

## ÕUNAPUU ÕIEALGMETE TEKKIMINE JA DIFERENTSEERUMINE EESTI NSV KASVUTINGIMUSTES

E. KUKK

Meie vabariigi puuviljaaianduse lähemaks ülesandeks on elanikkonna küllaldane varustamine vitamiinirikaste puuvilja- ja marjasaadustega. Selle ülesande täitmiseks tuleb võimalikult lühikese aja jooksul meie viljapuude ja marjapõõsaste istanduste saagikust järsult tõsta. Kommunistliku Partei ja Nõukogude valitsuse määrustes ja otsustes on korduvalt märgitud aianduse arendamise ja aianduslike kultuuride saagikuse tõstmise vajadust. NLKP XX kongressi otsustes on ette nähtud tõsta puuvilja- ja marjatoodang vähemalt 1,5—2-kordseks. NLKP Keskkomitee ja Nõukogude Liidu Ministrite Nõukogu ühise määruse alusel 30. juunist 1956. aastast anti välja ka samasisuline EKP Keskkomitee ja Eesti NSV Ministrite Nõukogu määrus nr. 30 6. septembril 1956 aianduslike kultuuride saagikuse tõstmise ja toodangu suurendamise kohta. Need partei ja valitsuse juhendid on aluseks aianduse arendamisele meie vabariigis, kus nende täitmiseks on olemas kõik eeldused.

Valdava osa (ca 80%) Eesti NSV-s kasvatatavatest viljapuudest moodustavad õunapuud. Seega on õunapuud peamiseks puuvilja kogusaagi kujundajaks meie vabariigis ja põhimiseks lüüks elanikkonna puuviljaga varustamise ülesande lahendamisel. Et kindlustada kõrgeid ja püsivaid puuviljasaake, tuleb eelkõige põhjalikult tundma õppida kasvatatavate viljapuude bioloogilisi iseärasusi liigi ja sortide lõikes [6, 12]. Samuti tuleb selgitada vastava viljapuuliigi ja sordi nõudeid väliskeskkonna tingimuste suhtes ning uurida rakendatava agrotehnika mõju viljapuude kasvule ja saagikusele [7, 10].

Üheks õunapuude saaki määravaks bioloogiliseks protsessiks on õite kujunemine, mis algab õiealgmete tekkimisega viljapungas saagile eelneval vegetatsiooniperioodil ja kulgeb kuni õite puhkemiseni saagi-aasta kevadel [4, 5]. Uurimistöö ülesandeks oligi selgitada Eesti NSV standardsortimenti kuuluvate tähtsamate õunapuusortide õite kujunemise protsessi ja uurida selle seost ning sõltuvust väliskeskkonna tingimustest. Selle töö käigus selgitati välja üksikute õunapuusortide õiealgmete tekkimise ajad ja jälgiti õiealgmete diferentseerumisprotsessi edasist kulgemist kuni õitsemiseni, seoses meteoroloogiliste tegurite ja rakendatava agrotehnikaga. Nende küsimuste väljaselgitamine aitab meil õigesti suunata õunapuude kasvu ja rakendada agrotehnikat, mis tagab kõrgeid ja püsivaid puuviljasaake.

### Metoodikast

Uurimisobjektideks valiti 16 Eesti NSV standardsortimenti kuuluvat enamlevinud õunapuusorti: «Valge klaarõun», «Suislepp», «Tallinna pirnõun», «Krügeri tuviõun», «Pärnu tuviõun», «Borovinka», «Sügisjoonik», «Liivi kuldrenett», «Tartu roosõun», «Paide taliõun», «Põltsamaa taliõun», «Liivi sibulõun», «Antoonovka», «Leedu pepin», «Safran-pepin» ja «Filippa».

Uurimistöö kestel (1952.—1955. a.) teostati nimetatud õunapuusortide fenoloogilisi vaatlusi, mõõdeti puude vegetatiivset juurdekasvu, hinnati õitsemise intensiivsust ja saaki. Õunapuu pungadest valmistatud preparaate vaadeldi mikroskoobi abil, kusjuures fikseeriti pungade arenemisfaasid ja tähistati neid numbritega 1—12-ni. Iseloomustavaist preparaatidest valmistati mikrofotod. Preparaatide valmistamise ja vaatlustega alustati 7—10 päeva pärast õunapuude õitsemist.

Materjal preparaatide valmistamiseks võeti samadelt õunapuudelt võra lõuna- ja läänepoolselt küljelt keskmiselt kõrguselt. Iga sordi kohta võeti viielt puult ühekordseks vaatluseks 15—20 pungat. Vaatlusi teostati juunis ja juulis iga viie, augustis, septembris ja oktoobris iga kümne päeva tagant. Talveperioodil teostati vaatlusi üks kord kuus, alates



märtsi lõpust kuni õunapuude õitsemiseni aga jällegi iga kümne päeva tagant. Uurimis- materjal võeti peamiselt ENSV TA Taimeteaduste Instituudi Polli Filiaali Morna puu- viljaaiast (s. o. Lõuna-Eestist). Paralleelseid vaatlusi teostati ka ENSV TA Tallinna Bio- loogia Eksperimentaalbaasi aiandis kasvavate õunapuude juures (s. o. Põhja-Eesti kasvu- tingimustes).

Meteoroloogilised andmed on Viljandi, Pärnu ja Tallinna meteoroloogiajaamadelt. Lihtsamaid vaatlusi teostati Polli Filiaalis ka kohapeal.

Et uurida mõju, mida avaldab agrotehnika õunapuu õiealgmete tekkimisele ja diferentseerumisele, selleks tegi autor Polli Filiaali Morna puuviljaaias spetsiaalseid kat- seid. Katsealusteks võeti viis õunapuusort — «Pärnu tuviõun», «Liivi kuldrenett», «Tartu roosõun», «Antoonovka» ja «Liivi sibulõun» — ning rakendati kolm erineva inten- siivsusega agrotehnika varianti. Andmed neis variantides kasutatud väetiste kohta on esitatud tabelis 1.

Tabel 1

## Katsetel kasutatud väetised ja nende kogused

Väetis	Kõrge agrofoon			Keskmine agrofoon			Madal agrofoon		
	1952	1953	1954	1952	1953	1954	1952	1953	1954
Komposti puu kohta, kg	300	150	150	—	100	100	—	—	—
Virtsa + 1 kg amm. salp.									
10 liitrile virtsale puu									
kohta, l	20—30	20—30	20—30	—	—	—	—	—	—
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> kg pro ha	150	140	140	110	110	110	100	100	100
K <sub>2</sub> O " " "	100	100	100	90	90	90	60	80	80
N " " "	80	90	90	110	110	110	50	50	50

Kõrge agrofooni loomiseks kasutati peale tugevate väetisnormide veel järgmisi agro- tehnilisi abinõusid: väetiste andmine sügavale (30—40 cm), mineraalväetiste segamine kompostiga enne külvi, võraaluse pindala multseerimine ja põhjakohendamise sügis- künd.

Kõrge agrofooniga katsevariandi eesmärgiks oli luua optimaalsed taimekasvutingi- mused, ning seega rahuldada kõiki õunapuude kasvunõudeid.

Keskmine agrofoon kujundati väiksemate väetisnormide ja vähemefektiivsete agroteh- niliste abinõude kasutamiseks. Madal agrofoon oli aia külvikorra baasil juba olemas ning siin erilisi agrotehnilisi abinõusid ei rakendatud.

Et selgitada üksikute toiteelementide osatähtsust õunapuu õiealgmete tekkimises, korraldati sortidega «Liivi kuldrenett» ja «Liivi sibulõun» erikatsed järgmiste väetis- variantidega: NK, NP, PK ja NPK. Kasutati nende keskmisi annuseid (90 kg tegevainet ha kohta), lisamata orgaanilisi väetisi. Katse eesmärgiks oli selgitada ühe või teise toite- elemendi suhtelise puudumise mõju õiealgmete tekkimise ja diferentseerumise protsessile.

Uurimistöös selgitati ka saagi normeerimise mõju õiealgmete tekkimisele, saagi kujunemisele ja kvaliteedile. Selleks korraldati katsed «Pärnu tuviõuna», «Liivi kuld- reneti», «Tartu roosõuna», «Antoonovka» ja «Liivi sibulõunaga», eemaldades iga sordi kolmel puul enne õitsemist ca 75% õiepungadest. Harvendatud õiepungadega puudel jäl- giti õiealgmete tekkimist ja edasist diferentseerumist ning hinnati saagi kvantiteeti ja kvaliteeti. Sama tehti ka kõigi teiste agrotehnilistes katsetes olnud õunapuude juures. Vaatlusaluste õunapuude vanus oli katsete alguses, s. o. 1952. aastal, keskmiselt 9—10 aastat.

## Tulemused

Õunapuu õiealgmete tekkimise ajad. Uurimistöö käigus selgus, et katses olnud 16 õunapuusordi piirides ulatus õiealgmete tekkimise ajaline erinevus kuni 29 päevani. Vegetatsiooniperioodi algusest arvates algas vaatluse all olnud õunapuusortidel õiealgmete tekkimine keskmiselt 70—100 päeva pärast pungade puhkemise algust. Kolme vaatlusaasta kestel algas enamikul õunapuusortidel õiealgmete tekkimine juulikuu jooksul, kusjuures



samadel sortidel ilmnesid erinevused õiealgmete tekkimise aegades üksikute aastate lõikes. Kõige varasemat õiealgmete tekkimise algust märgiti «Pärnu tuviõunal» ja «Liivi kuldrenetil» (juunikuu lõpupäevadel) ja kõige hilisemat — «Antoonovkal» ja «Leedu pepinil» (augustikuu keskel).

Kolme aasta vaatlusandmete põhjal jagati uuritavad õunapuusordid õiealgmete tekkimise aegade järgi kolme rühma:

1. Sordid, millel õiealgmete tekkimine algas juunikuu lõpust kuni juulikuu keskpaigani — «Pärnu tuviõun», «Liivi kuldrenett», «Valge klaarõun», «Borovinka» ja «Krügeri tuviõun».

2. Sordid, millel õiealgmete tekkimine algas juulikuu teisel poolel — «Suislepp», «Tallinna pirnõun», «Sügisjoonik», «Tartu roosõun», «Paide taliõun» ja «Põltsamaa taliõun».

3. Sordid, millel õiealgmete tekkimine algas juulikuu lõpust kuni augustikuu keskpaigani — «Liivi sibulõun», «Antonoovka», «Filippa», «Safran-pepin» ja «Leedu pepin».

Vaadeldes neid rühmi ei saa selgeid paralleele tõmmata nende ja sordirühmituse — suvi-, sügis- ja talisortide vahele. Põhiliselt võime aga täheldada, et suvi- ja sügisortidel algab õiealgmete tekkimine varem kui talisortidel. Samuti võib varasemat õiealgmete tekkimist märkida kohaliku päritoluga ja hästi kohanenud sortide juures («Pärnu tuviõun», «Valge klaarõun», «Borovinka»), võrreldes sortidega, mis on kaugemat päritolu («Filippa», «Safran-pepin»). Uurimistöö tulemuste põhjal võib järeldada, et õiealgmete tekkimise aeg on igale õunapuusordile teda iseloomustavaks bioloogiliseks iseärasuseks.

**Õiealgmete tekkimine ja nende diferentseerumise kulg.** Õiealgmete tekkimise ja diferentseerumise protsess kulges vaatlusalusel 16 õunapuusordil põhilistes faasides võrdlemisi sarnaselt. Seega iseloomustab selle protsessi kulg iga üksiku sordi piirides küllaldaselt õiealgmete tekkimist ja diferentseerumist kui õunapuude bioloogilist protsessi, mis on ühtlane kõigile sortidele. Peamised erinevused sortide vahel esinesid õiealgmete tekkimise aegades ja üksikute diferentseerumisfaaside arenemise tempos ja kestuses.

Konkreetselt ülevaate saamiseks esitame õiealgmete tekkimis- ja diferentseerumisprotsessi kulgemise «Tartu roosõuna» juures, alates pungade tekkimisest 1953. aastal kuni õunapuude õitsemiseni 1954. aastal. Kirjeldamiseks on kogu pungade arenemisprotsess jagatud 12-ks näiliseks faasiks, kusjuures iga faasi kohta esitatakse vastav mikrofoto.

1. f a a s. Vasttekinud õhuke lameda kujuga punga alge koosneb heledast veerikkast diferentseerumata koest (mikrofoto 1, 1, 25. mail). Faasi kestus 5—6 päeva.

2. f a a s. Punga kuju muutub piklikumaks, teravnenud tipule tekib pruunikas kaitsekiht. Ilmuvad esimesed diferentseerumise tunnused, hakkab eralduma punga alus ja muutuvad nähtavaks kattesoomuste piirjooned (mikrofoto 1, 2, 2. juunil). Faasi kestus 9 päeva.

3. f a a s. Punga aluselt hakkab välja sopistuma koonusekujuline kasvukuhik, punga kattesoomused eralduvad üksteisest (mikrofoto 1, 3, 10. juunil). Faasi kestus 8 päeva.

4. f a a s. Punga kattesoomuste kaenlas tekivad väljasopistused, mis kujutavad endast tulevaste lehtede algmeid (mikrofoto 1, 4, 25. juunil). Faasi kestus 15 päeva.

5. f a a s. Punga aluselt väljasopistunud kasvukuhik pikeneb ja laieneb tipult, muutub silindrikujuliseks, mille ülemisel otsal tekib väljasopistus — esimene õiealge (mikrofoto 1, 5, 5. juulil). Faasi kestus 10 päeva.



6. f a a s. Kasvukuhiku silinder pikeneb. Tema alusele ja külgedele ilmuvad väljasopistused — õitegrupi külgmised algmed (mikrofoto 1, 6, 26. juulil). Faasi kestus 21 päeva.

7. f a a s. Õiealgme aluselt eralduvad keelekesetaolised moodustised — õie tupplehtede algmed. Nende kasvamine toimub üsna kiiresti (mikrofoto 2, 1, 18. augustil). Faasi kestus 23 päeva.

8. f a a s. Tupplehtede algmete kaenlasse ilmuvad õrnad läbipaistvad lehekused — õie kroonlehtede algmed. Nende kasvamine kulgeb väga aeglaselt (mikrofoto 2, 2, 10. septembril). Faasi kestus 23 päeva.

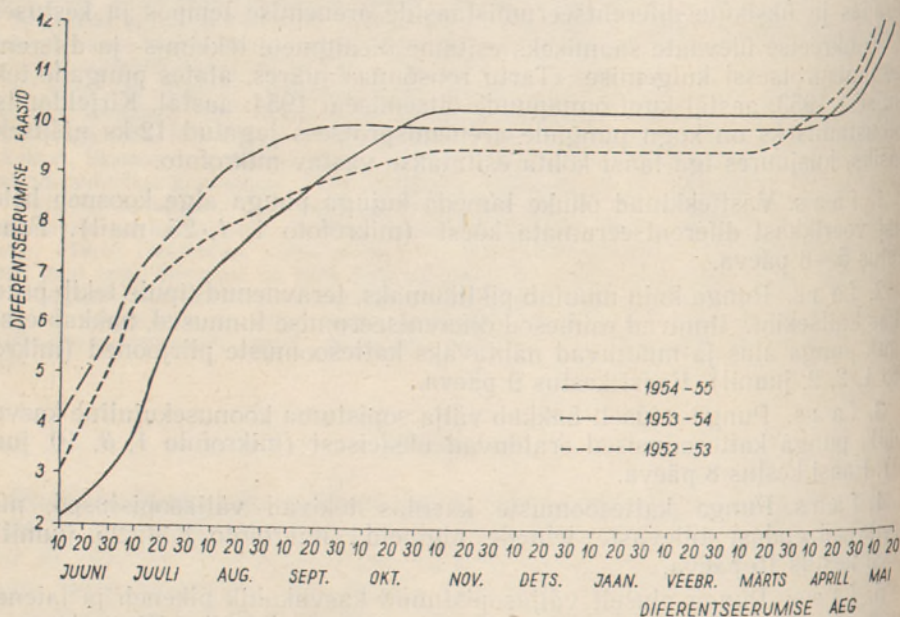
9. f a a s. Kroonlehtede algmete kaenlast eralduvad piklikud kühmukesed — tolmukate algmed, mis asetsevad ringina seespool kroonlehtede algmed (mikrofoto 2, 3, 10. oktoobril). Faasi kestus 30 päeva.

Sellel arenemisfaasil saabub pungade talvine puhkeperiood, mille kestel ei olnud märgata õiealgmete diferentseerumist. 1954. aasta aprilli algul õiealgmete diferentseerumine jätkus.

10. f a a s. Tulevase õie põhjale tekib sissesopistus, mille äärtelt hakkavad ülespoole kasvama keelekujulised moodustised. Need on viljalehekused, mis õie keskel kokkukasvanult moodustavad emakakaela ja -suudme. Sopistuse põhjast areneb sigimik (mikrofoto 2, 4, 10. aprillil). Faasi kestus 10 päeva.

11. f a a s. Kroonlehtede algmete kasv intensiivistub. Viljalehekused kasvavad kokku, moodustavad emakakaela ja -suudme. Punga alusepoolsed viljalehtede osad paisuvad, jättes endi vahele avad — seemnekambrid. Tolmukate algmed arenevad tolmukaniitideks ja tolmukottideks (mikrofoto 2, 5, 21. aprillil). Faasi kestus 11 päeva.

12. f a a s. Tolmukottides võib juba eraldada tolmuteri. Sigimiku seintel tekivad seemnepungad. Kroonlehed ulatuvad kokku õiepunga tipul, tupplehtede otsad hakkavad tagasi käänduma. Kõik õieosad on tekkinud (mikrofoto 2, 6, 28. aprillil). Faasi kestus 7 päeva.



Joon. 1. Oiealgmete diferentseerumise kulg «Pärnu tuviõunal».





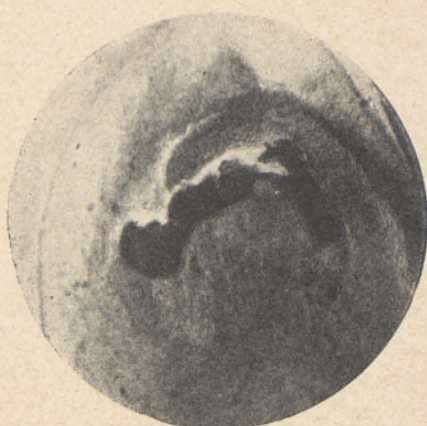
1. faas



4. faas



2. faas



5. faas



3. faas



6. faas

Mikrofoto 1. Oiealmete tekkimine ja nende diferentseerumise kulg.





7. faas



10. faas



8. faas



11. faas



9. faas



12. faas

Mikrofoto 2. Oöalgmete tekkimine ja nende diferentseerumise kulg:



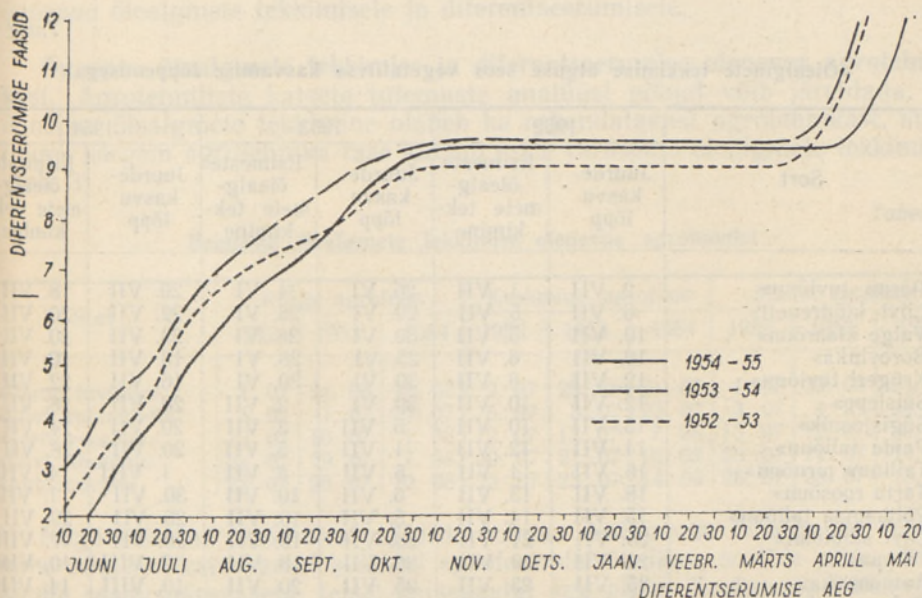
Edasi jätkus tekkinud õieosade kvantitatiivne kasvamine kuni õite puhkemiseni, mis toimus 25. mail.

«Tartu roosõuna» pungade diferentseerumisprotsessi tempo iseloomustavaks jooneks on suhteliselt kiire arenemine 1-st 6-nda ja 9-ndast 12-nda faasini. Eriti kiire on arenemistempo õitsemiseelsel perioodil. Alates juulikuul lõpust kuni sügiseni kulgeb pungade diferentseerumine suhteliselt aeglaselt (6-ndast 9-nda faasini).

Üldiselt võib käesolevas töös uuritud õunapuusortide pungade diferentseerumise kulgu seostada käesoleva peatüki alguses kirjeldatud sortide rühmadega õiealgmete tekkimise aegade järgi. Nimelt kulgeb esimeses rühmas, s. o. õunapuusortidel, millel õiealgmete tekkimine algas kõige varem, pungade diferentseerumine suhteliselt kiire tempoga, võrreldes nende sortidega, millel õiealgmete tekkimine algab hiljem. Pungade diferentseerumist esimeses rühmas iseloomustab kujukalt selle protsessi kulg «Pärnu tuviõuna», millel õiealgmete tekkimine algas kõigil vaatlusaastail kõige varem (joon. 1). «Pärnu tuviõuna» pungade diferentseerumine kulges aluses väga kiiretempoliselt, aeglustudes alles 8-ndast faasist alates. Talvepuhkuseks jõudis enamik punge 9-nda ja 10-nda faasini. Kevadine pungade diferentseerumine kulges suhteliselt aeglaselt tempos, eriti kolmandas rühmas, kus õiealgmete tekkimine algas hiljem.

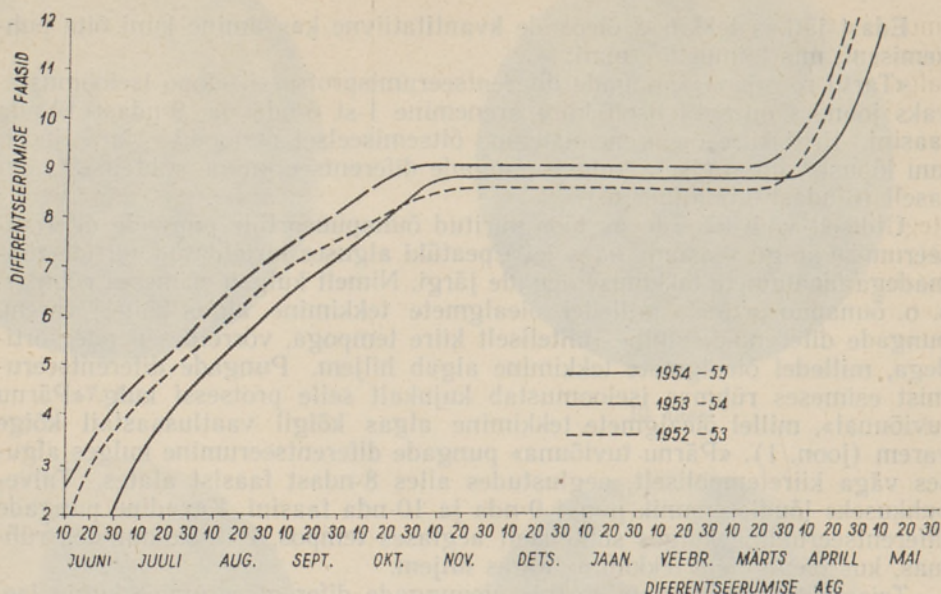
Teise rühma kuuluvate sortide õiepungade diferentseerumise kulgu iseloomustab «Tartu roosõuna» õiepungade diferentseerumine, mida kirjeldati eespool (vt. ka joon. 2).

Kolmandale rühmale, s. o. sortidele, millel õiealgmete tekkimine algab hilja, on iseloomustavaks suhteliselt aeglane arenemistempo esimesel vegetatsiooniperioodil ja kiirenenud arenemistempo järgmise vegetatsiooniperioodi varakevadel. Talviseks puhkeperioodiks jõuab selle rühma sortidel pungade diferentseerumine keskmiselt 8-nda faasini (joon. 3).



Joon. 2. Oiealgmete diferentseerumise kulg «Tartu roosõunal».





Joon. 3. Oiealgmete diferentseerumise kulg «Antoonovka».

Oiealgmete tekkimise ja diferentseerumise seos õunapuu fenofaasidega. Mitmete autorite [1, 2, 3, 6, 8, 9] uurimused on näidanud, et viljakandeikka jõudnud õunapuul võib igas pungas tekkida õiealgmeid, olenedes sellest, missugusel õunapuu kasvu- ja arenemisfaasil ning missugusel võrse osal pung tekkis. Samad autorid on märkinud, et kõige soodsamad tingimused õiealgmete tekkimiseks kujunevad intensiivse vegetatiivse juurdekasvu vaibumise ajal võrse ladvapoolsetes pungades. Ka käesoleva uurimistöö tule-

Tabel 2

Oiealgmete tekkimise alguse seos vegetatiivse kasvamise lõppemisega

Sort	1952		1953		1954	
	Juurdekasvu lõpp	Esimeste õiealgmete tekkimine	Juurdekasvu lõpp	Esimeste õiealgmete tekkimine	Juurdekasvu lõpp	Esimeste õiealgmete tekkimine
«Pärnu tuviõun»	2. VII	1. VII	26. VI	24. VI	20. VII	18. VII
«Liivi kuldrenett»	6. VII	5. VII	29. VI	26. VI	22. VII	20. VII
«Valge klaarõun»	10. VII	5. VII	30. VI	28. VI	23. VII	20. VII
«Borovinka»	10. VII	6. VII	25. VI	28. VI	18. VII	20. VII
«Krügeri tuviõun»	12. VII	8. VII	30. VI	30. VI	16. VII	22. VII
«Suislepp»	12. VII	10. VII	30. VI	2. VII	20. VII	26. VII
«Sügisjoonik»	15. VII	10. VII	5. VII	3. VII	20. VII	24. VII
«Paide taliõun»	14. VII	12. VII	1. VII	5. VII	20. VII	28. VII
«Tallinna pirnõun»	16. VII	14. VII	5. VII	8. VII	1. VIII	4. VIII
«Tartu roosõun»	18. VII	13. VII	6. VII	10. VII	30. VII	1. VIII
«Põltsamaa taliõun»	15. VII	14. VII	5. VII	10. VII	26. VII	29. VII
«Liivi sibulõun»	25. VII	21. VII	20. VII	19. VII	30. VII	7. VIII
«Filippa»	26. VII	20. VII	20. VII	18. VII	2. VIII	10. VIII
«Antoonovka»	25. VII	23. VII	25. VII	20. VII	10. VIII	14. VIII
«Safran-pepin»	26. VII	20. VII	18. VII	18. VII	10. VIII	16. VIII
«Leedu pepin»	30. VII	25. VII	20. VII	20. VII	12. VIII	14. VIII



mused lubavad kinnitada eespool mainitud autorite arvamust, näidates, et õunapuude intensiivse vegetatiivse kasvamise lõpu ja õiealgmete tekkimise alguse vahel valitseb tihe seos.

Andmed näitavad, et neil sortidel, mis lõpetavad vegetatiivse juurdekasvu varem, algab ka õiealgmete tekkimine varem.

**Õiealgmete tekkimise ja diferentseerumise olenevus meteoroloogilistest teguritest.** Nagu iga teinegi bioloogiline protsess, sõltub ka õunapuude õiealgmete tekkimine ja diferentseerumine oluliselt väliskeskkonna tingimustest, sealhulgas ka meteoroloogilistest teguritest. Käesolevas uurimuses on käsitletud meteoroloogiliste tegurite osatähtsust õiealgmete tekkimis- ja diferentseerumisprotsessis Lõuna- ja Põhja-Eesti tingimustes.

Võrreldes Põhja-Eestiga iseloomustab Lõuna-Eesti ilmastikku kõrgem temperatuuride summa ja suurem sademete hulk. Ka on meteoroloogiliste elementide kvantitatiivne jagunemine vegetatsiooniperioodi kestel kummaski vabariigi osas erinev. Nimelt on vegetatsiooniperioodi esimesel poolel temperatuuride summa ja ööpäevane keskmine õhutemperatuur 0,8—1° võrra kõrgem Lõuna-Eestis, vegetatsiooniperioodi teisel poolel aga keskmiselt 0,5° võrra kõrgem Põhja-Eestis. Päikesepaisteliste tundide arv on kogu vegetatsiooniperioodi kestel keskmiselt 100 tunni võrra suurem Põhja-Eestis.

Tingituna meteoroloogiliste tegurite erinevast jagunemisest kulgeb õunapuu õiealgmete diferentseerumisprotsess Lõuna- ja Põhja-Eestis teatavate erinevustega. Põhja-Eesti tingimustes oli õiealgmete tekkimise algus kõikidel uuritud õunapuusortidel 7—10 päeva võrra hilisem ja seda kõigil kolmel vaatlusaastal. Uurimiste põhjal võib öelda, et see oli tingitud peamiselt erinevustest temperatuuride summas, mis on Lõuna-Eestis tublisti kõrgem (ca 100° võrra) kui Põhja-Eestis. Temperatuuride summast on tingitud ka erinevused õiealgmete tekkimise aegades üksikute aastatel. Eesti NSV-s algab õunapuu õiealgmete tekkimine keskmiselt 850—950° temperatuuride summa juures.

Et kõik vaatlusalused aastad olid suhteliselt sademeterikkad, siis ei esinenud niiskuse puudust ning polnud võimalik uurida niiskuse defitsiidi mõju õunapuu õiealgmete tekkimisele ja diferentseerumisele.

**Õunapuu õiealgmete tekkimise ja diferentseerumise olenevus agrotehnikast.** Agrotehniliste katsete tulemuste analüüsi põhjal võib järeldada, et õunapuu õiealgmete tekkimine oleneb ka rakendatavast agrotehnikast, kusjuures kõrgem agrotehnika tase kutsub esile varasema õiealgmete tekkimise (tab. 3).

Esimeste õiealgmete tekkimise olenevus agrofoonist

Tabel 3

Sort	Kõrge agrofoon			Keskmine agrofoon			Madal agrofoon		
	1952	1953	1954	1952	1953	1954	1952	1953	1954
«Pärnu tuviõun»	1. 07	24. 06	18. 07	2. 07	29. 06	21. 07	1. 07	30. 06	24. 07
«Liivi kuldrenett»	5. 07	1. 07	20. 07	5. 07	3. 07	23. 07	3. 07	4. 07	24. 07
«Tartu roosõun»	13. 07	10. 07	1. 08	12. 07	12. 07	7. 08	13. 07	12. 07	9. 08
«Liivi sibulõun»	21. 07	19. 07	7. 08	20. 07	21. 07	10. 08	20. 07	22. 07	14. 08
«Antoonovka»	23. 07	20. 07	10. 08	23. 07	23. 07	14. 08	25. 07	23. 07	15. 08

Nagu esitatud andmetest nähtub, toimus õunapuude õiealgmete tekkimine esimesel katseaastal kõikidel agrofoonidel üksikute sortide piires ilma kindla seaduspärasuseta, teisel katseaastal aga algas õiealgmete tekkimine kõrgel agrofoonil kõikidel sortidel 2—6 päeva võrra varem kui keskmisel ja madalal agrofoonil. Sama nähtus esines ka kolmandal katseaastal.



Siit järeldub, et agrotehniliste abinõude mõju õunapuude õiealgmete tekimisele ei avaldunud täielikult nende abinõude kasutamise esimesel, vaid alles teisel ja kolmandal aastal.

Erineva intensiivsusega agrokompleksi mõju avaldus ka õiealgmete tekimise kvantiteedis. Nimelt oli kõrgel agrofoonil kasvavatel õunapuudel alates teisest katseaastast õiealgmete hulk suurem, võrreldes keskmisel ja madalal agrofoonil kasvavate õunapuudega (tab. 4).

Agrofooni mõju õiealgmete hulga-  
(% uuritud pungadest)

Tabel 4

Sort	Kõrge agrofoon			Keskmine agrofoon			Madal agrofoon		
	1952	1953	1954	1952	1953	1954	1952	1953	1954
«Pärnu tuviõun»	60,4	83,2	73,7	62,0	80,4	70,0	59,7	77,0	67,2
«Liivi kuldrenett»	73,8	94,5	80,1	68,6	92,3	77,4	72,4	86,7	72,2
«Tartu roosõun»	82,9	90,2	88,2	75,0	86,0	84,0	78,3	81,4	80,2
«Liivi sibulõun»	68,4	91,5	76,4	69,2	87,7	70,2	63,0	83,2	70,2
«Antoonovka»	43,3	84,2	70,7	50,5	80,3	65,3	47,5	74,5	62,0

Nagu esitatud andmetest nähtub, on kõrgel agrofoonil kasvavatel õunapuudel õiealgmete hulk keskmiselt 8—10% võrra suurem kui madalal agrofoonil kasvavatel õunapuudel.

Agrotehnika intensiivsuse mõju avaldub eriti õunapuude saagikuses.

Keskmine saak ühe puu kohta (kg), olenevalt agrofoonist

Tabel 5

Saagi-aasta	Sort	Kõrge agrofoon	Keskmine agrofoon	Madal agrofoon
1953	«Pärnu tuviõun»	42,0	36,4	37,8
	«Liivi kuldrenett»	28,5	25,0	22,7
	«Tartu roosõun»	32,9	29,4	20,2
	«Liivi sibulõun»	16,4	10,8	5,7
	«Antoonovka»	12,6	10,4	11,9
1954	«Pärnu tuviõun»	76,4	62,6	50,9
	«Liivi kuldrenett»	49,6	35,7	30,5
	«Tartu roosõun»	35,3	27,3	23,1
	«Liivi sibulõun»	62,8	54,4	49,3
	«Antoonovka»	73,2	66,0	61,4

Nagu tabelist selgub, on kõikide katsetuselolnud õunapuusortide saak kõrgemal agrofoonil kasvades tublisti kõrgem kui madalamal agrofoonil kasvades. Järelikult soodustab kõrgem agrotehnika õiealgmete arenemist viljumiseni ja viljaalgmete kasvamist viljadeks (saagiks). Peale saagi kvantiteedi mõjutab intensiivne agrotehnika oluliselt ka saagi kvaliteeti, mis kõrgel agrofoonil kasvanud õunapuudel on kõrgem kui madalamal agrofoonil kasvanud õunapuudel.

Nii ületas kõrge agrofooni esimese valiku õunte hulk kolmandal katseaastal 15—17% võrra madala agrofooni esimese valiku õunte hulga. Suurem oli ka kõrgel agrofoonil kasvanud õunte kaal. Nii näiteks ületasid kõrgel agrofoonil kasvanud «Pärnu tuviõunad» 1953. aastal madalal agrofoonil kasvanud õuna keskmise kaalu 46,5 g võrra, «Liivi kuldrenetid» 38,4 ja «Tartu roosõunad» 14 g võrra.



Ounapuude vegetatiivse juurdekasvu mõõted näitavad, et intensiivse agrotehnika efektiivsus avaldus siin juba esimese katseaasta vegetatsiooniperioodil. Nii moodustas kõrgel agrofoonil kasvanud õunapuude üheaastase võrse keskmine juurdekasv 105—128% madalal agrofoonil kasvanud õunapuude võrse juurdekasvust. Järgmistel katseaastatel suurenes kõrgel agrofoonil kasvanud õunapuude juurdekasv veelgi, ületades kolmandal katseaastal madalal agrofoonil kasvanud õunapuude juurdekasvu kuni 55% võrra.

Üksikute toiteelementide mõju uurimisel selgus, et NK-väetiste kombinatsioon soodustas kõige enam õunapuude vegetatiivset juurdekasvu, kuna N-i puudus juurdekasvu tugevasti pidurdas. Õiealgmeid tekkis kõige intensiivsemalt NPK-väetiste foonil, sellele järgnesid NP-, siis NK- ja lõpuks KP-väetised. Viimase variandi puhul oli õiealgmete hulk tublisti madalam, moodustades kontrollvariandi (NKP) õiealgmete hulgast keskmiselt ainult 40%.

Siit järeldub, et N ei soodusta mitte ainult vegetatiivset kasvu, nagu arvati varem [<sup>11, 13, 14</sup>], vaid et ta osutub mõõduandvaks elemendiks generatiivsete protsesside, sealhulgas ka õiealgmete tekkimisele ja arenemisele.

Saagi normeerimise (õiepungade osalise kõrvaldamise) tulemusena tõusis nii saagi kvantiteet kui ka kvaliteet, kusjuures enamsaak ühe puu kohta ulatus 2—5 kg-ni. Esimese valiku õunte hulk suurenes harvendatud õiepungadega õunapuudel kuni 9%, võrreldes harvendamata õiepungadega puudega. Esimestel ületas ka õiealgmete hulk 5—6% võrra harvendamata õiepungadega õunapuudel tekkinud õiealgmete hulga.

### Kokkuvõte

Käesoleva uurimuse tulemustest võime teha järgmise kokkuvõtte:

1. Eesti NSV kasvutingimustes algab õunapuude õiealgmete tekkimine juuni lõpust kuni augusti keskpaigani, olenedes õunapuusordist. Suvi- ja sügissortidel algab õiealgmete tekkimine varem kui talisortidel. Samuti algab õiealgmete tekkimine kohalikel sortidel varem kaugema päritoluga sortidest.

2. Seoses meteoroloogiliste tingimuste erinevustega Eesti NSV lõuna- ja põhjarajoonides algab õunapuudel õiealgmete tekkimine vabariigi lõunaosas 7—10 päeva varem kui põhjaosas, kus vegetatsiooniperiood saabub hiljem ja kevadsuvine temperatuuride summa on madalam. Kolme aasta vaatluste tulemuste järgi algab õunapuu õiealgmete tekkimine keskmiselt 850—950°C temperatuuride summa juures. Olenedes meteoroloogilistest tingimustest võib õiealgmete tekkimise algus sama õunapuusordi juures kõikuda eri aastatel kuni 24 päeva.

3. Õunapuu õiealgmete tekkimine Eesti NSV kasvutingimustes algab 70—100 päeva pärast õunapuu pungade puhkemise algust, siis kui intensiivne vegetatiivne juurdekasv hakkab vaibuma.

4. Õiealgmete tekkimise aeg on igale õunapuusordile omane bioloogiline iseärasus.

5. Rakendatavate agrotehniliste abinõude mõju õunapuu õiealgmete tekkimisele ja saagile avaldub oluliselt alles teisel ja kolmandal aastal pärast nende kasutuselevõtmist, kusjuures intensiivsem agrotehnika kutsub esile varasema õiealgmete tekkimise ja suurendab õiealgmete hulka, mis omakorda põhjustab saagi tõusu. Intensiivne agrotehnika tõstab peale saagi kvantiteedi ka selle kvaliteeti.

6. Kasutatavatest toiteelementidest on N olulise tähtsusega õunapuu õiealgmete tekkeprotsessis. N suhtelise puuduse korral tekib õiealgmeid vähem kui P ja K puuduse puhul. Kõige intensiivsemalt kulgeb õiealgmete tekkimine NPK suhtelise külluse juures.



7. Õunapuude saagi normeerimine soodustab uute õiealgmete tekkimist ja kindlustab kõrgema ja kvaliteetsema saagi, võrreldes õunapuudega, millete saaki ei normeeritud.

8. Et õiealgmete tekkimine on tihedas seoses rakendatava agrotehnikaga, siis tuleb sordirühmade jaoks välja töötada nende erinõuetele vastav agrotehnika, arvestades õunapuusortide õiealgmete tekkimise bioloogilisi iseärasusi.

\*

Käesoleva uurimistöö käigus on käsitletud ainult väikest osa püstitatud probleemist. Osutub tingimata vajalikuks uurimistöö jätkamine, kusjuures põhjalikumalt selgitamist vajavad õunapuude arenemise bioloogia, sortide iseärasused ja toitainete omastamise füsioloogia.

### KIRJANDUS

1. Коломиец И. А., Об условиях образования репродуктивных органов яблони. *Агробиология*, 1948, № 2.
2. Коломиец И. А., О стадийной готовности к плодоношению и предплодоносящем периоде у сеянцев плодовых культур. *Известия Акад. наук ССР. Серия биол.*, 1952, № 3.
3. Коломиец И. А., Биологические особенности развития цветочных почек и цветков яблони. *Сад и огород*, 1955, № 10.
4. Ро Л. М., К вопросу о закладке цветочных почек. *Вестник плодоводства, виноградарства и огородничества*, 1925, № 10.
5. Ро Л. М., Закладка цветочных почек и их развитие у плодовых деревьев. Киев, 1929.
6. Сергеев Л. М., Биологический анализ годичного цикла развития плодовых деревьев и его значение. *Селекция и семеноводство*, 1952, № 5.
7. Сергеев В. М., Ежегодное плодоношение яблони. *Сад и огород*, 1948, № 1.
8. Сливаковский Н. Л., Об ускорении плодоношения молодых садов. *Садоводство*, 1939, № 5.
9. Сливаковский Н. Л., Влияние удобрений на рост и ускорение плодоношения яблони. *Вестник сель.-хоз. наук*, 1940, № 2.
10. Шитт П. Г., Биологические основы агротехники плодоводства. Москва, 1952.
11. Klebs, G., Über das Verhältnis der Aussenwelt zur Entwicklung der Pflanzen. 1913.
12. Kibel, F., Lehrbuch des Obstbaus auf physiologischer Grundlage. Berlin, 1931.
13. Kraus, E. J. and Kraybill, H. R., Vegetation and Reproduction with Special Reference to the Tomato. *Oregon, Stat. Bull.* 149, 1918.
14. Poenicke, W., Warum und weil im Zwergobstbau. Stuttgart, 1911.

Eesti Maaviljeluse ja Maaparanduse  
Teadusliku Uurimise Instituut

Saabus toimetusse  
7. I 1957

### ОБРАЗОВАНИЕ И ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ЗАЧАТКОВ ЦВЕТКОВ ЯБЛОНИ В УСЛОВИЯХ ЭСТОНСКОЙ ССР

Э. И. Кукк

Резюме

На основании результатов трехлетней исследовательской работы, проведенной над сортами яблонь, входящими в состав стандартного сортимента Эстонской ССР, можно прийти к заключению, что образование зачатков цветков протекает с конца июня до середины августа в зависимости от сорта яблони.

Образование зачатков цветков у летних, осенних и местных сортов наступает несколько раньше, чем у зимних сортов, а также у сортов сопредельных районов. Процесс образования зачатков цветков длится в среднем 70—100 дней после распускания почек, когда прекращается интенсивный прирост яблони. В зависимости от распределения метеорологических факторов в течение вегетационного периода образование зачатков цветков яблони в южной Эстонии наступает на 7 дней раньше, чем в север-



ной Эстонии, где сумма температур в первой половине вегетационного периода ниже. Начало образования зачатков цветков у одних и тех же сортов яблони в зависимости от метеорологических условий может в отдельные годы колебаться в пределах 24 дней.

Результаты агротехнических опытов показывают, что более интенсивный уровень агротехники вызывает у яблонь более раннее образование зачатков цветков. Выяснилось также, что влияние агротехнических приемов на образование зачатков цветков проявляется лишь на втором и третьем году после их применения, причем более интенсивная агротехника обуславливает также увеличение количества зачатков цветков, что в свою очередь способствует получению более высокого урожая. При изучении влияния отдельных питательных элементов на процесс образования зачатков цветков выяснилось, что азот (N), наравне с фосфором и калием является решающим элементом в успешном протекании процесса, в то время как прежде значение азота в прохождении генеративных процессов отрицалось. Искусственная нормировка урожая путем частичного удаления бутонов повышает количество зачатков цветков, а также урожай яблоч и его качество.

Исходя из результатов исследования, следует разработать способы применения агротехнических приемов для сортовых групп яблонь в зависимости от биологического различия сортовых групп по времени образования зачатков цветков.

*Эстонский научно-исследовательский институт  
земледелия и мелиорации*

Поступила в редакцию  
7 I 1957

## ENTSTEHUNG UND DIFFERENZIERUNG DER BLÜTENANLAGEN DES APFELBAUMES IN DEN WACHSTUMSBEDINGUNGEN DER ESTNISCHEN SSR

E. Kuk

### *Zusammenfassung*

Die Ergebnisse der im Laufe von drei Jahren in der Estnischen SSR durchgeführten Forschungsarbeiten an 16 der wichtigsten Standardsorten des Apfelbaumes lassen schliessen, dass die Entstehung der Blütenanlagen des Apfelbaumes im allgemeinen von Ende Juni bis Mitte August beginnt. Bei Sommer- und Herbstsorten beginnt sie früher als bei Wintersorten, bei lokalen Sorten früher als bei fremden. Meteorologische Faktoren bewirken, dass sie in Südestland um 7—10 Tage früher beginnt als in Nordestland, wo die Temperatur während der ersten Hälfte der Vegetationsperiode niedriger ist. Im Zusammenhang mit den Phänophasen des Apfelbaumes beginnt die Entstehung der Blütenanlagen nach Abschluss des intensiven Vegetativzuwachses, im Durchschnitt 70—100 Tage nachdem die Knospen beginnen, auszuschlagen.

Die Ergebnisse agrotechnischer Versuche deuten darauf hin, dass intensivere Agrotechnik bei den Apfelbäumen den Beginn der Entstehung der Blütenanlagen auf frühere Daten verlegt. Dabei werden die Blütenanlagen zahlreicher, was wiederum den Ertrag vergrößert. Die Wirkung der agrotechnischen Massnahmen auf die Entstehung der Blütenanlagen des Apfelbaumes wird erst im zweiten und dritten Jahr nach ihrer Inangriffnahme bemerkbar. Über die Wichtigkeit einzelner Nährelemente im Entstehungsprozess der Blütenanlagen des Apfelbaumes sind Versuche angestellt worden. Es ergab sich dabei, dass neben PK auch N in diesem Prozess als ein massgebendes Element anzusehen ist. Frühere Standpunkte verkannten hingegen die Wichtigkeit des N für generative Prozesse. Eine Normierung des Ertrages der Apfelbäume durch teilweise Beseitigung der Blütenknospen steigert die Zahl der entstehenden Blütenanlagen und fördert den Ertrag in qualitativer und quantitativer Hinsicht.

Auf Grund der Untersuchung erweist es sich als notwendig, für die verschiedenen Sortengruppen der Apfelbäume, unter Berücksichtigung der verschiedenzeitigen Bildung der Blütenanlagen, die entsprechenden agrotechnischen Methoden zu ermitteln.

*Estnisches wissenschaftliches Forschungsinstitut  
für Ackerbau und Melioration*

Eingegangen  
am 7. Jan. 1957