

IDULEHTEDE OSATÄHTSUSEST PÄEVALILLE KASVUS JA ARENGUS

Bioloogiakandidaat L. A r u

Geneetika ja darvinismi kateeder

Päevalille idulehed moodustavad suurema osa seemnest. Nad tõusevad tärkamise ajal maapinnale (joon. 1) ja muutuvad roheliseks, olles kaua aega assimilatsioonivõimelised. Lõpuks nad muutuvad kollaseks, kuivavad ja langevad maha. Milles siis seisneb niisuguse ajutise organi tähtsus taimorganismi ja antud konkreetsel juhul päevalille elus?

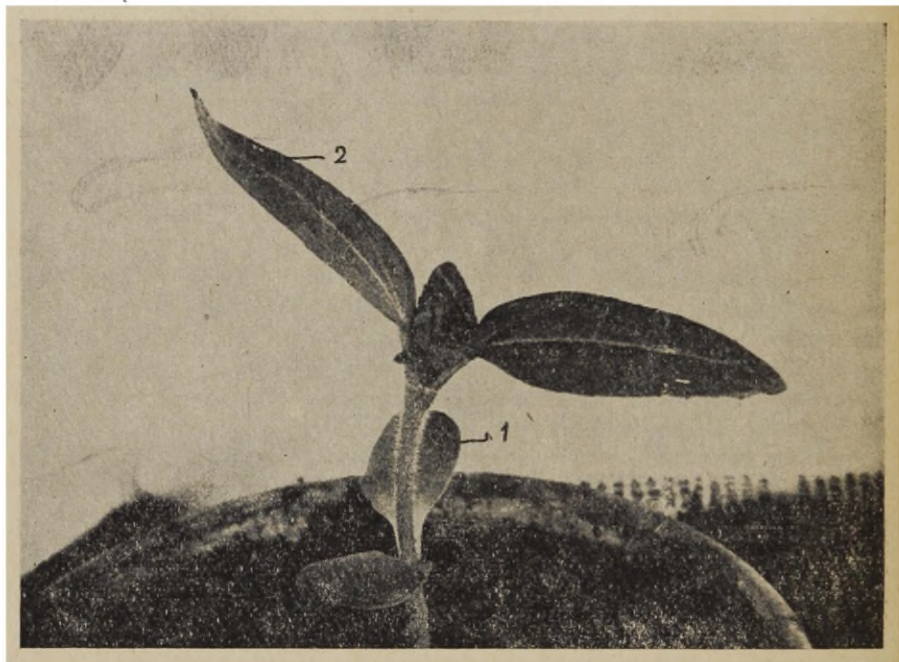
Idulehtede osatähtsust taimorganismi elus on püütud selgitada *in vitro* juba ammu. Peaasjalikult on uuritud morfogeneesi iseärasusi taimedel, mis on kasvatatud idust (embrüost), millelt idulehed on kõrvaldatud. Selleks on kasutatud mitmesuguseid taimi, muuhulgas ka päevalille. Esimesi sellelaadilisi katseid tegi Ch. Bonnet (1762) oa ja tatraga. Idulehtedeta oa idudest sai ta ainult kääbustaimi. Enamik tatrataimi tal hävines, kasvama jäänud katsetaimed arenesid aga palju aeglasemalt kui kontrolltaimed. Need tulemused viisid Ch. Bonnet järeldusele, et idulehtede osatähtsus taimede kasvu- ja arenguprotsessis peab olema palju suurem kui ainult olla toitainete panipaigaks.

Seesugust idulehtedeta taimede kasvatamise meetodit kasutas ka J. Sachs (1779) oma katsetes oaga (*Phaseolus multiflorus* L.). J. Sachsi katsed näitavad, et hinnates idulehtede toimet taimorganismi elus, tuleb kindlasti arvestada taime vanust idulehtede eemaldamise momendil. Idanemise algperioodil sõltub taimede kasv täielikult idulehtedes paiknevaist emaorganismi poolt kogutud assimilatsiooniproduktidest. Mida hiljem toimub idulehtede eemaldamine, s. t. mida vanem on taim idulehtede eemaldamise momendil, seda vähem avaldab see mõju taime arenemisele. Sachsi järgi on hiljem toitained taimele vajalikud ainult kasvuenergia hoidmiseks.

Ülaltoodud seisukohti kinnitavad täielikult Th. Bloisowski (1876) katsed ristikuga, kollase lupiiniga, hernega jt.

Päevalilli on kasvatatud idulehtedeta idudest Ph. van Tieghem (1876) ja O. F. Mihhailov (Михайлов, 1952).

Ph. van Tieghemi katsetest selgub, et kui suurem osa idulehest on eraldatud, siis on idulehtedeta päevalille päevalille idudest kasvatatud taimed nõrgad ja pika vegetatsiooniperioodiga. Nagu J. Sachs nii omistab ka Ph. van Tieghem idulehtedele suure osatähtsuse taime elu esimesel etapil. Erinevalt Ch. Bonnet'ist peab ta idulehti ainult varuainete panipaigaks.



Joon. 1. Noor päevalilletaim (1 — idulehed, 2 — esimene paar pärislehti).

O. F. Mihhailovi katsed päevalille ja hernega näitavad, et idulehtede puudumine põhjustab katsetaimede tugevat hargnemist ja nende arenemistsükli pikenemist. Oma katsete tulemuste põhjal peab O. F. Mihhailov idulehtedes leiduvaid toitaineid analoogiliselt endospermile eri laadi toiduks, s. o. niisuguseks varutoitaineks, mis on omane ainult antud taimesordile. Nende kasutamisega saab taim (Михайлов, 1952) oma arengu esimesel perioodil põhitingimusi, mis on vajalikud liigi (sordi) tüüpilise säilitamiseks.

Nagu eespool toodust selgub, on idulehtede osatähtsust taime elus dekotüledeeritud taimede kasvatamise teel võrdlemisi vähe uuritud. Täielikult puudub seesuguste katsetulemuste hindamine biokeemilise analüüsi abil. Viimane aga aitaks muutusi konstateerida ka siis, kui need väliselt pole märgatavad.

Lähtudes eeltoodust otsustasime uurida idulehtede osatähtsust taime elus dekotüledooniakatsete abil. Töö teostati TRÜ geneetika

ja darvinismi kateedris 1953. ja 1957 aastal. See moodustab ühe osa kateedri kollektiivi poolt lahendatavast taimede-uudik-moodustiste morfogeneesi probleemist.

Materjal ja meetodika

Materjal. Käesoleva töö eksperimentaalse osa teostamiseks kasutati päevalille seemnisi, mis saadi Üleliidulisest Taimekasvatuse Instituudist Leningradis.

Päevalille seemnised on kultiveerimistingimuste suhtes väga vähenõudlikud. Neid on võimalik kasvatada laboratooriumis ilma eriliselt soodsate kasvutingimuste loomiseta. Kõik see lihtsustab katsetaimede saamisele eelnevat laboratorset kultiveerimisprotsessi.

Katsetes kasutati päevalillesorti „Saraatovi-169” See sort osutus sobivaks katsematerjaliks oma vegetatsiooniperioodi pikkuse tõttu, kuuludes keskvalmivate sortide hulka. Eesti NSV tingimustes jõuab ta soodsate ilmastikuoludega aastatel vegetatsiooniperioodi lõpetada. Seega on võimalik vastavate katsetaimede arenemist jälgida mitte ainult nende esimeste arenemisfaaside ajal, vaid ka hiljem kuni kasvuperioodi lõpuni.

Oluline on ka veel see, et „Saraatovi-169” on suhteliselt vana sort, mille omadused ja tunnused on kindlaks kujunenud. Seega on välditud muutused, mis võiksid esineda katsetaimede sordiomaduste mitteväljakujunemise arvel.

Metoodika. Katsete meetodika on lihtne ja võrdlemisi väheseid vahendeid vajav. Katsete läbiviimiseks vajalik varustus on järgmine: Petri kausid, žiletiterad, pintsetid, filterpaber, vatt, paberpotid, liiv ja muld viimaste täitmiseks ning vesi niisutamiseks.

Seemnematerjali ettevalmistamine katsetaimede saamiseks seisnes selles, et teatud hulk kuivi seemnisi vabastati kestadest. Seemniste osalise või täieliku kestadest vabastamise teel on võimalik lühendada nende idanemisprotsessi seemne kiirema niiskumise arvel. Pärast 1—2-päevast seemnete leotamist toatemperatuurilises kraanivees toimus idulehtede eemaldamine idust. Idulehtedeta idud istutati vegetatsiooninõusse niiskesse liiva. Sellele olid tõmmatud varem madalad vaokesed, kuhu paigutati idulehtedeta idud juurekesega allapoole. Järgnevalt kaeti vegetatsiooninõu pealt klaasplaadiga katsetaimede kuivamise vältimiseks ja harilikust niiskema keskkonna loomiseks. Selliselt loodud «niiskuskambris» kultiveeriti katsetaimi umbes kaks päeva (temperatuuril 15—25° C). Selle ajaga tekkisid neil juurekarvad ja ühtlasi selgusid idanemisvõimetud või nõrgalt (aeglaselt) arenevad isendid, mis kõrvaldati katsest. Hästi arenenud juurega idulehtedeta idandid istutati mullaga täidetud paberpottidesse. Seal kasvatati neid senikaua (umbes nädal), kuni ilmnes, et taimed on juurdunud.

Edasi kasvatati taimi põllutingimustes. Selleks istutati nad paberpottides välja katsepõllule.

Kontrolltaimede, s. o. tervetest seemnetest saadud taimede kasvatamine toimus samaaegselt ja samal viisil kui katsetaimede kasvatamine. Kultiveerimistingimustest põhjustatud erinevuste vältimiseks leotati ka neid kestadeta ja kasvatati «niiskuskambri» ning istutati samaaegselt katsetaimedega ümber paberpottidesse ja põllule. Selliselt ettevalmistatud katse- ja kontrolltaimi kasvatati põllul ühesugustes tingimustes.

Vaatluste teostamise eesmärgil kasvatati taimi ühekaupa, vahega 60×70 cm. Igas katsevariandis oli keskmiselt 30 taime ühes kuni kolmes korduses. Taimede arenemise iseärasuste jälgimiseks uuriti fenofaaside ja vegetatsiooniperioodi kestust. Vaatlusi teostati 1—3-päevaste vaheaegadega, vastavalt vajadusele. Katsetaimede vegetatiivse massi arenemisega seotud iseärasusi määrati üks kord kasvuaja vältel, nimelt taimede õitsemise ajal, mil taime kõik vegetatiivsed organid mõõdeti ja loendati. Arvuliste suuruste analüüs toimus biomeetrilise meetodi abil. Tabelites on toodud aritmeetiline keskmine (M) koos eksimusega (m) ja ruuthälve (σ) ning diferents ($Dif.$) koos eksimusega ($m_{Dif.}$).

Biokeemilise analüüsi abil toimus lehtede omaduste määramine. Selleks koguti lehti taimede õitsemise ajal ja fikseeriti $100\text{—}110^\circ\text{C}$ juures termostaadis kuumutamise teel 15 minuti vältel. Materjali laboratoorne analüüs teostati hiljem, pärast põldkatsete lõppu.

Katsete tulemused

I. Idulehtedeta taimede ja nende järglaskonna arenemise iseärasusi

Nii idulehtedeta idust kasvatatud taimedel kui ka nende järglastel uuriti arenemise iseärasusi üksikute fenofaaside kaupa ja kogu vegetatsiooniperioodi pikkuse seisukohast. Üksikute fenofaaside pikkuse analüüs on oluline seetõttu, et sageli erinevad ühepikkuse kasvuperioodiga taimed omavahel ainult üksikute faaside kestuse poolest (Морозов, 1953).

Parema ülevaate saamiseks sellest, millised erinevused esinevad katse- ja kontrolltaimede vahel, analüüsitakse tulemusi järgmise nelja fenofaasi järgi:

- I — seemnete leotamisest kuni roseti tekkimiseni,
- II — rosetist kuni õitsemise alguseni,
- III — õitsemise algusest kuni õitsemise lõppemiseni ja
- IV — õitsemise lõppemisest kuni seemnete täieliku valmimiseni.

1. Idulehtedeta taimede arenemine

Idulehtedeta katsetaimede ja kontrolltaimede arenemist iseloomustavad andmed on esitatud tabelis 1.

Idulehtede puudumine annab end tunda otsekohe pärast nende

Tabel 1

Kontrolltaimede ja idulehtedeta idudest saadud katsetaimede arenemise iseloomustus fenofaaside kestuse järgi (päevades)

(Katse algus 8. V 1953. a.)

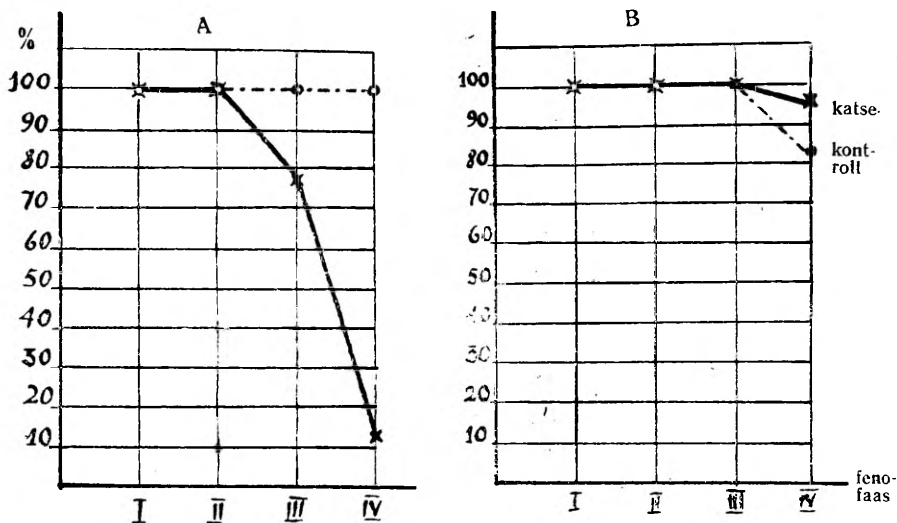
Fenofaas		$M \pm m$	σ
I	Kontroll	$55,7 \pm 0,6$	$\pm 3,6$
	Katse	$71,0 \pm 0,7$	$\pm 4,8$
	$\frac{Dif.}{m_{Dif.}} =$	$\frac{15,3}{\sqrt{0,6^2 + 0,7^2}} = 16,5$	
II	Kontroll	$29,2 \pm 0,4$	$\pm 2,4$
	Katse	$30,9 \pm 0,3$	$\pm 2,2$
	$\frac{Dif.}{m_{Dif.}} =$	$\frac{1,7}{\sqrt{0,4^2 + 0,3^2}} = 3,4$	
III	Kontroll	$16,8 \pm 0,6$	$\pm 2,4$
	Katse	$17,9 \pm 0,4$	$\pm 2,6$
	$\frac{Dif.}{m_{Dif.}} =$	$\frac{1,1}{\sqrt{0,6^2 + 0,4^2}} = 1,5$	
IV	Kontroll	$18,3 \pm 0,7$	$\pm 3,9$
	Katse	$17,6 \pm 1,0$	$\pm 2,4$
	$\frac{Dif.}{m_{Dif.}} =$	$\frac{0,7}{\sqrt{0,7^2 + 1,0^2}} = 0,6$	

eemaldamist: taimed kasvavad ja arenevad aeglasemalt kui ter-
vetest seemnetest saadud kontrolltaimed. See avaldub juba esi-
mese fenofaasi pikkuses. Nii tekib idulehtedeta taimedel rosetti
tunduvalt hiljem (15,3 päeva) Sellele vaatamata ei esine erine-
vusi teise fenofaasi pikkuses.

Ajavahemik, mis kulub katse- ja kontrolltaimedel roseti tekki-
misest õitsemise alguseni, on enam-vähem võrdne. Küll on aga
aeglustunud idulehtedeta taimede hilisem areng, s. o. õitsemine
ja valmimine. See avaldub nimelt selles, et ainult osa (78,2%)
katsetaimi suudab lõpetada õitsemise ja õige vähesel osal (11,5%)
katsetaimedest valmivad seemnised enne sügiseste öökülmade
saabumist (joon. 2). Arvatavasti pikenevad siin viimased arene-
misaasid sügiseste madalate keskmiste päevatemperatuuride
tõttu.

Päevalillesordi „Saraatovi-169” keskmiseks vegetatsiooniperioodi
pikkuseks¹ kujunes 1953. aastal 119,5 päeva, variatsiooniperioodi

¹ Vegetatsiooniperioodi pikkuseks loetakse harilikult ajavahemikku tõus-
mete tärgamisest kuni seemniste täisküpsuseni. Et katsetes polnud võimalik
registreerida taimede tärgamise aega, siis loetakse siin vegetatsiooniperioodiks
ajavahemikku leotamisest kuni uute seemniste valmimiseni.



Joon. 2. Katse- ja kontrolltaimede arenemise iseloomustus fenofaase lõpetanud taimede hulga alusel protsentides (A — idulehtedeta taimed, B — nende järglaskond).

niga 106—130 päeva. Seega kujunes antud katses seemniste keskmiseks valmimise ajaks 5. september.

Idulehtedeta taimedel valmisid seemnised 12. septembriks, vegetatsiooniperioodi keskmiseks pikkuseks oli mõnedel taimedel, millel seemnised valmisid, 126,5 päeva (tabel 2).

Tabel 2
Kaitsetaimede ja kontrolltaimede vegetatsiooniperioodi pikkusi päevades
(F_0 — idulehtedeta taimed, F_1 — järglaskond)
(1953. a. andmed)

Pölvkond		$M \pm m$	σ
F_0	Kontroll	$119,5 \pm 1,0$	$\pm 5,6$
	Katse	126,5	\
F_1	Kontroll	$129,0 \pm 1,9$	$\pm 8,5$
	Katse	$119,1 \pm 1,2$	$\pm 6,4$

2. Idulehtedeta taimede järglaskonna arenemine

Katse käigus oli võimalik uurida ka idulehtedeta taimedelt pärinevatest seemnistest saadud järglaskonna arenemist ja kas-

vamist, seejuures kasvatati viimaseid tervetest, opereerimata seemnistest. Need külvati otse põllule (5—6 cm sügavusele) Vaatluse tulemused on kokku võetud tabelis 3.

Tabel 3

Esimese seemnepõlvkonna taimede arenemise kestus üksikute faaside
kaupa (päevades)

(Katse algus 28. IV 1953. a.)

Fenofaas		$M \pm m$	σ
I	Kontroll	69,0 ± 1,0	± 5,0
	Katse	62,9 ± 0,8	± 4,2
	$\frac{Dif.}{m_{Dif.}} =$	$\frac{6,1}{\sqrt{1^2 + 0,8^2}} = 4,8$	
II	Kontroll	28,8 ± 0,3	± 1,6
	Katse	27,3 ± 0,4	± 2,1
	$\frac{Dif.}{m_{Dif.}} =$	$\frac{1,5}{\sqrt{0,3^2 + 0,4^2}} = 3,0$	
III	Kontroll	17,3 ± 0,4	± 2,0
	Katse	16,2 ± 0,3	± 1,3
	$\frac{Dif.}{m_{Dif.}} =$	$\frac{1,1}{\sqrt{0,4^2 + 0,3^2}} = 2,2$	
IV	Kontroll	16,3 ± 1,0	± 4,5
	Katse	14,3 ± 0,6	± 3,1
	$\frac{Dif.}{m_{Dif.}} =$	$\frac{2,0}{\sqrt{1^2 + 0,6^2}} = 1,7$	

Idulehtedeta taimede järglaskonna arenemise analüüs andis huvitavaid tulemusi. Selgus, et nende arenemine toimub kiiremini kui kontrolltaimedel. Neil tekkis rosett varem ja nad hakkasid varem ka õitsema. Samuti oli vegetatsiooniperiood katsetaimedel lühem. Nii kujunes 96,2%-l katsetaimedest vegetatsiooniperioodi pikkuseks 119 päeva. 82,5%-l kontrolltaimedest aga keskmiselt 129 päeva, see tähendab seemnised valmisid neil 3. septembriks (ülejäanud taimedel seemnised ei valminud)

Tabelitest 2 ja 3 ilmneb, et idulehtedeta taimede järglaskond ületab arenemise kiiruse poolest mitte üksnes kontrolltaimi, vaid ka idulehtedeta katsetaimi.

II. Idulehtedeta päevalilletaimede ja nende järglaskonna vegetatiivsete osade iseloomustus

Taime vegetatiivsete osade suurusesse puutuvate iseärasuste analüüsimiseks mõõdeti taimede kõrgust, varre läbimõõtu, lehtede suurust ning loendati sõlmevahede ja lehtede arv

1. Taimede kõrgus

Selge erinevus kontrolltaimede ja idulehtedeta idust saadud taimede kasvus ilmnes juba nende kasvatamisel laboratoorses tingimustes enne põllule istutamist. Kaitsetaimed jäid esialgu kontrolltaimedest mädalamaks ka põllutingimustes, kuid vegetatsiooniperioodi lõpuks kasvasid nad kõrgemaks (tabel 4).

Tabel 4

Idulehtedeta taimede, nende järglaskonna ja kontrolltaimede kõrgus (cm-tes)
(1953. a. katse)

Põlvkond		Taimede arv	$M \pm m$	σ
	Kontroll	36	$136,9 \pm 2,9$	$\pm 17,3$
F_0	Katse	52	$166,6 \pm 2,4$	$\pm 17,3$
	$\frac{Dif.}{m_{Dif.}}$		$\frac{29,7}{\sqrt{2,9^2 + 2,4^2}} = 7,9$	
	Kontroll	23	$159,9 \pm 4,7$	$\pm 22,8$
F_1	Katse	27	$162,0 \pm 4,3$	$\pm 22,2$
	$\frac{Dif.}{m_{Dif.}}$		$\frac{2,1}{\sqrt{4,7^2 + 4,3^2}} = 0,3$	

Katsetaimede hea kasv säilib peaaegu muutumatult ka järglaskonnas. Keskmise kõrgus on 162,0 cm.

2. Varre läbimõõt

Ka varre läbimõõdus märgati erinevusi idulehtedeta katsetaimede ja kontrolltaimede vahel juba arenemise algperioodil. See püsis kuni vegetatsiooniperioodi lõpuni, millal kontrolltaimede varre keskmine läbimõõt oli $3,55 \pm 0,08$ cm, idulehtedeta idust saadud katsetaimedel aga $3,07 \pm 0,06$ cm, nende järglaskonnas $3,20 \pm 0,09$ cm.

3. Sõlmevahede arv

Sõlmevahede arv näitab üldjoontes samasuunalist muutumist, mida võis konstateerida katsetaimede kõrguse suhtes (tabel 5).

Idulehtedeta taimedel on sõlmevahesid tunduvalt (keskmiselt 3 võrra) rohkem kui kontrolltaimedel (18,0). Siit selgub, et taimede kõrgemaks muutumisega kaasnes sõlmevahede arvu

suurenemine. Selle põhjuseks tuleb pidada taimede kasvuperioodi pikenemist.

Idulehtedeta taimede järglaskonnas on aga sõlmevahesid (2,8 võrra) vähem kui kontrolltaimedel. See on kooskõlas eespool-

Tabel 5

Sõlmevahede arv idulehtedeta katsetaimedel, nende järglaskonnas ja kontrolltaimedel

(1953. a. katse)

Põlvkond		$M \pm m$	σ
	Kontroll	$18,0 \pm 0,5$	$\pm 3,1$
F_0	Katse	$22,3 \pm 0,5$	$\pm 3,5$
	$\frac{Dif.}{m_{Dif.}}$	$\frac{4,3}{\sqrt{0,5^2 + 0,5^2}} = 6,1$	
	Kontroll	$20,8 \pm 0,8$	$\pm 4,0$
F_1	Katse	$18,0 \pm 0,5$	$\pm 2,8$
	$\frac{Dif.}{m_{Dif.}}$	$\frac{2,8}{\sqrt{0,8^2 + 0,5^2}} = 3,0$	

tooduga, andes tunnistust vegetatsiooniperioodi pikkuse muutumisest ja nimelt lühenemise suunas. See, et järglaskonna taimed on, vaatamata väiksemale sõlmevahede arvule, vastavatest kontrolltaimedest mõnevõrra (mitteoluliselt) kõrgemad, näitab, et on toimunud sõlmevahede pikenemine.

4. Lehtede arv

Kuigi lehtede ja sõlmevahede arvus peaksid esinema samaaegsed muutused, ei ilmne see küllaldase selgusega idulehtedeta taimedel kontrolli suhtes, küll aga järglaskonnas. Siin (F_1 -s) on lehti tunduvalt (3,5 võrra) vähem kui kontrolltaimedel (keskm. 26,6).

Idulehtedeta taimede (keskm. 26,3) ja järglaskonna (keskm. 23,1) võrdlemisest selgub, et lehtede arv on viimasel väiksem. See on kooskõlas muutustega vegetatsiooniperioodi pikkuses, mis neil lühenes (tabel 6)

5. Lehtede suurus

Lehtede suuruse võrdlemiseks teostati lehelaba pikkuse ja kõige laiema koha laiuse mõõtmist taimede õitsemise ajal, mil lehed olid saavutanud maksimaalse suuruse. Saadud mõõtmised ei võimalda iseloomustada lehtede üldpindala ja massi suurust, kuid annavad ettekujutuse lehe suurusest.

„Saraatovi-169” kontrolltaimede lehed on piklik-südajad, enamasti siledapinnalised ja hambulise servaga. Nimetatud tunnuste osas ei esinenud katse- ja kontrolltaimede vahel olulisi erinevusi. Sama kehtib ka katse- ja kontrolltaimede lehtede suuruse kohta

Tabel 6

Lehtede arv idulehtedeta taimedel, nende järglaskonnas ja kontrolltaimedel (1953. a.)

Pölvkond		$M \pm m$	σ
	Kontroll	$25,2 \pm 0,6$	$\pm 3,8$
F_0	Katse	$26,3 \pm 0,4$	$\pm 3,1$
	$\frac{Dif.}{m_{Dif.}}$	$\frac{1,1}{\sqrt{0,6^2 + 0,4^2}} = 1,5$	
	Kontroll	$26,6 \pm 0,9$	$\pm 4,4$
F_1	Katse	$23,1 \pm 0,5$	$\pm 2,8$
	$\frac{Dif.}{m_{Dif.}}$	$\frac{3,5}{\sqrt{0,9^2 + 0,5^2}} = 3,4$	

nende mõõtmise momendil. Kindlasti oleks selles suhtes huvitavaid tulemusi pakkunud lehtede kasvu dünaamika uurimine.

Idulehtedeta taimede järglaskonnas olid lehed tunduvalt suuremad kui idulehtedeta taimedel enestel.

6. Idulehtedeta taimede hargnevus

Kahe aasta katsetes olid 13 kuni 33%-l kontrolltaimedest üksikud lühikesed lisavõrsed alumises osas, ei esinenud aga ühtegi tüüpiliselt hargnenud vormi. Eeltoodu kehtib ka katsetaimede kohta. Lisavõrsetega vorme esines katsetaimedel: idulehtedeta taimedel 5,7%, nende järglaskonnas 26%, kuid oma tüübilt ei erinenud need kontrolltaimede omast. Mõlemal juhul oli tegemist taimede alumises osas väheste lisavõrsetega, mis ula-

tusid vaevu ühe kolmandiku taime kõrguseni. Katsed näitasid, et idulehtede eemaldamine varem kirjeldatud viisil ei põhjusta taimede hargnevust, vastupidi O. F. Mihhailovi (Михаилов, 1952) töös esitatud tulemustele.

III. Andmeid generatiivsete osade arenemise kohta katsetaimedel

Idulehtede puudumise korral esineda võivaid muutusi uuriti ka taime generatiivsete osade juures: määrati korvõisiku suurus, seemnesaak ja selle kvaliteet õlisisalduse ning kestasuse põhjal.

1. Korvõisiku suurus

Korvõisikute suuruse võidlemine toimus nende valmimise järel. Valminud õisikuteks peeti neid, millel olid kroonlehed närtsinud, õisiku alumine pool muutunud kollakaks ja seemnised omandanud sorditüüpilise värvuse. Valminud korvõisiku suurust hinnati tema diameetri põhjal. Et tegemist oli ümmarguse õisikuga, piisas ühest mõõtmest (joon. 3)

Katsed näitasid, et päevalillesordi „Saraatovi-169” korvõisikute diameetriks oli 1953. aastal keskmiselt 23,8 cm, valminud idulehtedeta taimedel keskmiselt 24,6 cm. See vähene ja mitteoluline korvõisikute suurenemine annab kaudselt tunnistust katsetaimede vegetatsiooniperioodi pikenedisest, sest hilistel sortidel on suuremad õisikud. Seda tähelepanekut kinnitavad katsete tulemused järglaskonna osas, kus korvõisikute diameeter on mõnevõrra väiksem (keskm. suurus 22,5 cm)

2. Seemnesaak ja seemniste välisiseloomustus

Idulehtede puudumine päevalillel avaldab tunduvat mõju ka seemnesaagile. Idulehtedeta katsetaimede seemnesaak moodustab ainult 81% kontrolltaimede omast; järglaskonna seemnesaak moodustab idulehtedeta taimede omast 116,8%, olles seejuures enam-vähem võrdne vastavate kontrolltaimede saagiga (61,4 g; vt. tabel 7).

Kui analüüsida seemnesaagi hulka, arvestades seejuures õisikute suurust, siis selgub, et nende vahel pole kindlat olenevust. Vaatamata sellele, et idulehtedeta ja kontrolltaimede korvõisikute suurus oluliselt ei erine, on nende seemnesaagis ometi tunduva vahe. Võib oletada, et idulehtedeta taimede seemnete kvaliteet on erinev

Idulehtede eemaldamise mõju uuriti ka seemne suuruse põhjal. Seemniste pikkuse ja laiuse mõõtmised näitasid mõningaid erinevusi katse- ja kontrolltaimede vahel. Idulehtedeta taimede seemnised on mõnevõrra pikemad ja peenemad kui kontrolltaimedel. „Saraatovi-169” seemniste suurus oli katsetes järgmine: pikkus keskmiselt 10,4 mm ja laius 6,3 mm, idulehtedeta taimedel vastavalt 11,4 ja 5,9 mm. Idulehtedeta taimede järglaskonnas on seemnised muutunud väiksemaks (pikkus 10,6 mm, laius 5,5 mm).



Joon. 3. Valminud korvõisikuga päevalill «Saraatovi-169»
(esiplaanil). 21. aug. 1953.

kuid nad on ikkagi suuremad vastavate kontrolltaimede seemnistest (pikkus 9,0 mm ja laius 5,0 mm).

Et katsetaimedel on suuremad seemnised kui kontrolltaimedel, näitab, et nende arenemistingimused erinesid normaalsetest. Teatavasti on lõunapoolsetes kultiveerimispiirkondades sordil „Saraatovi-169” väiksemad seemnised kui Eesti NSV oludes, vaatamata sellele, et põhilevikualal on arenemistingimused sordile kõige soodsamad. Niisiis ka siin tuleb pidada katsetaimede seemniste suuruse muutumist muutunud arenemistingimuste näitajaks.

Seemniste värvuse jälgimine näitas, et kontrolltaimedel esinevad üldiselt halli-valgevöödilised seemnised, millel enamikul juhtudel on valge ääris.

Mis puutub katsetaimedesse, siis ka nende seemnised olid sordile iseloomuliku värvusega. Erandi moodustas üks taim,

Tabel 7

Katse- ja kontrolltaimede seemnesaak ühelt taimelt (g-des)
(1953. a.)

Pölvkond		$M \pm m$	σ
	Kontroll	$63,4 \pm 0,8$	$\pm 3,7$
F_0	Katse	$51,6 \pm 1,2$	$\pm 4,1$
	$\frac{Dif.}{m_{Dif.}}$	$\frac{11,8}{\sqrt{0,8^2 + 1,2^2}} = 8,2$	
	Kontroll	$61,4 \pm 1,1$	$\pm 4,8$
F_1	Katse	$60,3 \pm 1,0$	$\pm 5,2$
	$\frac{Dif.}{m_{Dif.}}$	$\frac{1,1}{\sqrt{1,1^2 + 1,0^2}} = 0,7$	

millel esinesid albinootilised seemnised, mis alles vegetatsiooni-perioodi lõpuks omandasid loomuliku mustri ja värvuse. Seda nähtust ei saa kirjutada idulehtede puudumise arvele, sest seemniste albiinsust võib esineda ka kontrolltaimedel. Albinootiliste

Tabel 8

Idulehtedeta taimede ja nende järglaskonna seemniste kestasus (%-des)
(1953. a.)

Pölvkond		$M \pm m$	Variatsiooni ulatus
	Kontroll	$47,4 \pm 1,4$	30,1 — 56,4
F_0	Katse	$49,3 \pm 1,6$	42,7 — 60,3
	$\frac{Dif.}{m_{Dif.}}$	$\frac{1,9}{\sqrt{1,4^2 + 1,6^2}} = 0,9$	
	Kontroll	$47,0 \pm 1,1$	30,8 — 57,0
F_1	Katse	$44,4 \pm 1,0$	35,0 — 56,1
	$\frac{Dif.}{m_{Dif.}}$	$\frac{2,6}{\sqrt{1,1^2 + 1,0^2}} = 1,8$	

seemnete esinemine on negatiivseks nähtuseks: sellistel seemnetel puudub pantserkiht. Pantserkihi olemasolu on aga väga tähtis, sest see muudab seemnised vastupidavaks päevalillekoi kahjustustele. Loomuliku värvusega seemnetel oli kõigil pantserkiht, selles osas ei märgatud erinevusi katse- ja kontrolltaimede vahel.

3. Kest asus

Katsetest selgub (tabel 8), et seemnete kestasus katse- ja kontrolltaimedel ei erine oluliselt. Küll ilmneb aga idulehtedeta taimede ja järglaskonna omavahelisest võrdlemisest, et idulehtedeta taimedel on seemnete kestasus tunduvalt (4,9% võrra) suurem kui järglaskonnas (keskm. 44,4%). Selles avaldub selgesti ühekordse idulehtede eraldamise negatiivne toime, sest mida suurem on seemnete kestasus, seda madalam on nende kvaliteet.

Seemnete analüüsist kestasuse järgi selgub, et eespool kirjeldatud seemnesaagi suurenemine katsetaimede järglaskonnas ei toimu mitte kestasuse suurenemise arvel, vaid just seemnise siseosa, s. o. seemne kaalu suurenemise tõttu. See resultaat on väga oluline, sest ta annab tunnistust seemnete kvaliteedi paranemisest järglaskonnas.

4. Ö l i s i s a l d u s

Selle näitaja osas ei esinenud nimetamisväärseid erinevusi katse- ja kontrolltaimede vahel (tabel 9).

Tabel 9
Idulehtedeta taimede ja nende järglaskonna seemnete ö l i s i s a l d u s (%-des)
(1953. a.)

Pölvkond		$M. \pm m$	Variatsiooni ulatus
	Kontroll	$43,7 \pm 0,9$	37,5 — 53,0
F_0	Katse	$42,8 \pm 0,9$	38,0 — 45,8
	$\frac{Dif.}{m_{Dif.}}$	$\frac{0,9}{\sqrt{0,9^2 + 0,9^2}} = 0,7$	
	Kontroll	$41,4 \pm 0,7$	32,5 — 49,0
F_1	Katse	$42,1 \pm 0,7$	32,5 — 46,5
	$\frac{Dif.}{m_{Dif.}}$	$\frac{0,9}{\sqrt{0,7^2 + 0,7^2}} = 0,7$	

IV. Lehtede biokeemilise analüüsi tulemused

Lehtede biokeemilise analüüsi eesmärgiks oli võrrelda idulehtedeta taimi kontrolltaimedega ainult mõnede, ühtlasi majanduslikult tähtsate tunnuste põhjal. Uurimisobjektiks kasutati ainult lehti sellepärast, et vältida materjali heterogeensusest koosseisust tingitud erinevusi, sest eri organite biokeemiline koosseis on erinev.

Biokeemilisteks analüüsideks kasutati 100—110° C juures fikseeritud õhukuiva materjali. Materjalis määrati kuivainete, toorproteiini-, tselluloosi-, toortuha- ja toorrasva- ning lämmastikuvabade ekstraktiivainete sisaldus (tabel 10)

Katse- ja kontrolltaimedel esinevad väikesed, mitteolulised erinevused kõigis analüüsitud biokeemilistes tunnustes. Suurem erinevus esineb idulehtedeta taimede ja nende järglaskonna vahel tselluloosi- ja toortuhasisalduses. Katsetaimede järglaskonnas on lehtede tselluloosi- ja toortuhasisaldus tõusnud. Idulehtedeta taimedel on lehtede tselluloosisisaldus 18,3% järglaskonnas 22,4%;

Tabel 10

Lehtede biokeemiline koosseis «Saraatovi-169» kontrolltaimedel, idulehtedeta taimedel ja nende järglaskonnas

(Andmed esitatakse %-des abs. kuivainest. 1957. a. katse)

Põlvkond	Variant	Kuivaine	Toorproteiin	Tselluloos	Toortuhk	Toorrasv	Lämmastikuvabad ekstraktiivained
	Kontroll	88,60	30,42	18,70	19,10	2,48	29,30
F_0	Katse	88,90	30,74	18,30	18,50	2,58	29,86
F_1	Katse	87,65	30,09	22,40	20,50	2,65	24,36

toortuhka on idulehtedeta taimede lehtedes 18,5%, järglaskonnas 20,5%.

Väikestest erinevustest taimede biokeemilistes näitajates tuleb järeldada, et õitsemise ajal kogutud materjal ei ole küllaldane biokeemiliste erinevuste selgitamiseks. Materjali tuleks koguda varem, järk-järgult.

Kokkuvõte

Aastatel 1953 ja 1957 teostatud dekotüledoonia katsed näitasid, et päevalille (*Helianthus annuus* L.) taimi on võimalik kasvatada seemnetest, millel on idulehed eksperimentaalselt eemaldatud. Sel teel saadud taimede arengus esineb mõningaid iseärasusi, mis avalduvad päevalillesordil „Saraatovi-169” järgmises.

1. Katsetaimed on esialgu madalamad tervetest seemnetest saadud kontrolltaimedest, ka arenevad nad aeglasemalt. Hiljem kaob idulehtedeta taimede mahajäämus kasvu osas, kuid arengu suhtes jääb püsima. Idulehtedeta katsetaimede vegetatsiooniperiood kestab kauem kui kontrolltaimedel ja ainult vähestel taimedel valmivad seemnised enne sügiseste öökülmade tulekut.

2. Idulehtede eemaldamise mõju leotatud päevalilleaseemnetel ilmneb ka järglaskonna arengus. Katsetes oli idulehtedeta taimede järglaskonna vegetatsiooniperiood lühem kui idulehtedeta katsetaimedel.

3. Idulehtede eemaldamisega kaasnesid muutused ka katsetaimede seemnesaagis. Seemnesaak on idulehtedeta taimedel tunduvalt väiksem kui kontrolltaimedel. Esimese seemnepõlvkonna taimedel esinevad oluline seemnesaagi suurenemine ja seemniste kvaliteedi paranemine kestasuse vähenemise tulemusena.

4. Fülogeneesi jooksul kujunenud idulehed on päevalille varutoitainete organiks, mis avaldab spetsiifilist bioloogilist mõju taimede kasvule ja arenemisele.

KIRJANDUS

1. Михайлов О. Ф. 1952. Биологическая специфика семядолей в семенах растений, не сохраняющих эндосперм. Научные труды, посвящ. 150-л. Тартуского Гос. Университета. Tallinn.
2. Морозов В. К. 1953. Агробиологические основы возделывания подсолнечника на юго-востоке СССР. Саратовское кн. издат.
3. Błociszewski, Th. 1876. Physiologische Untersuchungen über die Keimung und weitere Entwicklung einiger Samenteile bedecktsamer Pflanzen. Landwirtschaftliche Jahrbücher. Bd. V.
4. Bonnet, Ch. 1762. Untersuchungen über den Nutzen der Blätter bei den Pflanzen. LXXXIX. Nürnberg.
5. Sachs, J. 1779. Physiologische Untersuchungen über die Keimung der Schminckbohne (*Phaseolus multiflorus*). Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften zu Wien. XXXVII.
6. Tieghem, Ph. van. 1873. Recherches Physiologiques sur la Germination. Annales des Sciences Naturelles. Ser. 5. XVII.

О РОЛИ СЕМЯДОЛЕЙ В РОСТЕ И РАЗВИТИИ ПОДСОЛНЕЧНИКА

Л. Ару

Резюме

Проведенные в 1953 и 1957 годах опыты декотиледонии показали, что растения подсолнечника (*Helianthus annuus* L.) можно выращивать из семян с удаленными экспериментальным путем семядолями. У растений, полученных таким путем, в процессе развития обнаруживаются некоторые особенности, которые у сорта Саратовский—169 проявляются в следующем:

1. На первых парах опытные растения отстают от контрольных в росте, их развитие происходит также более медленно. Позже это отставание в росте прекращается, но сохраняется в развитии. Вегетационный период у бессемядольных растений продолжительнее контрольных, только у некоторых растений семена успевают созреть до наступления осенних ночных морозов.

2. Влияние удаления семядолей обнаруживается и в развитии потомства. Вегетационный период у потомства бессемядольных растений короче, чем у растений нулевого поколения.

3. Урожай семян у бессемядольных растений нулевого поколения значительно меньше контрольных. У растений первого семенного поколения имеет место значительное увеличение урожая и улучшение качества семян.

4. Семядоли растений подсолнечника, являясь сформировавшимися в процессе филогенеза органами запасных питательных веществ, несомненно оказывают и специфическое биологическое влияние, проявляющееся как на росте, так и на развитии растений.

Список рисунков и таблиц

Рис. 1. Молодое растение подсолнечника (1 — семядоли, 2 — первая пара настоящих листьев).

Рис. 2. Характеристика развития опытных и контрольных растений (в %) на основе количества растений, окончивших фазы (А — бессемядольные растения, Б — их потомство).

Рис. 3. Созревший подсолнечник Саратовский—169 (на первом плане).

Табл. 1. Характеристика развития опытных (бессемядольных) и контрольных растений по продолжительности (в днях) фаз развития. (Начало опыта 8-V-1953 г.)

Табл. 2. Продолжительность (в днях) вегетационного периода контрольных и опытных растений (F_0 — бессемядольные растения, F_1 — потомство). Данные 1953 г.

Табл. 3. Продолжительность отдельных фаз развития растений первого семенного поколения (Начало опыта 28-IV-1953 г.).

Табл. 4. Высота (в см) бессемядольных растений, их потомства и контрольных растений. (Опыт 1953 г.).

Табл. 5. Число междоузлий у контрольных, опытных растений и их потомства. (Опыт 1953 г.).

Табл. 6. Число листьев у контрольных, бессемядольных растений и их потомства (1953 г.).

Табл. 7. Урожай семян (в г-х) опытных и контрольных растений (1953).

Табл. 8. Лузжистость семян (в %) бессемядольных растений и их потомства.

Табл. 9. Содержание жира в ядре бессемядольных растений и их потомства (1953 г.).

Табл. 10. Биохимический состав листьев у контрольных растений Саратовского — 169, у бессемядольных растений и их потомства. (Данные — в % от абс. сухого вещества. Опыт 1957 года).

ÜBER DIE BEDEUTUNG DER KEIMBLÄTTER FÜR DAS WACHSTUM UND DIE ENTWICKLUNG DER SONNENBLUME

L. Aru

Zusammenfassung

Die in den Jahren 1953 und 1957 durchgeführten Experimente zeigten, dass es möglich ist, Sonnenblumen (*Helianthus annuus* L.), bei welchen die Keimblätter experimentell entfernt worden sind, zu züchten. In der Entwicklung der in solcher Weise erhaltenen Pflanzen treten einige Eigenartigkeiten auf, welche bei der Sonnenblumensorte Saratow-169 im folgenden bestehen:

1. Die Versuchspflanzen sind vorläufig niedriger als die von den unbeschädigten Samen erhaltenen Kontrollpflanzen, auch entwickeln sie sich langsamer. Späterhin verschwindet die Rückständigkeit der keimblätterlosen Pflanzen in Hinsicht des Wuchses, jedoch in Hinsicht der Entwicklung bleibt die Rückständigkeit bestehen. Die Vegetationsperiode der keimblätterlosen Versuchspflanzen dauert länger als bei den Kontrollpflanzen, und nur bei wenigen Pflanzen reifen die Samen vor Beginn der Nachfröste im Herbst.

2. Die Entfernung von Keimblättern bei den eingeweichten Sonnenblumensamen zeigt sich auch bei der Entwicklung der Nachkommenschaft. In den Versuchen war die Vegetationsperiode der Nachkommenschaft der keimblätterlosen Pflanzen kürzer als bei den Versuchspflanzen ohne Keimblätter.

3. Der Entfernung der Keimblätter folgten Veränderungen auch in der Samenernte von Versuchspflanzen. Die Samenernte ist bei den keimblätterlosen Pflanzen sichtlich kleiner als bei den Kontrollpflanzen. Bei den Pflanzen der ersten Nachkommenschaft erscheint eine wesentliche Vergrößerung, der Samenernte und eine Verbesserung der Samenqualität.

4. Die im Laufe der Phylogenese entstandenen Keimblätter bilden bei der Sonnenblume die Organe für die Reservenährstoffe, die einen spezifischen Einfluss auf den Wuchs und auf die Entwicklung der Pflanze ausüben.

Verzeichnis der Zeichnungen und der Tabellen

Fig. 1. Junge Sonnenblume (1 — Keimblätter, 2 — erstes Paar eigentlicher Blätter).

Fig. 2. Charakterisierung der die Phänophasen abgeschlossenen Versuchs- und Kontrollpflanzen auf Grund der Zahl der Pflanzen (in %). (A — keimblätterlose Pflanzen, B — ihre Nachkommenschaft).

Fig. 3. Sonnenblume Saratow-169 mit gereiftem Blütenkorb.

Tab. 1. Charakteristik der keimblätterlosen Versuchspflanzen und der Kontrollpflanzen nach der Dauer der Phänophasen (Tage). (Beginn des Experimentes 8. V 1953.)

- Tab. 2. Die Länge der Vegetationsperioden (in Tagen) bei den Versuchspflanzen und den Kontrollpflanzen (F_0 — keimblättrlose Pflanzen, F_1 — Nachkommenschaft).
- Tab. 3. Die Dauer (in Tagen) der einzelnen Entwicklungsphasen der Pflanzen aus den ersten Nachkommenschaftssamen. (Beginn des Experimentes 26. IV 1953.)
- Tab. 4. Die Höhe der keimblättrlosen Pflanzen, ihrer Nachkommenschaft und Kontrollpflanzen (in cm). Experiment d. Jahres 1953.
- Tab. 5. Die Zahl der Internodien bei den keimblättrlosen-, ihrer Nachkommenschaft und den Kontrollpflanzen. (Experiment d. Jahres 1953.)
- Tab. 6. Die Zahl der Blätter bei den keimblättrlosen Pflanzen, ihrer Nachkommenschaft und bei den Kontrollpflanzen (1953).
- Tab. 7. Samenernte der Versuchs- und Kontrollpflanzen (1953).
- Tab. 8. Schalenanteil (%) der keimblättrlosen Pflanzen und ihrer Nachkommenschaft.
- Tab. 9. Ölgehalt (%) bei den Samen der Keimblättrlosen und ihrer Nachkommenschaft (1953).
- Tab. 10. Die biochemische Zusammensetzung der Blätter von Saratow-169, bei den Kontrollpflanzen, keimblättrlosen Pflanzen und deren Nachkommenschaft. (Die Ziffern sind in % der absoluten Trockensubstanz gegeben. Experiment d. Jahres 1957.)