesel määral kasvatatakse vilt-kirsipuud ka USAs ja Kanadas kontinentaalsel preeriaaladel. Neis piirkondades on ta osutunud kõige vastupidavamaks kirsipuuliigiks.

Vilt-kirsipuu põõsas on nõrgakasvuline põõsas, mis ei moodusta juurevõrseid. Iseloomulik tunnus on lehelaba alumise külje tihe viltjaskarvasus. Õied on valged või roosakad ja viljavars lühike (A. Jaama, E. Jaama, 1992). Kirsid on väikesed, värvuselt kollakasroosad kuni tumepunased, magushapuka maitsega. Vilt-kirsipuu talub hästi külma, kuid halvasti mõjuvad talle lumerikkad talved. Habarovskis ja Primorje krais on aretatud mitmeid talvekindlaid ja saagikaid sorte, nagu 'Amurka', 'Jubileinaja', 'Leto', 'Natali', 'Triana' jt. (Юшев и Орлова, 2014). Vilt-kirsipuu on isesteriilne ega vilju ka hapu- ja maguskirsipuu õietolmuga. Liigi oluliseks väärtuseks on hea vastupidavus

kirsipuu-lehevarisemistõvele (Jänes, Kahu, 2013). Vilt-kirsipuu on heaks pookealuseks ploomi- ja aprikoosipuule (Jänes, Niiberg, 2001).

**Liiv-kirsipuu** (*Prunus besseyi* Bailey) on diploidne liik ( $2n=16$ ), mis kasvab looduslikult Põhja-Ameerikas ning on väga hea põua- ja talvekindlusega. Venemaal on ta levinud eelkõige Lääne-Siberis. Liiv-kirsipuu on lamanduva tüve ja noorelt püstjate okstega madal põõsas väikeste, nahkjate ja läikivate lehtedega. Õied on väikesed ja valged. Kirsid on suuruselt võrdlemisi varieeruvad, värvuselt enamasti purpurpunased või mustad, maitset kibekad, mõnede vormide viljad siiski ka üsna söödavad. Sellele liigile on iseloomulikud sellised hinnalised tunnused nagu väga hiline õitsemine, samuti väga hea talvekindlus (Юшев и Орлова, 2014). Nii Ameerikas kui Venemaal on liiv-kirsipuud kasutatud ristamisel ploomide ja aprikoosidega. Nimetamisväärt on sordid 'Sapa' ja 'Opata', mis Dr. N. Hansen sai Lõuna-Dakotas (USA) käabus liiv-kirsipuu ristamisel hiina ploomipuuga (Jänes, Õunmaa, 1998). Liiv-kirsipuu on laialt kasutuses ka nõrgakasvulise alusena ploomipuudele (DeJong et al., 2004).

## **4. LUUVILJALISTE ARETUS EESTIS**

### **4.1. Aretuse algus**

1939/40. aasta talvel ja sõja-aastail hävis Eestis 93% enamasti Lääne-Euroopast sissetoodud ploomisortidest (Eslon, 1957) ja 81% kirsisortidest (A. Jaama, E. Jaama, 1992). Oli selge, et Lääne-Euroopast introductseeritud sordid Eesti tingimustes sageli esinevate karmide talvede tõttu siinmail kaua vastu ei pea. Et hakata rajama uusi istandusi, oli oluline leida Eestimaa pealt üles külmast puutumata jäänud sordid. Selle tööga hakkasid tegelema vastrajatud Polli Aianduse ja Mesinduse Uurimise Instituudi teadlased, kes alates 1948. aastast korraldasid uurimisreise üle Eesti, et leida üles ja koguda Polli katsebaasi aedadesse kokku kõik allesjäänud vastupidavamad ploomi- ja kirsisordid ja vormid (Jänes, Pae, 1998). Rõhuasetus oli kohalikku päritolu kirsi- ja ploomisortidel. Lisaks toodi Venemaa tuntumatest ploomi- ja kirsikasvatuspiirkondadest sisse mitmeid hea külmakindlusega sorte. Sel viisil rajati edasiseks aretuseks vajalikud lähtevanemate aiad.

Aretustöö järgmine etapp oli lähtevanemate baasil sortidevaheliste ristamiste läbiviimine, mille eesmärgiks oli saada eelkõige talvekindlaid, aga ka heamaitselisi ja saagikaid sorte. Vanematepaaride valik ristamisteks on üsnagi vastutusrikas ülesanne. Ristamistel tekib arvukalt mitmesuguseid genotüüpe.

### **4.2. Julius Esloni aretustöö**

Aastatel 1946–1963 tegeles Pollis luuviljaliste kultuuridega Julius Eslon. Aastate 1946–63 vältel tegi ta arvukalt sortidevahelisi ristamiskombinatsioone, mis sageli olid üpris mahukad. Näiteks 1955. aastal viis ta läbi 58 ploomisortide vahelist ristamiskombinatsiooni, kus tolmeldatavate õite arv oli ligikaudu 11 000 (A. Jaama, E. Jaama, 1990). 1946–1948. aastal tehtud ristamistest aretas Julius Eslon kolm ploomisorti: 'Karksi' ('Liivi kollase munaploomi' vabatolmlemisel saadud seemnete külvist), 'Suhkruploom' ('Wilhelmine Späthi' vabatolmlemisel saadud seemnete külvist) ja 'Polli munaploom' ('Liivi kollane munaploom' x 'Edinburgh'). 1951–1954. aastate ristamistest tuli lisaks neli sorti: 'Julius' ('Edinburghi' vabatolmlemise seemnest), 'Esloni varane' ('Skorospelka kruglaja' x 'Ruth Gerstetter'), 'Polli viljakas' ('Skorospelka krasnaja' x 'Emma Leppermann) ja 'Polli varane' ('Skorospelka

kruglaja' x 'Ruth Gerstetter'), nende sortide aretuse viis peale Julius Esloni pensionile jäämist aga lõpule juba Arthur Jaama (Jänes, 1996).

Kirsiaretusega Julius Eslonil erilist edu ei olnud, tal ei õnnestunud aretada ühtegi sorti. Kalju Kase arvates oli põhjuseks asjaolu, et neil aastail esines rida karme talvesid, mis eriti maguskirsipuid tugevasti kahjustasid (Kask, 2010).

#### **4.2.1. J. Esloni aretatud olulisemate ploomisortide tunnused, väärtused ja puudused**

Järgnevalt on välja toodud J. Esloni aretatud olulisemate ploomisortide tunnused, väärtused ja puudused (Tabel 4). Parema ülevaate saamise mõttes on seda tehtud tabelina, mille koostamisel kasutas autor järgmisi kirjandusallikaid: A. ja E. Jaama, 1990; A. ja E. Jaama, 1992; Kask, 2010; Kivistik, 2010; Jänes, Kahu, 2013.

Tabel 4. J. Esloni aretatud olulisemate ploomisortide tunnused, väärtused ja puudused

Sort	Puu	Vili	Väärtused	Puudused	Soovitused
'Julius'	Keskmise suurusega, ümarovaalne.	Suur, ümarovaalne, pruunikaspunane, roosakashalli vahakirmega-Viljaliha kollane, teraline. Luuseeme poollahtine.	Viljub oma õietolmuga rahuldavalt või hästi.  Vili on varavalmiv.  Suurepärane maitse.	Talveõrn. Vastuvõtlik seenhaigustele.	Tolmuandjad: 'Victoria' ja 'Suhkruploom'. Sobib kasvatamiseks pehmemate talvedega piirkondades.
'Polli munaploom' (Lisa 1. Foto 2.)	Keskmise suurusega, keraja võraga.	Suur, kollane põhivärvus, roosakaslilla kattevärvus. Viljaliha valkjaskollane, kiuline. Luuseeme servast kinni.	Suur, ilus ja maitsev vili. Hea talvekindlus.	Isesteriilne. Väga hiline õitseja. Vastuvõtlik hõbelehisusele ja luuviljaliste mädanikule.	Tolmuandjateks sobivad hilise õitsemisega 'Märjamaa' ja 'Kihelkonna'.
'Polli varane' (Lisa 1. Foto 1.)	Püstine, tiheda võraga.	Väike, ümar, pruunikaslilla. Viljaliha rohekaskollane, pehme. Luuseeme servast kinni.	Viljub oma õietolmuga rahuldavalt. Vili varavalmiv, magus.	Väike vili. Viljade varisemine pärast küpsemist.	Tolmuandjad on 'Victoria' ja 'Polli viljakas'.

'Polli viljakas'	Keskmise suurusega, laiuva võraga.	Keskmine või suur, ovaalne, rohekaskollasel põhvivärvusel on ühtlane tumelilla kattedvärvus. Viljaliha on kollane, hapukasmagus. Valmimisaeg varasepoolne. Luuseeme on servast kinni.	Hea talvekindlus. Viljub oma õietolmuga rahuldavalt.	Vähese päikesepaistega suvedel jääb maitse kesiseks. Vastuvõtlik luuviljaliste mädanikule.	Tolmuandjad: 'Victoria', 'Vilnor' ja 'Julius'.
'Suhkruploom' (Lisa 1. Foto 6.)	Ovaalse, püstja võraga, laiuvate okstega.	Väike, ovaalne, tumesinine. Viljaliha kollakasroheline, tihedapoolne, hapukasmagus.	Viljub oma õietolmuga rahuldavalt või hästi. Saagikas. Varavalmiv. Luuseeme on lahtine.	Talveõrn.	Head tolmeldajad on 'Victoria' ja 'WilhelmineSpäth'. Sobib kasvatamiseks pehmemate talvedega piirkondades.

### 4.3. Arthur ja Evi Jaama aretustöö

#### 4.3.1. Ploomipuu sortidevaheline ristamine

Alates 1964. aastast tegeles luuviljaliste aretusega Pollis Arthur Jaama koos abikaasa Eevi Jaamaga. Ajavahemikul 1964–1969 ristasid nad ploomipuu sorte kokku 228 kombinatsioonis 18 716 õiega, mille tulemusena saadi lõpuks kokkuvõttes 623 seemikut (3,3% kõigist ristatud õite arvust) (A. Jaama, E. Jaama, 1990). Kuna aretuse põhiülesandeks oli saada külmadele hästi vastupidavaid sorte, siis valiti emasortideks eelkõige kohalikes kliimatingimustes juba aastakümneid kasvanud ja karmi kliimaga kohastunud sorte nagu 'Liivi kollane munaploom', 'Noarootsi punane' ja 'Pärnu sinine'.

'Liivi kollane munaploom' on Eestimaa oludes teadaolevalt kasvanud juba üle mitme sajandi. Arthur ja Eevi Jaama tegid selle sordiga 1964. ja 1965. a. mitmesuguseid ristamisi 25 kombinatsioonis tolmeldades kokku 1946 õit. Kokkuvõttes saadi 155 hübriidi, milledest edasise valiku teel jäi sõelale 106 istikut. Isasortideks valisid Jaamad heade kvaliteediomadustega saagikaid sorte. Eriti õnnestunuks osutus 'Liivi kollase munaploomi' ristamine 'Suhkruploomiga', mille tulemusena saadi kaks uut sorti 'Liisu' ja 'Kadri' (A. Jaama, E. Jaama, 1990).

'Liivi kollase munaploomi' vabatoimlemisel saadud viljade külvist said Arthur ja Eevi Jaama väga suure viljaga atraktiivse sordi 'Suur Tõll' ja ka seemiku nr. 19/13 (A. Jaama, E. Jaama, 1990.), mis 2013. a. lihtsustatud korras 'Polli Emma' nime all sordiks registreeriti

Sorti 'Noarootsi punane' ristasid Arthur ja Eevi Jaama 1965. a. 22 kombinatsioonis 1505 õie tolmeldamisel. Saadi 186 seemikut, millest katseaeda istutamiseks valiti 117. Edukaks isasordiks osutus 'Agen' (endise nimega 'Ageni säilisploom'), millega ristamisel saadi uus sort 'Norgen' (A. Jaama, E. Jaama, 1990).

Sorti 'Pärnu sinine', mis samuti hea külmakindlusega silma paistis, ristasid Arthur ja Eevi Jaama 1964. a. 19 kombinatsioonis 1683 õie tolmeldamisel, neist saadi edaspidi 105 seemikut (A. Jaama, E. Jaama, 1990). Väga suuresaagilisi seemikuid esines kõige rohkem 'Pärnu sinise' ja 'Edinburghi' ploomi ristandite hulgas, nende hulgast valiti 4

seemikut eelsordivõrdluse (Яама, 1985). Neist kombinatsioonidest uusi sorte siiski ei tulnud.

Kuna Julius Esloni aretustöös kujunes edukaks emasordiks 'Wilhelmine Späth', siis tegid selle sordiga arvukaid ristamisi ka Arthur ja Eevi Jaama. Et 'Wilhelmine Späth' on küll väga heade maitseomadustega, kuid mitte just kõige külmakindlam ploomisort, püüti isasortideks valida külmadele paremini vastupidavaid sorte. 'Wilhelmine Späthi' ristasisid Arthur ja Eevi Jaama kokku 12 kombinatsioonis, 967 õiega, neist saadi kokkuvõttes seemikute aeda istutamiseks 50 seemikut (A. Jaama, E. Jaama, 1990). Ristamiskombinatsioonist 'Wilhelmine Späth' x 'Tartu kaunitar' said aretajad kaks sorti 'Ave' ja 'Vilmitar'. Kombinatsioonist 'Wilhelmine Späth' x 'Noarootsi punane' saadi sort 'Vilnor' (A. Яама, Э. Яама, 1985).

Kombinatsioonist 'Aamisepa nr. 5' x 'Tartu kaunitar' saadi sort 'Amitar' (Jänes, 1996).

#### **4.3.2. A. ja E. Jaama aretatud olulisemate ploomisortide tunnused, väärtused ja puudused**

Järgnevalt on välja toodud A. ja E. Jaama aretatud olulisemate ploomisortide tunnused, väärtused ja puudused (Tabel 5). Parema ülevaate saamise mõttes on seda tehtud tabelina, mille koostamisel kasutas autor järgmisi kirjandusallikaid: A. ja E. Jaama, 1990; A. ja E. Jaama, 1992; Kask, 2010; Kivistik, 2010; Jänes, Kahu, 2013.



Tabel 5. A. ja E. Jaama aretatud olulisemate ploomisortide tunnused, väärtused ja puudused

Sort	Puu	Vili	Väärtused	Puudused	Soovitused
'Ave' (Lisa 1. Foto 3.)	Tugeva kasvuga, ovaalse võraga.	Suur, ümarovaalne, punakaslilla. Viljaliha valkjaskollane, keskmise tihedusega, hapukasmagus.  Keskvalmiv.	Rahuldav isetolmleja. Saagikas. Suhteliselt talvekindel. Suur, ilus ja maitsev vili. Luuseeme lahtine.	Viljad kipuvad sageli mädanema.	Tolmuandjad: 'Edinburgh' ja 'Emma Leppermann'.
'Liisu' (Lisa 1. Foto 4.)	Püstjas, ovaalse võraga.	Suur, ovaalne, punakaslilla. Viljaliha valkjaskollane, keskmise tihedusega, hapukasmagus.	Varavalmiv. Saagikas. Suur, ilus ja maitsev vili. Luuseeme lahtine.	Isesteriilne. Suhteliselt talveõrn. Vastuvõtlik hõbelehisusele.	Tolmuandjad: 'Edinburgh' ja 'Emma Leppermann'.
'Kadri'	Püstine.	Keskmise suurusega, ovaalne, mustjaslilla. Viljaliha rohekaskollane, suhteliselt tihe, hapukasmagus.	Varavalmiv. Ilus ja maitsev vili. Transpordikindel. Luuseeme lahtine.	Isesteriilne. Talveõrn. Viljad varisevad kergesti.	Tolmuandja: 'Emma Leppermann'.

'Norgen'	Püstine, keskmiselt tiheda võraga.	Suur, ümarovaalne, lilla põhivärvuse ja pruunika kattevärvusega. Viljaliha rohekaskollane, kiuline, magushapu. Valmimisaeg: hilisepoolne.	Hea talvekindlus.	Oma õietolmuga viljub nõrgalt.	Tolmuandja: 'Edinburgh'.
'Vilmitar'	Keskmise kasvuga, püstine.	Keskmise suurusega, ümar. Aprikooskollane põhivärvus ja roosakaspunane kattevärvus. Viljaliha on kollakasoranž, pehme, hapukasmagus. Keskvalmiv.	Rahuldav isetolmleja. Väga hea maitsega.	Suhteliselt talveõrn. Luuseeme servast kinni. Viljade ebaühtlane suurus. Vastuvõtlik hõbelehisusele.	Tolmuandjad: 'Edinburgh' ja 'Emma Leppermann'.

'Vilnor'	Keskmise suurusega, keraja võraga.	Keskmise või väheldase suurusega, ovaalne. Punakaslilla, tugev vahakirme.  Viljaliha on valkjaskollane, pehme, hapukasmagus.  Valmimisaeg: hilisepoolne.	Saagikas.	Nõrk isetolmleja.  Kesine maitse.  Luuseeme servast kinni. Vastuvõtlik hõbelehisusele.	Tolmuandjad: 'Edinburgh', 'Emma Leppermann', 'Ave'.
----------	------------------------------------	--	-----------	--	---

### 4.3.3. Kirsipuu sortidevaheline ristamine

Hapukirsisortide aretuses pööras Arthur Jaama lähtevanemaid valides suurt tähelepanu kohalikku päritolu sortidele ja vormidele. 1964. ja 1965. a. tehtud mitmesugustest väga erinevates kombinatsioonides ristamistest selekteeris ta välja 44 perspektiivset hapukirsipuu vormi (A. Jaama, E. Jaama, 1992). Kuigi nende seas oli mitmeid ilusa välimuse ja hea maitsega seemikut, ei saanud neist sorte. Puudusteks olid kas väike vili või ebapiisav külmakindlus.

Maguskirsipuu aretuses kasutasid Arthur ja Eevi Jaama emasortidena laialdaselt Venemaalt pärit sorte 'Zorka', 'Leningradskaja tšornaja', 'Kozlovskaja' ja 'Krassavitsa', isasordina aga sorti 'Zolotaja Lošitskaja' (Kask, et al., 2009). Nii on nende aretatud sort 'Polli murel' saadud ristamisest 'Zorka' x 'Zolotaja Lošitskaja'; sort 'Polli rubiin' ristamisest 'Leningradskaja tšornaja' x 'Zolotaja Lošitskaja'; sort 'Jaama maguskirss' ristamisest 'Dönissen's Gelbe Knorpel' x 'Kozlovskaja'; sordid 'Anne' ja 'Kaie' ristamisest 'Zorka' x 'Zorka' (Kask, Jänes, 1996).

Sordid 'Arthur' (esialgse nimega 'Kristiina') ja 'Tõmmu' on Arthur ja Eevi Jaama andmeil saadud 'Krassavitsa' ja viltjaskirsi (*Prunus tomentosa* Thunb.) ristamisest (A. Jaama, E. Jaama, 1992). Neil sortidel aga ei ole ühtegi hübriidset tunnust; pealegi peetakse nende kahe liigi vaheliste ristanjärglaste saamist võimatuks. Seetõttu arvab Kalju Kask (2010), et 'Krassavitsa' kas viljastus oma õietolmuga või kandis mõni putukas sinna mõne teise maguskirsisordi õietolmu.

### 4.3.4. A. ja E. Jaama aretatud olulisemate maguskirsisortide tunnused, väärtused ja puudused

Järgnevalt on välja toodud A. ja E. Jaama aretatud olulisemate maguskirsisortide tunnused, väärtused ja puudused (Tabel 6). Parema ülevaate saamise mõttes on seda tehtud tabelina, mille koostamisel kasutas autor järgmisi kirjandusallikaid: A. ja E. Jaama, 1990; A. ja E. Jaama, 1992; Kask, 2010; Kivistik, 2010; Jänes, Kahu, 2013.

Tabel 6. A. ja E. Jaama aretatud olulisemate maguskirsisortide tunnused, väärtused ja puudused

Sort	Puu	Vili	Väärtused	Puudused	Soovitused
'Arthur' (Lisa 2. Foto 9.)	Tugevakasvuline, ümara võraga.	Suur, laisüdajas, mustjaspunane. Viljaliha on tihe, tumepunane, vürtsikas. Keskvalmiv.	Talvekindel, saagikas. Suur, ilus, maitsev vili.	Isesteriilne. Kõrge võra.	Tolmuandjad: 'Leningradi must', 'Mupi' ja 'Polli murel'.
'Polli murel' (Lisa 2. Foto 12.)	Keskmise kasvuga, tiheda ümara võraga.	Suur, ümar, valkjaskollase põhvivärvuse ja roosa kattevärvusega. Viljaliha on valkjaskollane, pehme, hapukasmagus. Keskvalmiv.	Suhteliselt talvekindel. Suur, ilus, maitsev vili.	Isesteriilne. Vähesaagikas.	Tolmuandjad: 'Leningradi must', 'Arthur' ja 'Kaspar'.
'Tõmmu'	Keskmise või tugeva kasvuga, laia võraga.	Väikesepoolne, veidi ovaalne, tumepunane. Viljaliha on punane, pehme,	Talvekindel. Saagikas ja varavalmiv.	Isesteriilne. Väikesepoolne vili.	Tolmuandjad: 'Leningradi must', 'Madissoni roosa' ja 'Kaspar'.

		hapukasmagus. Varavalmiv.			
'Anne'	Keskmise kasvuga, poolpüstine.	Keskmise suurusega, südajas, tumepunane.  Viljaliha tumepunane, pehme, hapukasmagus. Keskvalmiv.	Saagikas, ilus ja maitsev vili.	Isesteriilne.  Veidi talveõrn.	Tolmuandjad: 'Leningradi must', 'Arthur' ja 'Dönisseni kollane'.
'Kaie'	Keskmise kasvuga, poolpüstine.	Suur, laisüdajas, helekollane, kaetud roosa kattepunaga.  Viljaliha valkjaskollane, pehme, hapukasmagus. Keskvalmiv.	Suur, ilus, vürtsikas vili.	Isesteriilne.  Veidi talveõrn.	Tolmuandjad: 'Leningradi must' ja 'Arthur'.

#### 4.3.5. Liikidevaheline ristamine ja mutatsioonaretus

Lisaks sortidevahelisele ristamisele teostasid Arthur ja Eevi Jaama ploomidega ka liikidevahelist ristamist. Hariliku ploomipuu (*Prunus domestica* L.) ja haralise ploomipuu (*Prunus cerasifera* Ehrh.) ristamisel saadi mitmeid huvitavaid seemikuid, näiteks seemik nr. 64-57-3, kuid sordiks vormistamiseks ei olnud ükski neist piisavalt hea (A. Jaama, E. Jaama, 1990). Puuduseks oli luuseemne halb eraldumine viljalihast ja ka kesised maitseomadused.

A. ja E. Jaama ristasid 'Liivi kollast munaploomi' laukapuuga (*Prunus spinosa* L.), mille tagajärjel saadi rida seemikuid väga hilise valmimisajaga ja väikese viljaga (Jaama, 1981).

Arthur ja Eevi Jaama tegid arvukaid ristamisi ka erinevate kirsiliikide vahel. Ristates hapukirsi (*Prunus cerasus* L.) sorti 'Nõmme liivakirss' stepikirsiga (*Prunus fruticosa* Pall.) saadi eriti madala kasvuga, rippuvate okstega ja viljakas hübriid nr. 65-42-3 (A. Jaama, E. Jaama, 1992), mis aga väikese vilja tõttu sordiks ei sobinud.

Huvitav ja keeruline liikidevaheline hübriidsort on 'Kressu', mis saadi ameerika ploomipuu (*Prunus americana* Marsh.) sordi 'La Crescent' ('Shiro' x 'Howard Yellow') ja hariliku ploomipuu (*Prunus domestica* L.) sordi 'Suhkruploom' ristamisest (Jänes, Õunmaa, 1998).

1965. aastal kiiritasid Arthur ja Eevi Jaama tollaegses TRÜ Onkoloogiahaiglas 'Liivi kollase munaploomi' 57 vabatoimlemise seemet ja need istutati kohe mulda. Tärkas 31 taime, kuid 1968. aastaks oli aeda alles jäänud vaid 12 mutantset ploomipuud (A. Jaama, E. Jaama, 1990). Mutandid erinesid kontrollsordist (kiiritamata 'Liivi kollane munaploom') nii vilja kujult kui suuruselt, samuti ka biokeemiliselt koostiselt, kuid vilja kesta värvuses muutusi ei olnud, see jäi endiselt kollaseks või rohekaskollaseks. Erilist tähelepanu äratas aretajates mutant nr. 14/26, millel esines teistest erinevaid, omapärase, keskelt soonitud kujuga vilju. Ilmnes ka, et selliste viljade luuseemned olid kas vigastatud või peaaegu tükkiideks lagunened. Variant sai nimeks 'Radiolus'. Eevi Jaama tehtud tsütoloogilised uurimised näitasid, et 'Radioluse' kromosoomide arv on 51 ('Liivi kollase munaploomi'  $2n=48$ ). Kromosoomide arvu muutumisega on seletatav ka omapärase kujuga ja katkiste luuseemnete olemasolu.

Oma aretustöös rakendasid Arthur ja Eevi Jaama ka keemilist mutageneesi töödeldes 'Liivi kollase munaploomi' seemneid 0,01% kolhitsiini vesilahusega. Saadud seemikutest valiti välja nr. 14/17, mis jäi silma oma ilusa tumelilla värvuse ja suurepärase vürtsika maitse poolest. Keemilistest mutantidest oli viljakesta värvus muutunud punakaslillaks 6 mutandil, roosakaks kahel ja tumelillaks mutandil nr. 14/17 (A. Jaama, E. Jaama, 1990).

1965. a. töötlesid A. ja E. Jaama Pollis 'Kose kirsi' vabatolmlemisseemneid enne külvi 0,1% kolhitsiini vesilahusega. Saadud seemikutest jäi sõelale seemik nr. 8/2, mis hiljem sai nime 'Jagoli' (Kask, 2010).

#### **4.3.6. Liikidevahelisel ristamisel ja mutatsioonaretusel saadud sortide tunnused, väärtused ja puudused**

Järgnevalt on välja toodud liikidevahelisel ristamisel ja mutatsioonaretusel saadud sortide tunnused, väärtused ja puudused (Tabel 7). Parema ülevaate saamise mõttes on seda tehtud tabelina, mille koostamisel kasutas autor järgmisi kirjandusallikaid: A. ja E. Jaama, 1990; A. ja E. Jaama, 1992; Kask, 2010; Kivistik, 2010; Jänes, Kahu, 2013.



Tabel 7. Liikidevahelisel ristamisel ja mutatsioonaretusel saadud sortide tunnused, väärtused ja puudused

Sort	Puu	Vili	Väärtused	Puudused	Soovitused
'Kressu' (Lisa 1. Foto 7.)	Keskmise kasvu ja tihedusega.	Keskmise suurusega, ümar, pruunikaslilla. Tugev vahakirme. Viljaliha valkjaskollane, pehme, magushapu.	Väga varavalmiv.	Isesteriilne. Viljakest mõrkjas. Viljad kipuvad varisema. Luuseeme veidi kinni.	Tolmuandjad: 'Emma Leppermann' ja 'Edinburgh'.
'Sargen' (Lisa 1. Foto 5.)	Keskmise kasvu ja laiuva võraga.	Keskmise suurusega, munajas, pruunikas või tumelilla. Tugev vahakirme. Viljaliha on rohekaskollane, pehme, hapukasmagus. Keskvalmiv.	Saagikas. Luuseeme on lahti.	Oma õietolmuga viljub nõrgalt. Keskpärane maitse.	Tolmuandjad: 'Victoria' ja 'Ave'.
'Vikana'	Madala kasvu ja laiuva võraga.	Suur, munajas, kollakaspruun, lillakaspunaste laikudega. Viljaliha	Isefertiilne. Hea tolmuandja teistele sortidele.	Viljakest veidi mõru.	

		valkjaskollane, kiuline, hapumagus.  Hiline.	Suhteliselt talvekindel. Saagikas.  Luuseeme lahtine.		
'Radiolus'	Laiuva võra ja tugevate jämedate okstega.	Väga suur, ümarmunajas, rohekaskollane, lillakaspunaste täppidega. Viljaliha on tumekollane, kiuline, hapukasmagus.  Keskvalmiv.	Suhteliselt talvekindel.  Väga suur vili.	Isesteriilne. Viljakest on paks. Luuseeme poolkinni. Vastuvõtlik luuviljaliste mädanikule.	Tolmuandjad: 'Edinburgh' ja 'Tartu punane'.
Polli 14/17	Püstise võraga väike puu.	Väikesepoolne, piklikovaalne, pruunikaslilla. Viljaliha on tumekollane, keskmise tihedusega, hapukasmagus.  Keskvalmiv.	Talvekindel.  Maitsev, vürtsikas vili.  Luuseeme on lahti.	Isesteriilne.	Tolmuandjad: 'Edinburgh' ja 'Emma Leppermann'.

#### **4.4. Harrastusaretaja Aleksander Kurvitsa sordid**

Alates eelmise sajandi 30ndatest tegeles Tartus ploomipuu aretusega Aleksander Kurvits. Kõige suuremad ploomiseemnekülvid tegi ta oma koduaias 1937., 1938. ja 1939. aastal (Kask, 2010). Nii aretas ta 'Emma Leppermanni' vabatolmlemisel saadud seemnetest taimed, millede seast valis eliitseemiku, mis sai nimeks 'Tartu kaunitar'. Sordi 'Tartu kollane' aretas A. Kurvits 'Liivi kollase munaploomi' ja 'Reine-Claude d'Oullins' ristamisest. Sordi 'Victoria' vabast tolmlemisest saadud seemnete külvist sai ta sordi 'Tartu punane' ja ristamiskombinatsioonist 'Wilhelmine Späth' x 'Victoria' sordi 'Tartu värviline'. Aleksander Kurvitsa aretuse kõige vastupidavamaks sordiks on jäänud 'Tartu punane', mis kuulus juba 1957. aastast põhisortimenti. Aastatel 1967–1972 oli ta sortimendis ainult rannikualadel ja saartel kasvatamiseks. Siis kadus ta sortimendist ning võeti uuesti sortimenti aastal 1995 ning oli seal kuni 2000. aastani (Kask, 2010). Pärast seda langes ta sortimendist välja. Siiski võib kõiki A. Kurvitsa sorte leida siit ja sealt koduaedadest.

##### **4.4.1. A. Kurvitsa saadud sortide väärtused ja puudused**

Sordi 'Tartu punane' väärtuseks on ilus, suur ja maitsev vili, saagikus ja viljumine rahuldavalt või hästi oma õietolmuga (Jänes, 2001). Puuduseks keskpärane talvekindlus.

'Tartu kaunitari' väärtuseks on ilus, väga hea maitsega vili. Peamiseks puuduseks aga nõrk talvekindlus. See sort on A. ja E. Jaama sordiaretuses isasordina osalenud kolme sordi: 'Amitar', 'Ave' ja 'Vilmitar' loomisel (A. Jaama, E. Jaama, 1990).

'Tartu kollase' väärtuseks on küll suur vili, mille maitse aga jääb keskpäraseks. Puuduseks on nõrk talvekindlus (Kask, 2010).

'Tartu värvilise' väärtuseks on heamaitseiline vili ja lahtine luuseeme, puuduseks liiga tugev kasv (Jänes, 2001).

#### **4.5. Kalju Kase ja teiste aretajate töö maguskirssidega**

Kalju Kask alustas maguskirsipuu aretusega TA Eksperimentaalsbioloogia Instituudis Harkus koos Johan Eichfeldiga. 1955. aastal tellis J. Eichfeld Üleliidulisest Taimekasvatuse Instituudist sordi 'Leningradskaja tšornaja' vabatoilmlemisseemned, mis külvati maha Harkus. Sellest lähtevanemast said alguse kolm esimest ühist sorti

'Meelika', 'Norri' (esialgse nimega 'Nord') ja 'Johan' (esialgse nimega 'Priima'). K. Kase ja J. Eicfeldi ühistöö tulemusena on saadud ka aretis 'Vekk' ('Leningradskaja Zholtaja' vabatoimlemise seemik) (Kask, Jänes, 1998).

Alates 1970. aastast jätkas Kalju Kask maguskirsipuu aretust Pollis. Sordi 'Norri' vabatoimlemisel saadud seemnete külvist on aretatud sordid 'Karmel', 'Kaspar', 'Piret', 'Tontu' ning aretised Kati ja Kadriin (Kask, Jänes, 1998); sordi 'Meelika' vabatoimlemisel saadud seemnete külvist on aretatud aretised Taki ja Tiki (Kask, 2010). 'Taki' on alates 2013. aasta kevadest sordikandidaadina Poola Vabariigi sordivõrdluskatsetes. Aretise Kati vabatoimlemisel saadud seemnete külvist on aretatud sort 'Mupi' ja aretis Katike. Aretis Katike osutus kahjuks liiga talveõrnaks ja ei omanud edasist perspektiivi (Jänes, 2000).

Paralleelselt Kalju Kasega tegeles Pollis maguskirsipuu aretusega ka Heljo Jänes, kes jätkas ja viis lõpule Arthur ja Eevi Jaama alustatud töö kolme maguskirsiga. 1977. a. külvastid Arthur ja Eevi Jaama aretise 'Juku' vabatoimlemisseemned ja kasvasid noored taimed, Heljo Jänes valis välja eliitseemikud ja viis aretustöö lõpule. Sort sai nimeks 'Elle' (Jänes, et al., 2008). 1981. a. külvastid A. ja E. Jaama 'Leningradskaja tšornaja' vabatoimlemisseemned ja kasvasid noored taimed, töö viis hiljem lõpule H. Jänes. Sort sai nime 'Irma' (Jänes, et al., 2008). Samuti jätkas ja lõpetas H. Jänes ka 1970. aastatel juhuslikust seemnest kasvanud maguskirsiseemiku aretustöö. Sordinimeks sai 'Ene' (Kask, et al., 2005).

1984. aastal H. Jänese poolt kogutud 'Leningradskaja tšornaja' vabatoimlemisseemnete külvist valitud seemik Polli 6-2 sai sordinimeks 'Anu' ja registreeriti sordiks 2011. aastal (Kask, 2010).

Harrastusaretaja Emil Madisson aretas Kohtla-Järvel maguskirsisordi 'Madissoni Roosa' (Lisa 2. Foto 10.), mis samuti on Eesti maguskirsi kasvatajate seas populaarseks muutunud ja kuulub hetkel ka Eesti soovitussortimenti.

#### **4.5.1. K. Kase aretatud olulisemate maguskirsisortide tunnused, väärtused ja puudused**

Järgnevalt on välja toodud K. Kase aretatud olulisemate maguskirsisortide tunnused, väärtused ja puudused (Tabel 8). Parema ülevaate saamise mõttes on seda tehtud tabelina, mille koostamisel kasutas autor järgmisi kirjandusallikaid: A. ja E. Jaama, 1990; A. ja E. Jaama, 1992; Kask, 2010; Kivistik, 2010; Jänes, Kahu, 2013.

Tabel 8. K. Kase aretatud olulisemate maguskirsisortide tunnused, väärtused ja puudused

Sort	Puu	Vili	Väärtused	Puudused	Soovitused
'Meelika'	Keskmise või tugeva kasvuga, ümara võraga.	Väikesevõitu, ovaalne, mustjaspunane või must. Luuseeme kergesti eemaldatav. Keskvalmiv.	Oma õietolmuga osalt viljuv, hea tolmuandja teistele.	Nõrgavõitu talvekindlus.	Tolmuandjad: 'Leningradi must', 'Norri', 'Dönisseni kollane'.
'Norri'	Nõrgapoolse kasvuga, oksad allapoole längu.	Keskmise suurusega või suur, laisüdajas, Mustjaspunane. Keskvalmiv.	Suur, ilus ja maitsev vili.	Isesteriilne. Õiepingade nõrgavõitu talvekindlus.	Tolmuandjad: 'Meelika', 'Karmel', 'Piret'.
'Piret'	Nõrgakasvuline, ümara kompaktse võraga.	Keskmise suurusega või väiksem. Luuseeme kergesti eraldatav. Keskvalmiv.	Talve- ja haiguskindlus hea, saagikas.	Isesteriilne.	Tolmuandjad: 'Meelika', 'Leningradi must', 'Polli rubiin'.
'Karmel' (Lisa 2. Foto 8.)	Keskmise või tugeva kasvuga, tiheda võraga.	Keskmise suurusega, ümarovaalne, punakasmust. Luuseeme viljalihast kergesti eemaldatav. Varajane sort.	Hea talve- ja haiguskindlus. Varajane, saagikas.	Isesteriilne.	Tolmuandjad: 'Arthur', 'Norri', 'Leningradi must'.

'Kaspar'	Keskmiist kasvu, laiuva võraga.	Keskmiise suurusega või suur, ümar, tumepunane. Luuseeme viljalihast kergesti eemaldatav. Keskvalmiv.	Ilus, maitsev vili, saagikas. Hea talve- ja haiguskindlus.	Isesteriilne.	Tolmuandjad: 'Meelika', 'Arthur' 'Dönisseni kollane'.
'Mupi' (Lisa 2. Foto 11.)	Keskmiist kasvu, laiuva võraga.	Suur, südajas, tumepunane. Luuseeme kergesti eemaldatav. Keskvalmiv.	Suur, ilus, maitsev vili, saagikas.	Isesteriilne. Puu suhteliselt talvekindel, kuid õiepungad taveõrnad.	Tolmeldajad: 'Arthur', 'Polli murel', 'Tontu', 'Norri'.
'Tontu'	Tugeva kasvuga, püstise võraga.	Suur, südajas, mustjaspunane. Keskvalmiv.	Hea talve- ja haiguskindlus. Saagikas.	Puu tugeva kasvuga, isesteriilne.	Tolmeldajad: 'Madissoni roosa', 'Dönisseni kollane', 'Arthur'.
'Taki'	Väheldase kasvuga, kompaktse võraga.	Keskmiise suurusega, tumepunane, või mustjaspunane. Keskvalmiv.	Hea talve- ja haiguskindlus.	Isesteriilne.	Tolmeldaja: 'Leningradi must'.

## 5. ARETUSTÖÖ LUUVILJALISTEGA MUJAL MAAILMAS

### 5.1. Hariliku ploomipuu (*Prunus domestica* L.) sordiaretuse programmid ja eesmärgid

Euroopas tehtav aretustöö toimub peamiselt hariliku ploomipuu (*Prunus domestica* L.) baasil. Kõige laialdasemat aretustööd tehakse Saksamaal. 1985. a. alustas uue aretusprogrammiga Geisenheimis H. B. Jacob. Kasvatati 30 000 ploomipuu seemikut, milledest valiti välja 150 aretist. Aretuse eesmärgiks oli saada suure viljaga ja saagikaid sorte. Veel oli eesmärgiks aretada senisest suurema viljaga mirabelle. Eduka aretusprogrammi tulemusena aretati kokku 14 sorti, milledest tuntumad on 'Tophit', 'Topper', 'Topfive', 'Tepend Plus' ja 'Bellamira' (Jacob, 2002; 2007). Jacob rühmitas oma sordid viide rühma:

- keskmise suurusega turusordid, 32–38 g ('Topfive', 'Topper');
- väga suurte viljadega sordid 60–80 g ('Tophit', 'Tepend Plus');
- sordid, mille viljakesta värvus on kollane, punane või roosakas ('Rheingold');
- kuivatamiseks sobivad spetsiaalsed sordid ('Brennergold');
- suureviljalised mirabellid, üle 18 g ('Bellamira').

Peale H. B. Jacobi pensionileminekut 2005. a. aretustöö Geisenheimis praktiliselt seiskus.

Hohenheimi Ülikoolis tehti ploomipuu aretusprogrammiga algust 1980. a. Aretusprogrammi eesotsas oli W. Hartmann. Aretuse eesmärk oli saada turunõudlusele hästi vastavaid, hea vilja kvaliteediga ja saagikaid sorte, aga ka ploomiviirusele (PPV) vastupidavaid sorte. Kasvatati 10 000 ploomipuu seemikut, millede seast valiti 268 seemikut, millede seast omakorda kujunes sortideks 12. Siia kuuluvad Euroopas hästi tuntud sordid 'Elena', 'Katinka', 'Presenta' ja 'Hanita', mis on ka ploomiviiruse (PPV) suhtes suhteliselt hästi vastupidavad (Hartmann, Neumüller, 2010). 2005. ja 2006. a. lisandusid ploomiviirusele tolerantsed sordid 'Haroma' ja 'Hanka'.

Aretusprogrammi raames, mis loodi Hohenheimi ülikooli ja Munich-Weihenstephani Tehnikaülikooli vahel, alustati 2005. aastal uue projektiga, mille eesmärgiks oli



ploomiviiruse suhtes absoluutselt vastupidavate sortide aretus. Ristamiskombinatsioonist 'Ortenauer' x 'Stanley' saadud järglased olid näidanud head vastupidavust ploomipuu viirusele. Nendega alustati hulgaliselt ristamisi, kasutades ristamispartneritena muuhulgas ka mitmeid ploomipuu liike nagu haraline ploomipuu (*P.cerasifera*) ja hiina ploomipuu (*P.salicina*). Esimese nelja aastaga saadi 5200 seemikut (Neumüller, et al., 2010), mida hakati ploomiviiruse suhtes testima. Arvukalt tehti ristamisi ka huvitava sordiga 'Jojo' (registreeriti sordiks 1999. a.), aga enne seda oli ta tundmatu seemikuna kasvanud viirusest täiesti nakatatud puudega katseaias juba 20 aastat, kui avastati, et see seemik seal aias on viirusest absoluutselt kahjustamata). Sellest alates on 'Jojo' paljude Euroopa riikide aretusprogrammides kasutusel kui ploomiviirusest absoluutselt vaba doonorsort (Hartmann, Neumüller, 2010). 'Jojo' ristamisel sordiga 'Haganta' saadi kaks ploomiviiruskindlat klooni, mille viljad olid suuremad kui 50 g (Hartmann, Neumüller, 2013).

Tšehhi Vabariigis Holovousys käivitus uus aretusprogramm 1988. a. Eesmärk oli saada hea vilja kvaliteediga ja samas ka ploomiviirusele vastupidavaid sorte. Kasvatati 4500 seemikut, millede seast valiti 12 aretist, millest omakorda aretati 3 sorti: 'Martina', 'Stana' ja 'Kompakta' (Hartmann, Neumüller, 2009).

Itaalias, Bologna Ülikooli aretuskeskuses kasvatati ploomiaretusprogrammi raames ajavahemikus 1970–2007, eesmärgiga aretada suureviljalisi, hea vilja kvaliteediga ja kuivatamiseks sobilikke sorte, üles 1700 seemikut, saadi 83 aretist, milledest kujunes 2 sorti: 'Sugar Top' ja 'Prugna 29' (Lugli, et al., 2010). Forli Ülikoolis saadi 3500 seemikut, neist valiti 21 aretist, milledest kujunes välja üks sort: 'Liablue' (Liverani, et al., 2010).

Rumeenias tegelevad ploomiaretusega peamiselt viis uurimisjaama: Pitesti, Valcea, Voinesti, Strejesti ja Bistrita. Aretusprogrammidega alustati 1950. aastast ning 60 aasta jooksul on tolmeldatud üle 2 000 000 õie, saadud tuhandeid hübriide, valitud neist parimad ning registreeritud 37 uut ploomipuu sorti (Butac, et al., 2010). Eialgu oli aretuse eesmärk aretada varase valmimisaja ja hea vilja kvaliteediga turusorte, seejärel keskenduti suureviljaliste, lahtise luuseemne ja kõrge kuivaine sisaldusega sortide loomisele, alates 1980. aastast oli eesmärgiks saada hilise valmimisajaga tööstusploomi. Alates 1990. a. seati aretuse esmaseks ülesandeks aretada ploomiviirusele (PPV)

vastupidavaid sorte. Peale 1990. aastaid on registreeritud 19 uut sorti, neist 15 on ploomiviiruse suhtes suhteliselt vastupidavad. Tuntumad neist: 'Andreea', 'Delia', 'Doina' ja 'Zamfira', mis kõik on ka osaliselt iseviljuvad (Butac, et al., 2010).

Kuna Norra vanad ploomiistandardid kahjustusid eelmise sajandi lõpus tugevasti ploomiviiruse leviku tõttu, alustati uue aretusprogrammiga 2001. aastal, ristates 7 emasorti (sealhulgas enamtuntud 'Victoria', 'Jubileum' ja 'Opal') 4 isasordiga ('Excalibur', 'Early Laxton', 'Reine Claude Souffriau', 'Ruth Gerstetter'). Eesmärgiks oli aretada suure viljaga (<40 g), hea vilja kvaliteediga, haiguskindlaid, valmimisajaga enne septembrikuud ja regulaarse suure saagikusega sorte. Ristamistest saadud seemikutest on 1900 seast juba valitud 14 aretist ja uurimise all on veel 2000 seemikut (Hjeltnes, 1994).

Rootsis, Balsgårdis alustati aretusprogrammiga 1984. aastal, eesmärk oli aretada suure viljaga, kõrge suhkru ja C-vitamiini sisaldusega, kompaktse puu kujuga ja külmakindlaid sorte. Kasvatati 4400 seemikut ja saadi 7 sorti, olulisemad neist on 'Ive', 'Jubileum', 'Herman' ja 'Anita' (Hartmann, Neumüller, 2009).

Serbias alustati ulatuslikuma aretusega 1965. aastal. Eesmärk oli aretada ploomiviirusele vastupidavaid, hea vilja kvaliteediga, hoiustamiseks ja kuivatamiseks sobivaid sorte. Čačakis kasvatati 28 000 seemikut, saadi 239 aretist, neist tuli 12 sorti, milledest on tuntumad 'Čačanska Lepotica', 'Čačanska Rana', 'Čačanska Rodna', 'Čačanska Najbolja', 'Valjevka', 'Jelica' ja 'Valerija' (Ogašanović et al., 1994; Hartmann, Neumüller, 2009). Mitmeid neist sortidest kasvatatakse praegu ulatuslikult paljudes Kesk- ja Lõuna-Euroopa maades.

Poolas (Skierniewices) algas ploomiaretus eelmise sajandi 60ndatel aastatel. Aretati sort 'Wegierka Dabrowicka' (Jakubowski, 1998). 2004. aastal käivitati ploomipuu viirusele (PPV) vastupidavate sortide aretamise programm. Eesmärgiks oli aretada ploomipuu viirusele vastupidavaid, talvekindlaid, isefertiilseid ja hea vilja kvaliteediga sorte. Üks väheseid *P.domestica* sorte, mis on ploomiviiruse suhtes täiesti vastupidav, on Saksamaal aretatud sort 'Jojo'. Seda sorti ristati teiste sortidega 14 kombinatsioonis ja saadi 657 seemikut (Żurawicz et al., 2013). 2007–2012 uuriti mitmete keerukate

meetodite abil ristamisest saadud seemikute vastupidavust viirusele. Katse tulemusena saadi kolm lootustandvat genotüüpi, mis suunati edasistele uurimistele.

Ameerika Ühendriikides on aktiivsed ploomiaretusprogrammid koondunud peamiselt Californiasse, Georgiasse, Floridasse ja Texasesse. 1985. a. algatati Californias uus ploomiaretusprogramm eesmärgiga aretada kuivatamiseks sobivaid ploomisorte California ploomitööstuse tarbeks. Ristamisi viidi läbi 18 kuivploomisordi, 50 ploomiaretise ja 11 Euroopa ploomi sordiga. Programmi lõppedes saadi kaks uut sobivate omadustega ja erinevate valmimisaegadega kuivploomisorti: 'Sutter Prune' ja 'Tulare Giant' (DeJong, et al., 2002; Castro et al., 2013).

Ontarios, Vinelandis (Kanada) eelmise sajandi kaheksakümnendate aastate algul alustatud aretusprogrammi eesmärgiks oli aretada hea vilja kvaliteediga, sinise värvusega, külmakindlaid ja saagikaid dessertploome. Tulemuseks oli 6 ploomisorti: 'Valor', 'Verity', 'Vision', 'Veeblue', 'Voyageur' ja 'Victory' (Tehrani, 1990).

## **5.2. Hapukirsipuu (*P.cerasus* L.) ja maguskirsipuu (*P.avium* L.) sordiaretuse programmid ja eesmärgid**

Maailma kirsiaretusprogrammides on uute sortide saamisel olnud domineeriv sortidevaheline ristamine (62% uutest sortidest), kloonvalik (16%), sortide vabal tolmlemisel saadud sordid (17%) ja indutseeritud mutatsioonidest saadud sordid (4%) (Sansavini and Lugli, 2008). Aretusprogrammide eesmärgid on suures osas olnud seotud vilja kvaliteediga (suurus, konsistents, maitse). Olulised eesmärgid on olnud saagikuse suurendamine (isefertiilsete sortide aretamise teel), kirsipuude vastupidavuse suurendamine ebasoodsatele ilmastikutingimustele, kirsipuude haiguskindluse suurendamine, varajaste ja hiliste sortide aretamine, et pikendada kirsside tarbimisperioodi ja ka viljade lõhenemise suhtes vastupidavate sortide aretamine.

Saksamaal tarbitakse maguskirssi peamiselt värskest ning hapukirss on rohkem töötlemiskirss. Aretuses on oluline vilja kvaliteet ning tolerantsus abiootilistele ja biootilistele stressifaktoritele. 2001. a. alates on aretus koondunud Julius Kühn'i Instituuti Dresden-Pillnitzis. Selle aja jooksul on ristamistest saadud 9350 magus- ja 5750 hapukirsi seemikut. Maguskirsi seemikute seast hinnati perspektiivseteks 154 ja hapukirsi omadest 21. Neist on sortideks registreeritud 5 hapukirsisorti: 'Achat', 'Jade',

'Coralin', 'Spinell' ja 'Jachim'. 4 maguskirsisorti: 'Areco', 'Swing', 'Habunt' ja 'Narana' ning üks hapukirsisort 'Bous' on riiklikes sordiuurimiskatsetes. 'Habunt' ja 'Swing' on iseviljuvad sordid. Rida suurte tumedate viljade ja tugeva vilja konsistentsiga aretisi: PiSue 161, PiSue 194, PiSue 206, PiSue 232 ja PiSue 376 on sordiuurimises. (Schuster et al., 2014).

Rumeenia on Euroopas üks tuntumaid maguskirsi kasvatajaid. Aastate vältel on käiku lastud mitmed aretusprogrammid eesmärgiga luua uusi saagikaid, väljapaistva vilja kvaliteediga, iseviljuvaid, külma-, põua- ja haiguskindlaid ning viljade lõhenemisele vastupidavaid sorte. 1981–2004 tehti 590 maguskirsipuu sortidevahelist ja liikidevahelist ristamiskombinatsiooni. Tulemuseks oli 20 500 hübriidi. Sellest materjalist valiti juba 1982–1984. a. 5 aretist: 'Cetățuia', 'Maria', 'Cătălina', 'Golia' ja 'Marina', mis kõik hiljem registreeriti sortideks. Sort 'Maria' oli iseviljuv. Kõik sordid olid saagikad, varase kandeea algusega, hea külma-, põua- ja haiguskindlusega ning kõrge vilja kvaliteediga (Grădinariu et al., 2008).

Bologna Ülikoolis (Itaalia) on alates 1996. aastast aretatud 7 hapukirsisorti: 'Sweet Early', 'Early Star', 'Grace Star', 'Blaze Star', 'Black Star', 'Lala Star' ja 'Big Star', mis on saanud kõrgekvaliteetsete Euroopa sortide ja isefertiilsete Ameerika sortide vahelise ristamise tulemusena (Sansavini and Lugly, 2008). Kõik 7 sorti on isefertiilsed.

Maguskirsisortide aretusprogramm Bologna ülikoolis algas 2000. a. Saadi 3000 seemikut, milledest 2004. a. valiti 13, neist said 2012. a. sortideks 5: 'Sweet Aryana', 'Sweet Gabriel', 'Sweet Lorenz', 'Sweet Valina' ja 'Sweet Saretta' (Lugly, et al., 2013). Kõik neist on tugeva viljalihaga ja väga suure viljaga, kõige suurem viljamass on sordil 'Sweet Valina' – 14,3 g. 2004. a. alustati ka kollase viljakestaga maguskirsi sortide aretamisega, seemikute seast on valitud juba 16 perspektiivset aretist, milledest aretis DCA BO AI A8 on lõhenemiskindlate viljadega (Lugli, et al., 2013).

Ungaris on uuemate aretusprogrammidega alates 1997. aastast aretatud 10 uut maguskirsisorti 'Alex', 'Kavics', 'Vera', 'Rita', 'Sandor', 'Petrus', 'Aida', 'Carmen', 'Paulus' ja 'Anita' ning üks hapukirsisort 'Piramis'. Sordikandidaadiks on esitatud aretis 'Dukat' (Apostol, 2014). Neist kaks, 'Aida' ja 'Carmen' on eriti suure viljaga (10-

12 g), sordid 'Alex', 'Petrus', 'Paulus' ja 'Sandor' on aga isefertiilsed ja head tolmuandjad ka teistele sortidele (Apostol, 2008).

Kirde-Ungari on hapukirsi kasvatamise piirkond. Eelmise sajandi lõpupoole aretati Ungaris kolm hapukirsisorti: 'Újfehértói fürtös', 'Debreceni bőtermő' ja 'Kántorjánosi', mis täitsid enam kui poole Ungari hapukirsi turust. Ungari hapukirsi aretuses on oluliseks eesmärgiks saada erineva valmimisajaga ja kõrgekvaliteetsete viljadega sorte, mida saaks kasutada nii värskeks tarbimiseks kui ka töötlemiseks (Szpadzik et al., 2009). 2007. a. registreeriti sortideks veel kaks hapukirsi sordikandidaati: 'Petri' ja 'Éva' (Szabó and Szőke, 2008).

Poola Vabariigis on hapukirss üks enam kasvatatavaid kultuure. Turunõudlus hapukirsile on suur. Poolas on uued hapukirsi aretusprogrammid nii Pomoloogia Uurimisinstituudis Skierniewices, kus on aretatud sordid 'Sabina', 'Lucina', 'Wanda' ja 'Koral' kui ka Poznańi Aiandusülikoolis, kust pärinevad sordid 'Agat', 'Diament', 'Dradem' ja 'Ametyst' (Szpadzik et al., 2009).

USA teadlase Dr. Frank Kappeli (2008) aruandest järeldub, et Ameerika Ühendriikides on loodud kirsiaretusprogrammid Michigani, New Yorgi ja Washingtoni ülikoolides. Kanadas on aretusprogrammid Ontarios, Briti Kolumbias ja Saskatchewanis. Programmide algus oli 1990ndatel, osa neist on lõpetatud, osa katseasutusi ei tee enam ristamisi ja piirduvad olemasolevate seemikute hindamisega (näiteks New Yorgi Cornelli Ülikool). Michigani ja Saskatchewanis programmid tegelevad hapukirsiga, teised aktiivsed programmid aga maguskirsiga.

Ameerika mandri maguskirsipuu aretusprogrammide üldine eesmärk on luua isefertiilseid, suure vilja ja tugeva vilja konsistentsiga sorte ning vähendada viljade tundlikkust lõhenemise vastu. New Yorgi Ülikooli programm on ainuke, mis tegeleb maguskirsi aretusega tööstuse tarbeks. Michigani ja Saskatchewanis aretusprogrammide eesmärgiks on suurendada hapukirsisortide külmakindlust. Michigani Ülikooli hapukirsi aretusprogrammides on olulisel kohal ka kirsi lehevarisemistõvele ja kirsikärbse kahjustusele vastupidavate sortide aretus (Iezzoni, 2005). Michiganis on uuritud ka Ungari hapukirsisorte 'Danube', 'Balaton' ja 'Jubileum' ning soovitatud neid Ameerikas laialdasemaks kasvatamiseks (Iezzoni, 2005).

Osades neis programmides (Briti Kolumbia, Saskatchewan, Washington) on hakatud rakendama molekulaarbioloogilist aretustehnikat (PCR praimerid *SS* alleelide määramiseks jm). Iga-aastaste ristamiskombinatsioonide arv on olnud Washingtoni Ülikoolis 50–60, Michiganis 25, Saskatchewanis 15, Briti Kolumbias 12–25 ja Ontarios 4–5 (Kappel, 2008).

## KOKKUVÕTE

Uurimistöö „Luuviljaliste aretus Eestis“ kirjutamine oli huvitav ja tõsine ülesanne. Tean nüüd, kui pistan suhu kodumaise ploomi või kirsi, et see maitsev vili on saadud aastatepikkuse töö tulemusel. Aretus on pikaajaline protsess, täis õnne ja sageli ka ebaõnne. Eestimaa kliima võib talveti olla väga karm ja seetõttu on siinsete luuviljaliste kultuuride aretajate põhieesmärk juba aretustöö algusest peale olnud luua karmidele talvedele hästi vastupidavaid sorte, mis oleksid ka saagikad, haigustele vastupidavad ja hea vilja kvaliteediga. EMÜ PKI Polli Aiandusuurimise keskuse (endisaegadel mitmete erinevate nimede all tuntud teadusasutus) luuviljaliste rühma teadurid on aegade vältel selle tööga päris hästi toime tulnud. Nii paistab 1945. a. Pollis tööle asunud Julius Esloni aretatud ploomisortide seast siiaamaani hea talvekindluse, suure ja maitsva vilja poolest silma sort 'Polli munaploom'.

Aretajad Arthur ja Eevi Jaama pöörasid oma ploomipuu-alases aretustöös talvekindluse kõrval olulist tähelepanu ka suurte ja maitsvate viljade saamisele. See ülesanne neil ka õnnestus, nad on aretanud suured ja maitsvad 'Ave' ja 'Liisu'. Üks maitsvamaid sorte on ka 'Kadri'. Nii 'Liisu' kui 'Kadri' on aretatud ristamiskombinatsioonist 'Liivi kollane munaploom' x 'Suhkruploom'. Lisaks hariliku ploomipuu sortidevahelisele ristamisele teostasid A. ja E. Jaama ka mitmeid õnnestunud liikidevahelisi ristamisi, kust on saadud varavalmiv sort 'Kressu' ning saagikad 'Sargen' ja 'Vikana'.

Hinnatavat tööd on ploomiaretuses teinud harrastusaretaja Aleksander Kurvits, kelle sortide seast 'Tartu punane' on jätkuvalt populaarne.

Arvestatavalt häid tulemusi on Polli aretajad saanud maguskirsi aretusega. A. ja E. Jaama silmapaistvamad sordid on 'Arthur', 'Polli murel', 'Tõmmu' ja 'Anne'. Kalju Kase aretustöö on andnud esinduslikud sordid 'Karmel', 'Kaspar', 'Meelika', 'Mupi', 'Norri', 'Piret' ja 'Tontu'. Mitmedki eelnimetatud sortidest võivad uutes sordiaretusprogrammides osutada sobivateks aretustöö lähtevanemateks. Tuntud ja hinnatud on harrastusaretaja Emil Madissooni sort 'Madissoni roosa'.

Uurides ploomitoodangut maailmas, nähtub, et suurem osa maailma ploomitoodangust tuleb peamiselt Hiinast. Kirsitoodang seevastu pärineb suuresti aga Türgist ja USA-st. Hapukirsi toodangu osas on esirinnas lisaks Türgile ka Venemaa.

Euroopas toimub kaasaegne aretustöö peamiselt hariliku ploomipuu (*Prunus domestica* L.) baasil ning mitmetes riikides on loodud ulatuslikud aretusprogrammid (Saksamaa, Rumeenia, Serbia jt.). Neis riikides on aretuse eesmärk eelkõige vilja suurus, maitse, saagikus, aga sageli ka viljakesta sinine värvus.

Maguskirsi aretuses on kogu maailmas aretuse eesmärgid suuresti seotud vilja kvaliteediga (suurus, konsistents, maitse). Tähtsaks peetakse ka sortide saagikust, isefertiilsust, haiguskindlust ning viljade lõhenemisele vastupidavate sortide loomist.

Ploomi- ja kirsisortide aretustöö nii maailmas kui ka Eestis on kindlasti jätkusuutlik. Järjest enam järgitakse turgude nõudlust ja keskendutakse lõpptarbivate soovidele. Seega võib täheldada, et aretustöodes eelistatakse hea kaubandusliku väljanägemisega, suurte ning magusate viljadega sorte, hapude ja vähemväärtuslike viljadega sordid on leidnud aga endale kindla koha töötlevas tööstuses.



## Summary

Writing of the research paper "Breeding of stone fruit trees in Estonia" was interesting and challenging. Now, whenever I taste a domestic plum or cherry, I'll know that this delicious fruit is a result of years of work. Breeding is a long process, full of happiness and often even misfortune. Estonia's climate can be very harsh in wintertime and therefore the main objective of the local stone fruit breeders from the beginning has been to create winter-hardy cultivars that are also high-yield, disease-resistant, and with good fruit quality. In the Polli Horticultural Research Centre (research institute that has been formerly known under different names), a group of researchers has managed with the work pretty well. Until this day the plum cultivar 'Polli munaploom', bred by Julius Eslon, who started to work in Polli in 1945, is distinguishable by its good winter hardiness, large and tasty fruit.

Breeders Arthur and Eevi Jaama focused in their plum tree breeding besides winter hardiness also to the large and tasty fruits. They succeeded in this task - they have bred large and tasty 'Ave' and 'Liisu'. 'Kadri' is also one of the most delicious cultivars. Both 'Liisu' and 'Kadri' have been obtained from crossing combination of 'Liivi kollane munaploom' x 'Suhkruploom'. In addition to the standard hybridization of plums, A. and E. Jaama also carried out a number of successful interbreedings between the species, from which are derived early ripening 'Kressu' and high-yield 'Sargen' and 'Vikana'.

Hobby breeder Aleksander Kurvits has done highly appreciated work in the field of plum breeding. 'Tartu punane', which is one of his cultivar's, is still popular.

Considerably good results have breeders in Polli obtained in breeding of sweet cherries. The most distinguishable cultivars from A. and E. Jaama are 'Arthur', 'Polli murel', 'Tõmmu' and 'Anne'. The work of Kalju Kask has given the prominent cultivars 'Karmel', 'Kaspar', 'Meelika', 'Mupi', 'Norri', 'Piret' and 'Tontu'. Several of the aforementioned varieties may be suitable as parents for breeding in new breeding programs. Also well known and appreciated is the cultivar 'Madissoni roosa' from hobby breeder Emil Madisson.

Looking at the plum crop production in the world, it appears that the majority of the world's plum production comes mainly from China. Cherry production on the other hand, largely comes from Turkey and the USA. In sour cherry production there is Russia at the forefront in addition to Turkey.

The modern plum breeding in Europe is founded mainly on the European plum (*Prunus domestica* L.) and in a number of countries there have been created extensive breeding programs (Germany, Romania, Serbia, et al.). In these countries, the purpose of breeding is in particular fruit size, taste, yield, but also often the blue colour of the skin of fruit.

The objectives of sweet cherry breeding in the world are largely related to the fruit quality (size, firmness, taste). Considered as a priority is also creating cultivars which are highly productive, self-fertile, disease resistant and resistant to fruit cracking.

Breeding of plum and cherry cultivars in the world, as well as in Estonia is definitely sustainable. Increasingly, there is trend to follow the market's demands and to focus on the consumer preferences. Thus it can be seen that the preferred fruits in breeding programs have good commercial appearance, are large and sweet, but those fruits with sour taste and from less valuable cultivars, however, have found their place in the industry.

## KASUTATUD KIRJANDUS

- Apostol, J. 2008. New Sweet and Sour Cherry Selections in Hungary. *Acta Horticulturae* (ISHS) 795: 75-77.
- Apostol, J. 2014. New Varieties and Selections of the Hungarian Cherry Breeding Program. *Acta Horticulturae* (ISHS) 1020: 83-87.
- Butac, M., Zagrai, I. and Botu, M. 2010. Breeding of New Plum Cultivars in Romania. *Acta Horticulturae* (ISHS) 874: 51-58.
- Castro, S., DeBuse, C. J. and DeJong, T.M. 2013. The University of California *Prunus domestica* Cultivar Development Program. *Acta Horticulturae* (ISHS) 985: 77-82.
- DeJong, T.M., Doyle, J.F. and DeBuse, C.J. 2002. Development of a Prune Breeding Program in California. *Acta Horticulturae* (ISHS) 577: 151-153.
- Eslon, J. 1957. Andmeid viljapuusortide talvitumise kohta Eesti NSVs. Aianduse arendamise küsimusi Eesti NSVs. Eesti Riiklik Kirjastus. Tallinn, lk. 39-75.
- Grădinaru, G., Petre, L., Corneanu, G., Istrate, M., Corneanu, M., Budan, S. and Popescu, A. 2008. New Cherry Cultivars and Hybrids Created at Iasi Fruit Research Station. *Acta Horticulturae* (ISHS) 795: 137-145.
- Hartmann, W. and Neumüller, M. 2009. Plum Breeding. In: Breeding Plantation Tree Crops: Temperate Species. Shri Mohan Jain and P.M. Priyadarshan (Eds.). Springer Science, New-York, USA. P. 161-231.
- Hartmann, W. and Neumüller, M. 2010. Control of Šarka by Breeding. *Acta Horticulturae* (ISHS) 874: 229-237.
- Hartmann, W. and Neumüller, M. 2013. The Next Generation of European Plum cultivars Resistant to *Plum Pox Virus*. *Acta Horticulturae* (ISHS) 985:149-154  
[http://www.actahort.org/books/985/985\\_18.htm](http://www.actahort.org/books/985/985_18.htm)
- Hjeltnes, S.H. 1994. Plum Breeding in Norway. Past, Present and Future. *Acta Horticulturae* (ISHS) 359: 63-68.
- Iezzoni, A. 2005. Cherry breeding: Striving to Make a Difference. *New York Fruit Quaterly*. Vol.13, No 3, p. 9-10.

- Jaama, A., Jaama, E. 1990. Ploomid. Tallinn. Valgus. 240 lk.
- Jaama, A., Jaama, E. 1992. Kirsid. Tallinn. Valgus. 176 lk.
- Jacob, H.B. 2002. Breeding of Plums, Prunes and Mirabelles in Geisenheim, Germany: Breeding Goals and Previous Realisation. *Acta Horticulturae (ISHS)* 577: 39-43.
- Jacob, H.B. 2007. Twenty Five Years Plum Breeding in Geisenheim, Germany: Breeding Targets and Previous Realisations. *Acta Horticulturae (ISHS)* 743: 341-346.
- Jakubowski, T. 1998. Breeding of Plum Cultivars in Poland. *Acta Horticulturae (ISHS)* 478: 151-154.
- Jänes, H. 1996. Plum Breeding at the Polli Horticultural Institute. Problems of Fruit Plant Breeding. Collection of Scientific articles II. Dobele Horticultural Plant Breeding Experimental Station. Jelgava, 1996. P. 107-110.
- Jänes, H. 2000. Winter Hardiness of Several Sweet Cherry Cultivars and New Selections. Proceedings of the International Conference "Fruit Production and Fruit Breeding", 207, Tartu, 2000. P. 128-131.
- Jänes, H. and Pae, A. 1998. Plum breeding at the Polli Horticultural Institute (Estonia). *Acta Horticulturae (ISHS)* 478: 301-304.
- Jänes, H., Klaas, L., and Kahu, K. Sweet Cherry Cultivars in Estonia. *Acta Horticulturae (ISHS)* 795: 103-108.
- Kask, K., Jänes, H., Libek, A-V. 2005. Sordiaretuse tulemused Polli Aiandusuuringute keskuses (Eesti Põllumajandusülikooli Põllumajandus- ja keskkonnainstituut). Sordiaretus ja seemnekasvatus. Teaduslikud tööd IX. Jõgeva, 2005. Lk.31-36.
- Kask, K., Jänes, H., Arder, P. 2009. Sources of Winter Hardiness in Sweet Cherry Breeding in Estonia. *Acta Horticulturae (ISHS)* 814: 805-808.
- Kask, K. 2010. Puuviljandus Eestis. Sordid ja aretajad. Eesti Maaülikool 2010. 211 lk.
- Kappel, F. 2008. Breeding Cherries in the "New World". *Acta Horticulturae (ISHS)* 795: 59-69.

- Kask, K. 2010. Puuviljandus Eestis. Sordid ja aretajad. Eesti Maaülikool 2010. 211 lk.
- Kask, K., Jänes, H. 1996. Sweet Cherry Breeding in Estonia. Problems of Fruit Plant Breeding. Collection of Scientific Articles II. Dobeles Horticultural Plant Breeding Experimental Station. Jelgava, 1996. P. 110-115.
- Liverani, A., Giovannini, D., Versari, N., Sirri, S. and Brandi, F. 2010. Japanese and European Plum Cultivar Evaluation in the Po Valley of Italy: Yield and Climate Influence. *Acta Horticulturae (ISHS)* 874: 327-335.
- Lugli, S., Correale, R. and Grandi, M. 2014. The New Sweet Cherry Cultivars from Bologna University. Poster Placentia 2013. The 7<sup>th</sup> International Symposium...Placentia, Spain.
- Lugli, S., Correale, R., Grandi, M. (Jr.) and Sansavini, S. 2010. Breeding High-Quality Plums at Bologna University's CMVF-DCA. 2010. *Acta Horticulturae (ISHS)* 874: 69-75.
- Neumüller, M., Treutter, D. and Hartmann, W. 2010. Breeding for Sharka Resistance and High Fruit Quality in European Plum (*Prunus domestica* L.) at Weihenstephan: Breeding Strategy and Selection Tools. *Acta Horticulturae (ISHS)* 874: 221-227.
- Nyéki, J., Papp, N., Lakatos, L., Soltész, M., Hegedus, A., Halász, J., Hilsendegen, P., Balmer, M., and Szabó, T. 2014. Bloom Phenology and Fertility of Sour Cherry Cultivars of Hungarian Origin at Two Different Growing Sites. *Acta Horticulturae (ISHS)* 1020: 191-196.
- Ogašanović, D., Ranković, M., Plazinić, R. and Papić, V. 1994. Performance of Newly-bred Čačak Plum Cultivars and Current Breeding Techniques. *Acta Horticulturae (ISHS)* 359: 75-81.
- Sansavini, S., Lugli, S. 2008. Sweet Cherry Breeding Programs in Europe and Asia. *Acta Horticulturae (ISHS)* 795: 41-57.
- Schuster, M., Grafe, C. and Wolfram, B. 2014. New Results of Sour Cherry Breeding in Germany. 2014. *Acta Horticulturae (ISHS)* 1020: 71-73.
- Szabó, T., Szőke, F. 2008. New Sour Cherry Cultivars Selected from Local Sources. *International Journal of Horticultural Science*. Agroiinform Publishing House, Budapest. No 14: 79-80.

Szpadzik, E., Matulka, M., and Jadzuk-Tobjasz, E. 2009. The Growth, Yielding and Resistance to Spring Frost of Nine Sour Cherry Cultivars in Central Poland. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*. Vol. 17(2): 139-148.

Żurawicz, E., Pruski, K., Szymajda, M., Lewandowski, M., Seliga, L., Malinowski, T. 2013. *Prunus domestica* 'Jojo'- Good Parent for Breeding of New Plum Cultivars Resistant to Plum Pox Virus. *Journal of Agricultural Science*, Vol.5, No 9. P. 1-5.

Tehrani, G. 1990. Seventy Five Years of Plum Breeding and Pollen Compatibility Studies in Ontario. *Acta Horticulturae (ISHS)* 283: 95-103.

The Statistics Division of the Food And Agriculture Organisation  
<http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx> (13.05.2014).

Еремин, Г.В. 1985. Отдаленная гибридизация косточковых плодовых растений. Агропромиздат, Москва. 280 с.

Яма, А. 1981. Изменчивость потомства 'Лифляндской желтой яйчной' сливы по хозяйственно-биологическим признакам. Научные труды XLVI. Плодоводство. Эстонский Научно-Исследовательский Институт Земледелия и Мелиорации. Таллин. С. 95-106.

Яма, А. 1985. Изменчивость и наследуемость хозяйственно-биологических признаков сеянцев сливы 'Пярну синине'. Сборник научных трудов Л. Плодоводство. Эстонский Научно-Исследовательский Институт Земледелия и Мелиорации. Таллин. С. 37-48. Apostol, J. 2008. New Sweet and Sour Cherry Selections in Hungary. *Acta Horticulturae (ISHS)* 795: 75-77.