

VARAJASED SORDID – TOMATIARETUSE PEAMINE EESMÄRK JÕGEVA SORDIARETUSE INSTITUUDIS

M. Raudseping, I. Bender

ABSTRACT. *Early varieties – the main target of tomato breeding at Jõgeva Plant Breeding Institute. The need for the breeding of early varieties is linked to the natural and economic conditions in different geographic areas. By growing early varieties, it is possible to get a good crop even in a short and cool summer. Also, the main crop is formed before plant diseases have a chance to harm tomato plants.*

Tomato breeding at Jõgeva commenced in 1945. Since that time, variations of cultivated tomato, semi-cultivated tomato and wild tomato have been used for tomato breeding. One of the main goals of breeding has been to find out the conditions suitable for the breeding of early varieties.

Parental choosing is very important in tomato breeding. For that, the parent plants must first pass provisory evaluation, i.e. first, guess-wise, without statistical analysis, how crossing parents, in different combinations, have passed on their economically valuable characteristics. After that, cyclic crossing is engaged. Parents with good characteristics are crossed with many varieties, and the combinational value of researched plants is determined. The economically valuable characteristics of resulting crossbreeds and their parents will be submitted to statistical analysis, and the outcome of the analysis is applied in choosing parents.

In early varieties breeding we cannot ignore the regularity containing interconnections between characteristics. This regularity testifies the fact, that increased early ripeness with tomatoes is generally linked to decrease in crops and fruit size.

To get an early crossbreed, one of the parents must be early, and the other at least mid-early and top-productive, because along with the increased early ripeness, crops decrease considerably. Early crossbreeds have a close characteristic to early originals – the location of first bunch on the stem of the plant.

In tomato breeding, we focus on hybrid breeding – and especially on the research of the regularity of parental choosing, to attain hybrid vigour, which depends on the combinational ability of cross-parents.

The Jõgeva-bred early variety 'Koit' has been used in further breeding, due to excellent combinational ability.

'Koit' is the male variety for the Jõgeva-bred and still cultivated varieties 'Visa' F_1 , 'Erk', 'Vilja' and 'Mato', which have inherited its early ripeness and sufficient fruit size. In the case of varieties like 'Terma', 'Valve', 'Mai' and 'Malle' F_1 , 'Koit' is one of ancestors.

Keywords: *early ripeness breeding, parental choosing, hybrid varieties, heterosis.*

Sissejuhatus

Varajaste sortide aretamise vajadus on seotud erinevate geograafiliste piirkondade looduslike ja majanduslike tingimustega. Varajaste sortide kasvatamisega on võimalik ka lühikese ja jahedapoolse suvega saada head saaki. Samuti formeerub peamine saak enne, kui taimahaigused jõuavad tomatitaimi kahjustada.

Üheks osaks aretustöös on varavalmivate sortide aretamiseks sobivate võimaluste väljaselgitamine. Kõnealuse töö eesmärgiks on need võimalused välja tuua ja näidata, kuidas neid praktikas on kasutatud.

Võtmesõnad: tomati varasusaretus, vanematepaaride valik, hübriidsordid, heteroos.

Materjal ja meetodika

Tomatiaretusega Jõgeval alustati 1945. aastal ning sellest ajast alates on kogutud ja kasutatud aretustöö materjaliks kultuurtomati, poolkultuurtomati ja metsiku tomati erinevaid teisendeid. Algmaterjali on saadud VIR-i kollektsioonist, teistest teadusastutustest ja mujalt.

Aretustöö meetodid on traditsiooniliselt olnud valik, ristamine ja mutatsioonaretus. Ristamist võib läbi viia sortide, teisendite või liikide vahel. Jõgeval aretatud varajaste sortide saamisel on põhiliseks meetodiks olnud sortidevaheline ristamine ja sellele järgnev valik. Ristamisel on kasutatud nii hübriide kui ka homogeenseid sorte. On kasutatud ka liikidevahelist ristamist ehk kaughübriidiseerimist, kuid selle meetodiga Jõgeval märkimisväärseid tulemusi saadud ei ole.

Aretustöös on väga tähtis vanemapaaride valik. Selleks tuleb vanemapaare kõigepealt provisoorselt hinnata, st esialgselt hinnatakse oletatavalt ilma statistilise analüüsita, kuidas ristamiskombinatsioonides

ristamispartnerid on pärandanud oma majanduslikult väärtuslikke omadusi. Seejärel rakendatakse tsüklilist ristamist. Paremata omadustega vanemaid ristatakse paljude sortidega ja tehakse kindlaks uuritavate sortide kombinatsiooniline väärtus. Saadud ristamisjärglaste ja nende vanemate majanduslikult väärtuslikud omadused allutatakse statistilisele analüüsile ning selle tulemuste põhjal tehakse vanemapaaride valik.

Ristamise tulemusena saadud hübriide võrreldakse aretusaias mitme põlvkonna jooksul, tehes pidevalt individuaalvalikut soovitud tulemuste suunas ja võrreldakse neid standardsortidega. Aretusaias on katsed ühes korduses ja suurematel lappidel (labil 20 ja rohkem taime), mis annab rohkem võimalusi valikut teha. Seejärel suunatakse paremad aretised võrdluskatsetesse, kus toimub tavapäraselt katse neljas korduses väiksematel lappidel (labil 8–10 taime). Heteroosi efekti omavaid hübriide võrreldakse 2–3 aastal F_1 -hübriididena ja suunatakse siis kohe võrdluskatsetesse.

Tulemused

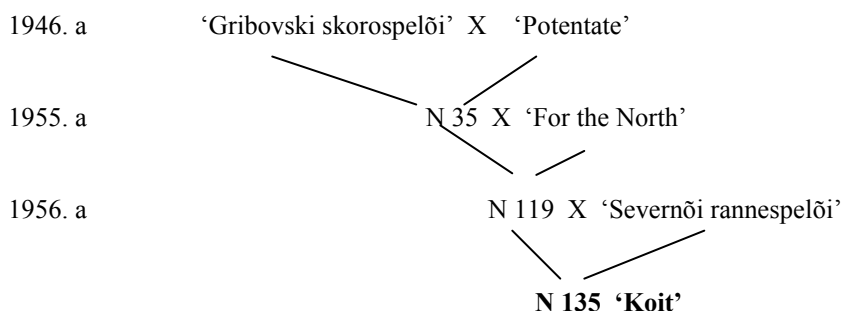
Varajaste sortide aretuses ei saa ignoreerida seaduspärasust, mis sisaldab tunnuste omavahelist seost. See seaduspärasus annab tunnistust sellest, et varasuse tõus tomatil on üldjuhul seotud saagi ja vilja suuruse vähenemisega. Egiyani ja Lukyanenko (1979) andmetel oli vilja suurus negatiivses korrelatsioonis ($r=-0,89$) varasusega. Kuid mõni autor väidab, et varasus ei ole alati pöördvõrdelises suhtes vilja suurusega (Çobani *et al.*, 1987). Gyunteri (1982) andmetel võib saagi ja varasuse vaheline korrelatsioon varieeruda 0,53 kuni $-0,48$. Varajase hübriidi saamiseks peab üks vanematest olema varajane ja teine vähemalt keskvarajane ning saagirikas. Varavalmivatel hübriididel on varavalmivale emasordile lähedane omadus – esimese kobara asukoht taime varrel, mis on tähtsaks tomati varasuse näitajaks. Mida vähem lehesõlmi on esimese õiekobarani, seda varasem on saagi algus. Egiyani ja Lukyanenko (1979) katsetes oli varasus tugevas positiivses korrelatsioonis ($r=0,74$) esimese õisiku kõrgusega peavarrel. Kõige varajasematel sortidel asub esimene õisik alates 5. kuni 6. lehesõlmest (ülivarajastel kääbusvormidel isegi alates 4. kuni 5. lehesõlmest). Samuti on varasuse näitajaks õisikute asetuse tihedus taimel, st mitu lehte on kobarate vahel (varajastel 1–2, ülivarajastel võib olla koguni 2 kobarat ühes lehevahes). Neid kahte tunnust tuleb kindlasti arvestada vanemate valikul varasusaretuses. Varajaste sortide aretuses soovitatakse ristamiseks valida vanemate paarid, kus vanematel on erineva pikkusega arenemisperioodid – tärkamisest viljastumiseni (mitte õite puhkemiseni) ja viljastumisest küpsemiseni. Varavalmivate hübriidide õisikute (viljakobarate) asetus varrel on lähedane emasordile (Beksejev, 1975). Esimese õisiku asetuse on kahe vanema vahepealne. Õisikute asetuse varrel 1–2 lehe järgi viib suurema arvu õisikute moodustamisele koos hea viljastumisega ja sellega suuremale arvule viljadele, mis võimaldab saada suuremat saaki.

Tomati sordiaretuses pööratakse tähelepanu hübriidsortide aretusele. Peatähelepanu on pööratud vanemate paaride valiku seaduspärasuse uurimisele, et saavutada heteroosi efekt. On teada, et heteroos hübriididel avaldub esimeses põlvkonnas taimede suurenenud kasvutugevuses, mõõtmistes ja saagikuse suurenemises, varasuse tõusus, samuti suurenenud vastupanuvõimes taimehaigustele ja -kahjuritele ning ebasoodsatele ilmastikutingimustele, aga sageli ka saagi ühtlikkuses ja kvaliteedis. Hübriidide (F_1) kiire viljade moodustamine, suurem saak ja suuremad ning ühtlasemad viljad on seotud mõlema vanema nimetatud tunnuste ülekandumisega ja heteroosi efektiga. Heteroos avaldub tugevasti vaid esimeses hübriidses põlvkonnas (F_1), teises ja järgnevatel põlvkondades langeb see tunduvalt. Heteroosi efekti omavad hübriidid tunnustatakse katseandmete põhjal hübriidsortideks, lisades sordi nimele tähise F_1 . Peamiseks probleemiks heteroossete hübriidide saamisel on vanemate paaride valik ristamiseks. Ristlusvanemate kombinatsioonivõimest sõltub heteroosi efekt. Sobivate paaride valik kindlustab olulise saagikuse ja varavalmivuse tõusu. Hübriidsortide aretus on lühiajalisem kui homogeensete sortide aretus. Varajased heteroossed hübriidid on veidi suuremate viljadega ja seega heteroosi efekti saavutamiseks on võimalik ületada teatud määral negatiivset korrelatsiooni varavalmivuse ja saagikuse ning vilja suuruse vahel. Kirjanduse andmetel on varasuse vaatlused näidanud, et varase õitsemise ja vilja moodustamise dominantsus on tavaline, kasvuhooones väljendub see vähem kui avamaal. Suurem varavalmivus heteroossetel hübriididel väljendub mitte viljakandvuse alguse varasuses, vaid viljade küpsemise ajaks (Cuartero, Nuez, 1982), mis võib olla isegi 5–6 päeva lühem. Samad autorid väidavad, et F_1 -sortide aretuseks võib vanemaid valida fenotüübiliste omaduste järgi ja nende spetsiifilise kombineerimisvõime järgi sellest osast dialleelsetest sortidest, mis on hulgise ristamise (*polycross*) testis näidanud suurt kombinatsioonivõimet.

Jõgeval uuris V. Jaagus ristlusvanemate ja nende järglaste varavalmivuse vastastikust sõltuvust ning leidis, et hübriidide ja nende ühe või mõlema vanema taimedel valminud saakide vahel puudub lineaarne korrelatiivne seos. Esimese koristusdekaadi (varajase) saakides esines isegi tendents negatiivseks korrelatiivseks seoseks. Sama tulemuseni on jõudnud ka hispaanlased Nuez ja Tarrega (1981). Erandi moodustas vaid ühe aretusnumbri järglaskond, kus F_1 -põlvkonna varavalmiv saak oli vanemate vastavate saakide summaga tugevas positiivses korrelatsioonis ($r=0,73$). Seevastu hilisemate sortide ristamisjärglased on olnud sageli vanematest varajasemad. Varajase saagiga aretistel oli vähemalt üks vanemaist varajane, kuna teine võis olla ka keskvalmiv või hilisevõitu (Jaagus, 1969).

V. Jaaguse aretatud varajast sorti 'Koit' on laialdaselt kasutatud hilisemas aretustöös. Tema plussiks on suur kombinatsioonivõime. See selgus lootustandvate vanemsortide testimisel ja saadud andmete statistilisel

töötlemisel. Vanemate ja järglaste vahel toodi välja korrelatsioonikordajad (Jaagus, 1970). Tomatisordil 'Koit' oli see paljudes kombinatsioonides vahemikus $r=0,204-r=0,610$. Joonisel 1 on ära toodud Eesti oludes varajase sordi 'Koit' põlvnemisskeem.



Joonis 1. Tomatisordi 'Koit' põlvnemine
Figure 1. Pedigree of tomato variety 'Koit'

Jõgeval aretatud ja seni kasvatatavatel sortidel 'Visa' F₁, 'Erk', 'Vilja' ja 'Mato' on üheks ristlusvanemaks isasordina 'Koit' (Jaagus, 1994), millelt nad on pärinud varasuse ning piisavalt suured viljad. Tabelis 1 on ära toodud nimetatud sortide vanemad ja aastad, millal sordid on tootmisse läinud. Tomatisort 'Koit' rajooniti Eestis 1968. aastast.

Tabel 1. Varajase tomatioridi 'Koit' kasutamine uute varajaste sortide saamisel Jõgeval
Table 1. The early tomato variety 'Koit' as father for breeding new early varieties at Jõgeva

Saadud sort <i>Bred variety</i>	Emasort <i>Mother</i>	Isasort <i>Father</i>	Sordi üleandmise aasta <i>Released in this year</i>
'Visa' F ₁	Kanada sort	'Koit'	1973
'Erk'	Hollandi sort	'Koit'	1979
'Vilja'	'Resistase' F ₁	'Koit'	1980
'Mato'	Hollandi sort	'Koit'	1994

Tabelis 2 on näha, et Jõgeval aretatud tomatioridel 'Terma', 'Valve', 'Mai' ja 'Malle' F₁ on 'Koit' olnud ema- ja isasordi kaudu üheks esivanemaks. Aretisel N 941 on 'Koit' olnud emasordiks ning aretistel N 1406, N 1467 ja N 1638 isasordiks, seega on 'Koit' isasordina osutunud väga viljakaks.

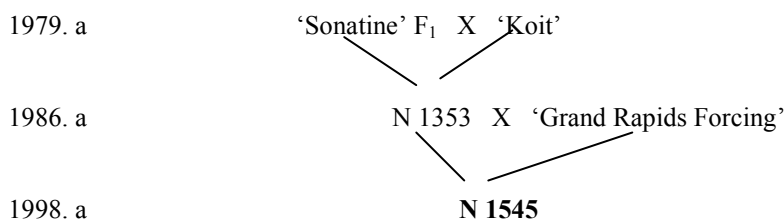
Tabel 2. Uued Jõgeval aretatud tomatiorid, mille esivanemaks on olnud sort 'Koit'
Table 2. Early-ripening tomato variety 'Koit' as one of the forebears for breeding new early varieties at Jõgeva

Saadud sort <i>Bred variety</i>	Emasort <i>Mother</i>	Isasort <i>Father</i>	Sordi üleandmise aasta <i>Released in this year</i>
'Terma'	N 1467*	'Dohodnõi'	1994
'Valve'	'Verlioka' F ₁	N 941*	2001
'Mai'	N 1581	N 1638*	2001
'Malle' F ₁	N 1545	N 1406*	2002

*aretis, mille üks esivanem on 'Koit' / breed with one of the forebears 'Koit'

Kultuurtomati teisenditest on aretustöös kõrvuti hariliku tomatiga enam kasutatud *Lycopersicon esculentum* var. *grandifolium* ja *Lycopersicon esculentum*'i var. *validum*'it (Raudseping jt, 1999).

Kultuurtomati teisendist *Lycopersicon esculentum* var. *grandifolium* on kasutatud ristlusvanemana järgmisi sorte: 'Immuna Prior', 'Fanal', 'Grand Rapids Forcing', K-90 jt, mis kuuluvad ise väga varajaste tomatite rühma. Sordi 'Fanal' järglased on olnud väga saagikad, ületades mõlema vanema saake. Teisendi var. *grandifolium* taimed on nõrgalt või keskmiselt lehestunud, leht on sarnane kartuli lehega. Lehekesed on suured, terveservalised, keskmiselt või tugevasti gofreeritud pinnaga. Kartulilehelise tomati lehestik on hõredam, seega varjab vähem valgust, mis omakorda soodustab paremat viljastumist. Kartulilehelisele tomatile on omane ka moodustada vähem külgvõrseid, mis on üks aretustöö eesmärke, kuna külgvõrsete eemaldamine on töömahukas. Kartulileheliste aretiste viljad on vastupidavamad ilmastikust tingitud viljade lõhenemisele. Nad on varavalmivad ja küllalt suure saagipotentsiaaliga. Kartulilehelise aretise N 1545 (joonis 2) kasutamisel on saadud saagikad ja varajased F₁-hübriidid N 1695 ja N 1701, millest viimane on üle antud uue sordina riiklikku katsetusse.



Joonis 2. Kartulilehelise (*Lycopersicon esculentum* var. *grandifolium*) aretise N 1545 põlvnemine
Figure 2. Pedigree of breeding number N 1545 (*Lycopersicon esculentum* var. *grandifolium*)

Tabeli 3 andmed kajastavad kaheksa Jõgeval aretatud kevadkasvuhoonesse sobiva sordi keskmist varajast saaki ja samades tingimustes katses olnud kaheksa kõige varajasemaks osutunud välismaise sordi keskmist varajast saaki. Varajaseks saagiks on võetud tinglikult saak kuni 1. augustini, see on kevadkasvuhoonetest tavaliselt esimese kuu jooksul saadud saak. Tulemustest on näha, et Jõgeval aretatud sortide varajane saak on tunduvalt suurem kui välismaistel sortidel. Olenevalt kasvuaasta tingimustest on see küllaltki erinev. Erandlikult väga soojal 2002. aasta suvel andsid ka välismaised sordid hea varajase saagi.

Table 3. Tomatisortide keskmine varajane saak (kg/m²)
Table 3. The average of early yield of tomato varieties (kg/m²)

Sordid/aasta Varieties/year	1999	2000	2001	2002	4 aasta keskmine average of 4 years
8 Jõgeva sorti 8 varieties from Jõgeva	3,50	1,95	1,26	2,22	2,23
8 välismaist varajasemat sorti 8 imported earlier varieties	1,12	1,22	0,75	2,11	1,30

Kokkuvõte

Uurimistöö tulemusena on selgunud, et tomati varasaretuses on vanemate valik ristamisel väga tähtis. Selleks tuleb olemasolevat algmaterjali igakülgsest testida ja analüüsida, järgides varasaretuse seaduspärasusi, mis sisaldavad tunnuste omavahelisi seoseid. Need seaduspärasused annavad tunnistust sellest, et varasuse suurenemine tomatil on üldjuhul seotud saagi ja vilja suuruse vähenemisega. Varajase hübriidi saamiseks peab üks vanematest olema varajane ja teine vähemalt keskvarajane ning suuresaagiline. Varavalmivatel hübriididel on varavalmivale emasordile lähedane omadus – esimese kobara asukoht taime varrel.

Jõgeval aretatud varajast sorti 'Koit' (1968) on laialdaselt kasutatud aretustöös. Tema plussiks on suur kombinatsioonivõime. Sordi 'Koit' järglaste testimisel selgus, et korrelatsioonikordajad olid paljudes kombinatsioonide vahemikus $r=0,204\dots r=0,610$. Jõgeval aretatud ja seni kasvatatavatel sortidel 'Visa' F₁, 'Erk', 'Vilja' ja 'Mato' on isasordiks 'Koit', millelt nad on pärinud varasuse ning piisavalt suured viljad. Sortidel 'Terma', 'Valve', 'Mai' ja 'Malle' F₁ on sort 'Koit' üks esivanematest.

Kultuurtomati teisendist *Lycopersicon esculentum* var. *grandifolium* on kasutatud ristlusvanemana mitmeid sorte, mis kuuluvad väga varajaste tomatite rühma. Sordi 'Grand Rapids Forcing' kasutamisel ristlusvanemana on saadud uus aretis N 1545, mis on varajane ja saagikas, kuid pole ruuehallituse suhtes resistentne. Kartulilehelise aretise N 1545 kasutamisel on saadud saagikad ja varajased F₁-hübriidid N 1695 ja N 1701, millest viimane on üle antud uue hübriidsordina riiklikku katsetusse.

Erineva päritoluga varajasi sorte on võrreldud kevadkasvuhoonetes. Varajaseks saagiks on võetud tinglikult saak kuni 1. augustini, see on tavaliselt kevadkasvuhoonetes esimese kuu jooksul saadud saak. Tulemustest on näha, et Jõgeval aretatud sortide varajane saak on tunduvalt suurem kui välismaistel sortidel. Olenevalt kasvuaasta tingimustest on see küllaltki erinev. Hästi soojal 2002. aasta suvel andsid ka välismaised sordid hea varajase saagi.

Kirjandus

- Beksejev: Бексеев III. Г. 1975. Выращивание ранних томатов. – Ленинград: Колос, с. 20–99.
 Çobani, H., Kutrolli, F., Hallidri, M. 1987. Progress in the range of early tomatoes in the field and under protected cultivation and aims of genetic and breeding work for the future. – Plant Breeding Abstracts, vol. 57, No. 9, p. 973.
 Cuartero, J., Nuez, F. 1982. Earliness in tomatoes for fresh consumption. – Anales de Edafología y Agrobiología, Estación Exp. La Mayora, Spain, 41 (7/8), p. 1439–1458.

- Egiyan, M. E., Lukyanenko, A. N. 1979. Inheritance of earliness in first-generation tomato hybrids. – Trudy po Prikladnoi Botanike, Genetike i Seleksii 65 (3) VIR, Leningrad, p. 10–14.
- Gyunter, V. R. 1982. Correlations between characters in tomato. Plant Breeding Abstracts, vol. 52, No. 4, p. 310.
- Jaagus, V. 1969. Jõgeva Sordiaretusjaamas paremaks osutunud tomatisorde ja hübriide. – EMMTUI teaduslike tööde kogumik XIV. Kõõgiviljandus, lk 27–33.
- Jaagus, V. 1994. Tomati sordiaretus Jõgeva Sordiaretuse Instituudis. – Agraarteadus, nr 1, lk 11–35.
- Jaagus, V. 1970. Tomatisort 'Koit'. – EMMTUI teaduslike tööde kogumik XXI. Sordiaretus ja seemnekasvatuse, lk 306–310.
- Nuez, F., Tarrega, J. 1981. Earliness indexes in relation to yield tomato. – In Genetics and breeding of tomato. Proceedings of the meeting of the Eucarpia tomato working group, Avignon, France, p. 45–55.
- Raudseping, M., Sooväli, P., Kask, K. 1999. Hariliku tomati (*Lycopersicon esculentum* Mill.) teisendite kasutamisest sordiaretuses. – Akadeemilise Põllumajanduse Seltsi toimetised nr 9, Tartu, lk 85–88.

Early varieties – the main target of tomato breeding at Jõgeva Plant Breeding Institute

M. Raudseping, I. Bender

Summary

Tomato breeding at Jõgeva Plant Breeding Institute started in 1945, and since this, a lot of emphases has been laid on early variety breeding. As a result of that, 10 very early, early and mid-early tomato varieties are now in production. Different variations and varieties of cultivated tomatoes, semi-cultivated tomatoes and wild tomatoes have been collected and utilized for breeding.

The need for the breeding of early varieties is linked to the natural and economic conditions in different geographic areas. By growing early varieties, it is possible to get a good crop even in a short and cool summer. Also the main crop is formed before plant diseases have a chance to harm tomato plants. Parental choosing is very important in tomato breeding. For that, the parent plants must first pass provisory evaluation, *i.e.* first, guess-wise, without statistical analysis, how crossing partners, in different combinations, have passed on their economically valuable characteristics. After that, cyclic crossing is engaged. Parents with good characteristics are crossed with many varieties, and the combinational value of researched plants is determined. The economically valuable characteristics of resulting crossbreeds and their parents will be submitted to statistical analysis, and the outcome of the analysis is applied in choosing parents.

In early variety breeding we cannot ignore the regularity containing interconnections between characteristics. This regularity testifies the fact, that increased early ripeness with tomatoes is generally linked to decrease in crops and fruit size. To get an early crossbreed, one of the parents must be early, and the other at least mid-early and top-productive. Early crossbreeds have a close characteristics to early originals – the location of first bunch on the stem of the plant.

In tomato breeding, we focus on hybrid breeding – and especially on the research of the regularity of parental choosing, to attain heterosis, which can be accompanied with the earlier ripeness of the hybrid. Hybrid vigour depends on the cross-parents' combinational ability.

The early variety 'Koit' (Figure 1), bred by V. Jaagus, has been widely used in further breeding, recognized for its high combinational ability. While testing the progenies of 'Koit', it became evident that in many combinations, the correlation coefficients were between $r=0,204\dots0,610$.

'Koit' (Table 1) is the male sort for the Jõgeva-bred and still cultivated varieties 'Visa' F1, 'Erk', 'Vilja' and 'Mato', which have inherited its early ripeness and sufficient fruit size. In the case of varieties like 'Terma', 'Valve', 'Mai' and 'Malle' F1, 'Koit' is one of the ancestors (Table 2).

Of the cultivated tomato variations, the breeders have, next to common tomato, mostly made use of *Lycopersicon esculentum* var. *grandifolium* and *Lycopersicon esculentum* var. *validum*.

Of the cultivated tomato variation *Lycopersicon esculentum* var. *grandifolium*, the following varieties have been used as cross-parents: "Immuna Prior", "Fanal", "Grand Rapids Forcing", K-90 and others, which themselves belong to the very-early-tomato group. The progenies of "Fanal" have been very fruitful, surpassing the fruitfulness of both parents. The plants of the variation var. *grandifolium* are weakly or averagely leaved; the leaves resemble those of potatoes. The leaflets are big, even-edged and of averagely or strongly corrugated surface. The potato-leaved tomato's foliage is thinner, shading off less light, which in turn makes for better pollination. The potato-leaved tomatoes are characterized by a smaller number of lateral sprouts, which is one of the targets of breeding-work, because the removal of lateral sprouts is time consuming. The fruit of potato-leaved hybrids is more resistant to weather-related fruit splitting. They ripen early and have a considerable harvest potential. While using "Grand Rapids Forcing" as a breeding parent, a new hybrid N 1545 has emerged (Figure 2) which ripens early and is fruitful, but is not resistant to leaf mould. While using the potato-leaved

hybrid N1545, fruitful and early ripe F1 hybrids N 1695 and N 1701 have been developed, the latter of which has been, as a new variety, delivered to state experiments.

The data of Jõgeva-bred early-ripe varieties as compared to foreign varieties are given in table 3. The data of the figure reflect the average early crop of eight Jõgeva-bred spring-greenhouse-fit varieties and the average early crop of eight foreign varieties, which have proven to ripen early in the same conditions. The crops up to August 1st have been arbitrarily labelled as early ripe. This is the usual first month's crop in spring-greenhouses. The results reveal that the Jõgeva-bred varieties' early crop is considerably greater than that of foreign varieties. It varies a lot depending on the growth year conditions. In the extremely hot summer of 2002, even the foreign varieties yielded a quite early crop.