

AKAD. T. D. LÖSSENKO

JAROVISATSIOONI  
TEOREETILISED ALUSED



RR TEADUSLIK KIRJANDUS

A-1681

AKAD. T. D. LÖSSENKO

*Lõssenko*  
*1948*

JAROVISATSIOONI  
TEOREETILISED ALUSED



RK „TEADUSLIK KIRJANDUS“  
TARTU, 1947

*Tõlgitud akad. T. D. Lössenko teosest „Агрооблогия“, Теоретические  
основы агрологии. Государственное Издательство Сельскохозяй-  
ственной Литературы, Москва, 1946.*

*Tõlkinud A. Ennvere.*

TARTU ÜLIKOOLI  
RAAMATUKOGU

## Sissejuhatus.

Stadiaalse arenemise teooria on üldbioloogiline teooria. Sellest tuleneb tema väärtus kõikidele agrobioloogia harudele ja ulatuslik rakendamine sotsialistliku põllumajanduse praktikas. Võib nimetada järgmisi stadiaalse arenemise teooria tulemusi, mis on juba kasutamisel või on kasutamisele võtmisel sotsialistliku põllumajanduse praktikas: kõrreliste teraviljade kasvuaja lühendamine võitluses kuivkõrvetavate tuultega; kartuli jaroviseerimine ja jaroviseeritud mugulate silmade istutamine mahapan-dava mugulmaterjali hulga vähendamiseks ja saagi suurendamiseks; talvekindluses erinevuse avastamine taimedel eri arenemisjärkudes ja sellest tulenevad võtted võitluseks taliviljade talvevõetusega; valiku teel toimuv taliviljade sordiaretus lõpuni jaroviseerumata seemnetega külvatud populatsioonidest; kartuli kidunemise põhjuste avastamine selle kasvatamisel lõunarajoonides ja suvine mahapanek seemekartuli kidunemise vastu võitlemise võttena stepi põuastes rajoonides; teoreetilised alused vanematepaari teaduslikuks valikuks mitmesuguste kultuuride uute sortide aretamisel ristlemise teel; seaduspärasuste avastamine ja formuleerimine populatsioonide lahutamisel erinevuste põhjal kasvuperioodi kasutamises, mis on teoreetiliseks aluseks uutele praakimisvõtetele valikuprotsessis; seemnekasvatuse küsimuste täiesti uudne käsitusviis jne. See loetelu ei hõlma kaugeltki kõiki stadiaalse arenemise teooria rakendamise viise, mida juba on kasutatud ja kasutatakse sotsialistliku põllumajanduse praktikas.

Meie arvates on üks selle teooria rakendamise tähelepanuväärivamaid tulemusi tema alustele rajanev suvinisu sordi aretus Odessa oblasti rajoonide jaoks väga lühikese aja jooksul (kõigest 2,5 aastaga). Aga veel üsna hiljuti kahtlesid paljud teadlased selle töö teoreetiliste aluste õigsuses<sup>1</sup>. Kuid järeldused üldbioloogilisest stadiaalse arenemise teooriast, seega ka teooria ise, oli pidevalt rangelt kontrollimisel praktika poolt ja tuli kõikjal võitjaks. Kõik see toimus pealegi nende tööde üha kasvava tempo juures, mis, olles ise taimede kasvatamise, seemnete paljundamise jne. uued võtted, osutuvad ühtlasi stadiaalse arenemise teoreetilistele alustele rajatud uurimiste lahutamatuks osaks.

Üldbioloogilise teooria ulatuslik rakendamine praktilises elus lükkab veel kord ümber kodanliku vale kahest tõesst: teoreetilisest ja praktilisest.

«Teoreetiliste vastuolude lahendamine on võimalik üksnes praktilisel teel, tänu ainult inimese praktilisele energiale. . . . Seepärast on nende lahendamine mitte ainult tunnetamise ülesanne, vaid ühtlasi ka tõeliselt eluline ülesanne. . . . Oletus, et elu jaoks on olemas üks alus, teaduse jaoks aga teine, on juba aprioorset ekslik»<sup>2</sup> — nii kirjutas Marx. Stadiaalse arenemise teooria võidab praktikas ja praktika kaudu. See teooria lähtub sellest, et kõik taimes, iga tema omadus, tunnus jne. on päriliku aluse arenemise tulemus väliskeskkonna konkreetseis tingimustes. Pärilik alus ise on aga kogu fülogeneetilise ajaloo tulemus. Selle bioloogilise evolutsiooni tulemuseks, mis on toimunud teatavaile olustingimustele kohastumiste väljavalimise teel, ongi need vajadused, mida taimorganism esitab oma arenemistingimustele kogu oma individuaalse arenemise jooksul, alates sügoodist. Need vajadused on ajaloolises protsessis väljakujunenud kohastumiste peegelpildid.

Kuid orgaanilise maailma fülogenees ei ole kulgenud sirgjooneliselt. Seetõttu pole ka taimindiiviidi bioloogia kohastumiste ja

<sup>1</sup> Seemnekasvatuse Liidu istung 16. jaan. 1934. a.

<sup>2</sup> K. Marx ja F. Engels. Teosed. III k., 1929, lk. 628—629.

seega ka vajaduste suhtes ühtlane. Selles esinevad teatavad murdemomendid, teatava aja vältavad arenemisjärgud. Need järgud on taime individuaalse arenemise kõige üldisemaiks bioloogilisteks etappideks. Stadiaalsed protsessid, toimudes varte kasvupunktides ja osutudes oma spetsiifikalt päriliku aluse arenemiseks, on taime elu intiimsemaid protsesse. Stadiaalsete protsesside biofüüsika ja biokeemia selgitamine on seega taimeraku elu kõige intiimsemate protsesside biofüüsika ja biokeemia selgitamine. See väga raske ülesanne leiab omal ajal lahenduse. Kuid temani viib keerukas tunnetamise tee. Ja kui lihtsustatult kujutlevad seda ülesannet need uurijad, kes, leides või, kõige sagedamini, püüdes leida muutusi ühes või teises arenemisjärgus oleva taime keemilises reaktsioonis, arvavad, et nad on juba selgitanud jarovisatsiooni, valgusjärgu jne. sügava «olemuse». Arenemisjärkude keemilised indikaatorid on ainult ühed paljudest indikaatoreist. Nad on kahtlemata o'ulised, kuid üksi ei võimalda nad kaugeltki elu «kõige sügavama olemuse tunnetamist».

Pinna'isus, millega stadiaalsete protsesside biokeemilise olemuse «selgitajad» sellele probleemile lähenevad, on seletatav sellega, et nad mõistavad «jaroviseerimist» «stimuleerimisena», s. o. võttena, mis nagu tooks normaalsesse arenemisprotsessi midagi võõrast, täiendavat, mida võib keemiliselt kergesti eraldada ning ekstraheerida.

Tegelikult on aga jarovisatsioon ja teised arenemisjärgud tarvilikud normaalsed arenemisprotsessid, mis kulgevad ühetüübiliselt ning ühesuguselt nii kunstlikult loodud tingimustes (idanemist a'ustanud terade külvielsel jaroviseerimisel) kui ka vastavais põldtingimustes. Võib ju talivilja iga sordi e'utsüklit (seemnest seemneteni) muuta, nii et ta areneb suviljana, niihästi külvisel jaroviseerimise kui ka vastavate põldtingimuste (rajooni ja külvi-aja) valimise teel.

Me pooldame keemiliste, füüsikaliste, morfoloogiliste jt. stadiaalse arenemise indikaatorite uurimist. Odessa Selektiooni- ja Geneetikainstituudil on juba mõningaid saavutusi selles suunas

(erinev keemiline värvumisreaktsioon kasvupunktide lõikudel<sup>3</sup> enne ja pärast jaroviseerumist; kasvupunkti diferentseerumine jaroviseerumise morfoloogilise indikaatorina jne.). Kuid me oleme selle vastu, et redutseerida stadiaalse arenemise olemust neile indikaatoreile.

Pooldame esijoones arenemise bioloogia uurimist, selle uurimist, mis arenemises moodustab bioloogiliste suhete spetsiifika. Niisamuti, nagu mõttetu on öelda, et kui erakvähk ja meriroos ei ole füüsikalis-keemiliselt uuritud, siis on selgitamata ka nende vastastikuste suhete olemus, niisama mõttetu on stadiaalsete protsesside bioloogia uurimist mitte pidada nende olemuse uurimiseks. Uurides bioloogilisi arenemis-etappe kõigepealt spetsiifiliste murrangutena kohastumises arenemiseks vajalike olelustingimustele, asume darvinismi positsioonil erinevalt «arenemismehhanika» teoretikuist, kes loobusid darvinismist, kes tarvitavad tööprintsipi — «mõjustan millegagi ning vaatlen, mis saab», kes ignoreerivad kohastumise tähtsust arenemises (mehhanistid) või spekullevivad selle kohastumisega, muutes ta mingisuguse immateriaalse aluse toimeks (vitalistid).

Saame hästi aru K. A. Timirjazevi osutusest, et «nüüdisaja organisme peab mõistma ajaloo alusel»<sup>4</sup>, sest «organ, s. o. kohastumisvorm, on ajaloolise teguri valiku tulemus»<sup>5</sup>.

Arendame I. V. Mitšurini eeskujul seda darvinistlikku mõtet edasi, piirdumata seejuures ainult fülogeneesi ja ontogeneesi seose morfoloogilise formuleeringuga, vaid selgitame ka nende bioloogilise seose. Avaldub ju fülogeneetilise protsessi kulg — organismide vormide loomine olelustingimustele kohastumiste valiku teel — kõigepealt päriliku aluse individuaalse arenemise bioloogias endas, määrates päriliku aluse vajadused

<sup>3</sup> Odessa Seleksiooni- ja Geneetikainstituudi spetsialisti M. Basarskaja tööd.

<sup>4</sup> K. A. Timirjazev, Ajalooline meetod bioloogias, 1921, lk. 56–57.

<sup>5</sup> K. A. Timirjazev, Redaktsiooniline märkus G. Klebs'i töö «Taimevormide meelevaldne muutmine» (K. Timirjazevi tõlge, sissejuhatus ja märkused 1905. a.) lk. 57. kohta.

olulustingimuste suhtes tema arenemiseks. Päriliku aluse konkreetne järkudes arenemine ja järkudel põhinev organite ja tunnuste arenemine kulgeb aga ainult nende vajaduste ühe või teise rahuldamisviisi kohaselt kogu individuaalse arenemise vältel, olles samaaegselt mõjustatud ka arenemiseks tingimata mittevajalikest tegureist.

Taimindiiviidi arenemises moodustab sordi, liigi jne. aluse ajalooliselt väljakujunenud pärilik alus ja individuaalse arenemise bioloogiat tuleb uurida kui päriliku aluse arenemise individualiseeringut ja konkretiseeringut. Seega oleme niihästi nüüdisaja geneetika preformismi vastu, mis taotleb otsesest tunnuste määramist pärilikus aluses, vältides bioloogilisi arenemisjärke, kui ka mehhanistliku («arenemismehhaanika») epigeneesi vastu, millel puudub kujutus pärilikust alusest kui perekonna ühisest algest. Pärilik alus määrab individuaalset arenemistsüklit teostava taime üldmustrit, üldise iseloomu.

Organismidel puuduvad konkreetselt ettemääratud tunnused, kuid ühtlasi puudub ka meelevaldne vormi muutmine. Talvsus, suvisus, talvekindlus, tugevam või nõrgem võrsumine, ohtesus, värvus jne. ei esine pärilikus aluses valmis kujul, vaid on päriliku aluse arenemise tulemus ühtedes või teistes väliskeskkonna tingimustes, mis võtavad osa organismi konkreetsete tunnuste kujundamisest. Samaaegselt aga ei ole ka välistingimused võimelised suunama arenemist mistahes suunas ega andma talle vastupidist kulgu või muutma antud pärilikul alusel mistahes arenemisjärgul esinevaid vajadusi teatavais arenemistingimustes. Taimorganismi individuaalne arenemine kulgeb üksnes päriliku aluse bioloogiliste vajaduste kohaselt ühel või teisel arenemisjärgul.

Need arenemisjärgud on aluseks taime iga tunnuse arenemisele just seepärast, et nad on päriliku aluse individuaalse arenemise üldbioloogilised etapid. Suvisust, talvsust, külma- ja põua-kindlust, kindlust kahjurite vastu, kasvuaja pikkust, võrsumist jne. ei saa uurida lahus üldistest arenemisjärgudest, sest kõik need omadused kujunevad isemoodi, sõltuvalt erinevast (välistingimuste

erisuse tõttu) ühe või teise arenemisjärgu kulgemisest, ja on eri arenemisjärkudes erisugused. On endastmõistetav, et seejuures on arenemisjärгод ainult üldisteks alusteks tunnuste arenemisel, sest et viimased kujunevad teatavail spetsiifilistel välistingimustel ja vastavate tegurite mõjustusel.

Arenemise bioloogia on kõikide agronoomia alaosa teoreetiline alus. Tänapäevani oli nende alaosa puuduseks omapärane abiologiseerimine ja üksteisest lahutamine.

Arenemise bioloogia peab neid lahutatud alaosi siduma ja andma üldmustrit taimorganismide seaduspärasuste mitmekesisuse uurimiseks. Seega seisab kõikide agrobioloogia alaosa — selektsioon, geneetika, füsioloogia jt. — ees ülesanne kriitiliselt revideerida kogu oma teaduslikku pagasit arenemisteooria seisukohalt.

Meie sotsialistlik põllumajandus vajab konkreetseid teadmisi. Plaanimajandus nõuab plaanikindlat arenemisteed ka teaduses ja loobki selle. Kuid agrobioloogia plaanilist arenemist võib kindlustada üksnes ainuliselt teaduslik dialektilise materialismi kui arenemise üldiste reeglite õpetuse metodoloogia.

Jarovisatsiooni alal teostatavate tööde teoreetiline väärtus tuleneb sellest, et see meetod rajab aluse põldtaimede arenemise teadlikule juhtimisele. Põllumajandusteaduses seni aga puudusid võtted taime arenemise kiiruse juhtimiseks. Seepärast jäeti antud rajooni kliimalistele ja geograafilistele tingimustele mittevastavate põldtaimeliikide ja -sortide kasvatamine lihtsalt kõrvale.

Lähteks — teoreetiliseks eelduseks meie töödes põllumajanduslike taimede jaroviseerimise alal — on meie poolt avastatud taimede arenemise stadiaalsuse seaduspärasus. Käesolevas raamatus ongi toodud stadiaalse arenemise seaduspärasuse alused ja mõningad näited nende teadmiste praktilisest kasutamisest.

## Jarovisatsiooniküsimuse ajaloost.

Praktikas nimetatakse varajasteks neid üheaastaste kultuuride sorte, mis viljuvad ning valmivad varem kui kevadel nendega üheaegselt külvatud samade kultuuride teised sordid. Hilisteks nimetatakse aga neid sorte, millel ajavahemik külvist valmimiseni venib pikemaks kui teistel sortidel. Lõpuks on ka kultuure, mis kevadel külvatuna sügiseni ei alusta viljumist (viljumisorganite moodustamist). Neid kultuure nimetatakse praktikas talvseteks.

Mitmed uurijad nii välismaal kui ka NSV Liidus püüdsid leida vahet talv- ja suvirühma vahel selleks, et kindlaks teha talvsortide viljumatuse põhjust kevadkülvil. See küsimus seletati üksikute uurijate poolt erinevalt. Ühed tulid otsusele, et kevadkülvil korral ei alusta taliviljad viljumist seepärast, et nad vajavad teatavat puhkusperioodi, s. o. peatust oma arenemises teatava aja vältel. Selle puhkusperioodi saavad taliviljad sügiskülvi korral talvel; kevadkülvil korral aga kasvavad taliviljade taimed kogu aja jooksul ja seepärast ei saa nad nende uurijate arvates viljuda.

On võrdlemisi kerge tõestada, et see seletus on väär. Selleks piisab mõnede talinisu-sortide külvist tingimustes, kus temperatuur püsib 1,5—2 kuu jooksul 5—10° piirides. Neis tingimustes kasvavad taimed kogu selle aja jooksul ja ilma mingi puhkusperioodita lähevad üle loomisele ning hiljem kõrgemal temperatuuril ka viljumisele (joon. 1.).

Äähtudes taliviljade kasvatamisviisist külma talvega rajoones, oletasid teised uurijad, et taliviljad vajavad viljumiseks läbikülumist. See oletus osutus samuti vääraks. Seda on kerge tõestada

kas või taliviljade kasvatamisega tingimustes, kus ei esine mingit läbikülmumist. Ka siin toimub paljudel juhtudel viljumine. Seda tõendab ka nende rajoonide praktika, kus talviti külmad puuduvad kas üldse või peaaegu täielikult, kuid sadadel tuhandetel hektaaridel loovad ning viljuvad taliviljade taimed pärast talvitumist.



Joon. 1. Vasemalt paremale — talinisu taimed: *Lutescens* 329 (nõu nr. 191), Stepnjatška (nõu nr. 185); talirukki taimed: Petkus (nõu nr. 167), Tulun (nõu nr. 175), Jelissejevski (nõu nr. 125) ja Vjatka (nõu nr. 157). Külv 14. detsembril 1929. a. hariliku külvisega kasvumajas temperatuuril 5—10°. Rukki taimed löid veebruarikuu lõpul; aprillikuu keskel pärast kasvumaja temperatuuri tõusmist toimus ka nisudel loomine.

Rida teisi uurijaid esitas muid seletusi taliviljade loomise ärajäämise põhjuste kohta kevadkülvil korral. Lõpuks järelendas saksa professor G a s s n e r oma uurimuse põhjal (mille ta avaldas trükis 1918. a.), et arenemise esimesel etapil vajavad taliviljad

külma perioodi. Siit kujunes taliviljade nn. «külmas idandamise» võte. Külmas idandamisel on vajalik taliviljade (nisu, rukki) teri idandada temperatuuril veidi üle 0°C. Idandamine kestab senikaua, kuni idujuured on 2,5 — 3 cm pikkused. Seega idandatud taimed võivad mõnel juhul pärast väljaistutamist luua. Seda võtet kontrolliti NSV Liidus Üleliidulise Taimekasvatusteadusliku füsioloogia-laboratooriumis (Leningradis) prof. Maksimovi ja Pojarkova poolt. Need katsed korraldati talvel kasvumajas. Neist selgus, et kasvumajas hilise külvi korral (maikuus), s. o. siis, kui Leningradis (kus toimusid uurimised) alustatakse kõrreliste suviljade põldkülvi, ei anna taliviljad ühtlast ja täielikku loomist, sõltumata sellest, kas neid on idandatud külmas või soojas. Ainult varakevadine külv kasvumajas, kui põld on veel lumikatte all, võimaldas loomist neil taimedel, mis olid kasvanud külmas idandatud teradest.

Saadud faktide põhjal otsustasid need uurijad, et taliviljade idandamine külmas ei anna mitte alati vastavat efekti ja viib loomisele ainult teataval külviajal.

Seega nende katsetega näis olevat kummutatud prof. Gassneri seletus taliviljade vajadusest külma perioodi järele.

Pärast meie uuringuid võib kindlasti öelda, et Maksimovi ja Pojarkova katsetes saadud faktid räägivad vastu ainult «külmas idandamise» meetodile, kuid mitte Gassneri seletusele taliviljade madalamate temperatuuride vajadusest oma arenemise esimesel etapil. Põhimõtteliselt ei saa vastu väita Gassneri väitele, et taliviljad teataval arenemis-etapil vajavad madalamaid temperatuure. «Külmas idandamise» meetod kui niisugune on aga väärt. Selle meetodi kasutamine kasvumaja tingimustes ei vii igakord talivilju loomisele ja põldtingimustes soojal ajal kevadkülvi korral ei õnnestu selle abil peaaegu kunagi talivilja sorte normaalselt looma sundida.

Ülaltoodud tali- ja suviljade erinevuse küsimuse tõlgitsustele ja kevadel külvatud taliviljadel loomise ärajäämise põhjuste seletustele lisaks võib tuua veel mitme uurija arvamusi, kuid need

kõik, nii välismaised kui ka meie omad, ei ole andnud kindlat lahendust küsimusele kevadel külvatud taliviljade loomise ärajäämise põhjustest. Ükski neist uurijaist ei ole suutnud esildada võtet, mille abil võiks mistahes talivilja sorti kevadkülvil korral sundida looma samal kasvuperioodil. Niisugust võtet ei ole välja töötatud taliviljade kevadkülviks mitte ainult majapidamise tingimustes, vaid isegi uurimisasutistes külviks ruutmeetri- lisele katselapile.

Enamikul antud küsimuse uurijaist oli põhipuuduseks väär eesmärk. Põhiülesandeks, mis nad endale seadsid, oli see, kuidas «seletada» loomise ärajäämise põhjusi, mitte aga see, kuidas sundida talivilju looma kevadkülvil korral. Seejuures lähtusid nad oma seletustes tollest väärast teesist, et kultuurid nagu nisu, rukis jt. on igal pool, igas rajoonis teravalt eraldunud kaheks rühmaks: talv- ja suvisortideks. Tegelikult aga kujunesid nende kultuuride sordid perekonna ja liigi arenemisprotsessis ja paljudel juhtudel ei moodusta nad talv- või suvisuse suhtes teravalt eristunud rühmi, vaid pidevat ülemineku rida enam talvsetest vähem talvsetele, s. o. suvisortidele. Peale selle vaatlesid need uurijad talv- või suvisust omadusena, mis kuulub seemneidu pärilikule alusele, s. o. asetseb temas, mitte aga omadusena, mis kujuneb taime ontogeneetilise arenemise protsessis.

Seejuures jätsid need uurijad kahe silma vahele selle, et idust või pärilikust alusest (genotüübist) võib arenemisprotsessis kujuneda ühtedes tingimustes suvisuse, teistes aga talv- või suvisuse omadus.

Mõiste «jarovisatsioon» on tekkinud 1929. a. keskel pärast seda, kui talinisu Ukrainka andis külvisse vastaval töötlemisel esimest korda põllumajandusteaduse ajaloos kevadkülvil korral majapidamise tingimustes täieliku ja ühtlase loomise (D. N. L o s s e n k o l Poltavštšinas). See Ukrainka kevadkülv andis hektaarilt 24 ts. teri. Fakt, et kevadel külvatud talivilja mitte ainult ei loonud, vaid andis ka hea saagi, paistis esimesel pilgul ebaharilikuna, nagu talvtaimede loomusele vastukäivana. Neid taimi, mis meie rajoonides olid oma loomult alati talv- või suvisuse, kevadkülvil korral aga käitu-

sid suvistena (andsid loomise), nimetas Nõukogude avalikkus jaroviseerunuiks. Vastav taliviljade külvisse kevadkülviks töötlemise võte sai aga jaroviseerimise nimetuse. Meie uurimistööd põllumajanduslike taimede kasvuaja pikkuse põhjuste kohta, millede alusel jaroviseerimisvõte tekkis, nimetati põllumajanduslike taimede jarovisatsiooniks.

Paljud uurijad arvavad, et meie põllumajanduslike taimede kasvuaja pikkuse põhjusi uuriva töö tuumaks on ainult taliviljade külviste ettevalmistamine külviks suviviljadena. Niisugune kujutus meie teoreetilistest ja praktilistest töödest on puudulik ning ebatäpne mitte ainult tänapäeval, kus uurimistöö stadiaalse teooria alusel on arenenud kaunis ulatuslikuks, vaid ka juba 1929. a. ei kajastanud see meie teaduslike uurimistööde tegelikku seisukorda.

Mõiste «jarovisatsioon» tekkis küll 1929. a., kuid uurimistööid põllumajanduslike taimede kasvuaja pikkuse kohta alustati minu poolt juba 1926. a. Kirovabadi (Gandža) sordiaretusjaamas (Aserbaidžanis). Need tööd olidki aluseks mitmesuguste kultuuride talv- ja suvisortide jarovisatsiooni uurimistele meie poolt.

1925. a. lõpul tehti mulle ülesandeks haljasväetis- ja sööda-kaunviljade sordiaretustöö äsjaasutatud Kirovabadi sordiaretuskatsejaamas. Aserbaidžani NSV madalamas osas nõuab põllumajanduslike taimede kasvatus kunstlikku niisutust. Niisutusvee hulk suviti on üks peategureid lõuna liblikõieliste (maši, vigna jt.) kui põldude haljasväetise kasvatuses rajamiseks. Et need taimed vajavad kasvuks kõrget temperatuuri, siis saab neid kasvatada ainult suvel. Aga just suvel vajab nende maa-alade põhikultuur — puuvillapõõsas — niisutust, milleks kulutatakse olemasolevad niisutusvee tagavarad.

Niisutusvee tarvitamine väheneb märksa alates septembrikuust kuni aprillikuu alguseni. Meie otsustasime katsetada, valides liblikõieliste sugukonnast perekondi ja liike, mis võivad areneda ja anda vajalikku haljasmassi sügisel-talvel ja varakevadel, s. o. siis, kui on olemas vaba niisutusvesi. See paistis meile võimalikuna ka seepärast, et mitmes Aserbaidžani rajoonis valitseb pikk sügis ja võrdlemisi soe talv. Olgugi et külmad ulatuvad

kuni —6 kuni —12°-ni, ei ületa päevade arv, kus keskmine temperatuur on alla 0°, aastas kümnet.

1925. a. sügisel külvati mitmesuguste liblikõieliste sortide kogum. Külviks valiti neid liblikõielisi, mis vajavad kasvamiseks võrdlemisi madalat temperatuuri ja mis võivad taluda öökülmi. Külvati peamiselt herne-, viki-, oa- ja läätesorte. Meie lootuseks ei olnud seejuures mitte hilised ja keskvalmivad, vaid varased sordid. Tulemused ei olnud halvad. Herne ja viki kasvatamine õnnestus üldiselt hästi. Meie oletused osutusid õigeks. Nüüd jäi aga valida ja parandada selleks otstarbeks kohasemaid sorte. Selles katses ilmnas asjaolu, mis tol ajal paistis meile ebatavalisena: mõned hernesordid, mis tavalise kevadkülvil korral olid teistest varasemad, näiteks Belaja Tserkovis (Ukraina NSV-s), osutusid kasvatamisel sügisesel-talvisel ajavahemikul Kirovabadis teistest hilisemaiks. Hernesort Victoria (mis tavalistes kasvutingimustes on keskvalmiv) osutus aga teistest varasemaks. See sort alustas varakult õitsemist ja andis küllaldaselt haljasmassi niitmiseks või sisseküändmiseks. Mainitud faktid põhjustasidki põllumajanduslike taimede kasvuaja pikkuse uurimise alustamist meie poolt. Selle küsimuse lahendamine oli tarvilik hernesordi aretamiseks, mis oleks kohane kasvatamiseks sügisel-talvel.

Põllumajanduslike taimede kasvuaja pikkuse uurimise tulemusena oli katseliselt tõestatud, et taime kasvuaja pikkus sõltub nii sordist kui ka kasvatamise väliskeskkonna tingimustest. Korduvalt oli tõestatud, et mõned sordid ühtedes kasvutingimustes olid varased, teistes aga hilised ja vastupidi — mõned hilised sordid käitusid kasvatustingimuste muutmisel varajastena.

Selgus, et sama kultuuri eri sordid võivad oma kasvuks ja arenemiseks vajada erinevaid välistingimusi. Mida vähem väliskeskkonna tingimused antud sordi taimede arenemise loomusele vastavad, seda kauem kulgeb nende arenemine, seda pikem on ajavahemik seemnete külvist uute seemnete valmimiseni. Kui välistingimused täiesti ei vasta antud sordi taimede arenemise loomusele, siis neis tingimustes nad ei suuda oma arenemist lõpetada ega alustada

õitsemist ja viljumist. Praktikas nimetatakse taliviljadeks neid kultuuride (nisu, rukki, odra, viki, rapsi jt.) sorte, mis kevadkülvi korral annavad tõusmeid, moodustavad lehti, kuid sügiseni ei alusta viljumisorganite moodustamist.

Nii tulime järeldusele, et suvisuse või talvsuse küsimus on osa taimede kasvuaja pikkuse üldküsimusest.

Pärast seda lisandus meie uurimistele põllumajanduslike taimede kasvuaja pikkuse põhjuste kohta paratamatult ka taimede talvsuse ja suvisuse küsimus.

Katselise töö protsessis õnnestus meil tõestada, et mistahes nisusordi taimed võivad sõltuvalt kasvutingimustest oma käitumiselt olla varajasteks või hilisteks suviviljadeks või isegi taliviljadeks, s. o. sellisteks taimedeks, mis esimesel kasvuperioodil kogu aja jooksul moodustavad ainult lehestikku, kuid ei alusta kõrdu- mist ega loomist.

Katsete najal konstateerisime, et sama sordi taimed võivad erinevais kasvatustingimustes olla taliviljad või varased hilised suviviljad sõltuvalt just nendest kasvatustingimustest ja et eri sortide taimede käitumine teatavais ühesugustes kasvatustingimustes võib olla erinev. Ühed nisusordid võivad käituda taliviljadena, teised hiliste suviviljadena, kolmandad varajaste suviviljadena. 1927. a. katsetulemuste põhjal tulime järeldusele, et taimede kasvuaja pikkus seemnete külvist uute seemnete valmimiseni sõltub taimoraganismi ja väliskeskkonna koostoisest. Muutes välistingimusi võib muuta sama sordi käitumist. Hilised sordid võivad muutuda varajasteks, talvsordid suvisortideks, suvisordid talvsortideks.

Meie katsetes oli võimalik juba enne 1929. a. konstateerida, et teatavad sortide rühmad võivad olla kas taliviljad või suviviljad ainult siis, kui neid külvata teatavais väliskeskkonna tingimustes. Nii tõendasid näiteks külviaja põldkatsed kõrreliste teraviljade (rukki, nisu, odra) mitmesuguste sortidega, kusjuures külve teostati 10 päeva tagant alates 1926. a. 24. augustist ning lõpetades

1927. a. 27. augustiga ja alates 1927. a. 1. oktoobrist ning lõpetades 1928. a. 1. juuniga, et Kirovabadi (Aserbaidžanis) tingimustes ei ole kindlat külviaega, mille järel kõik sordid, mis teistes rajoonides on käitumiselt taliviljad, hakkaksid käituma taliviljadena, s. o. ei hakkaks kõrduma, suviviljad aga vastupidi ka siin kogu aeg jätkaksid kõrte moodustamist. Eri sordid hakkasid käituma taliviljadena alates eri külviaegadest, kusjuures viimased olid eri kuupäevald sõltuvalt aastast (1926 või 1928).

Märtsikuu oli 1928. a. külmem kui 1927. a., seepärast löid paljud sordid pead 1928. a. hilisemal külviaegadel kui 1927. a. Tabelis 1 on toodud need eri sortide külviajad, milledest hilisemal ei esinenud loomist.

Tabel 1.

Sordi nimetus	Külviaeg	
	1928. a.	1927. a.
Rukis 3 . . . . .	3.03.	12.02.
Talinisu Kooperatorika 963 . . . . .	3.—10.03	22.02.
<i>Tr. v. erythrospermum</i> 1325/6 . . . . .	3.03.	—
<i>Hordeum pallidum</i> 133/2 . . . . .	10.03.	—
<i>H. nigrum</i> 174/2 . . . . .	10.03	—
<i>H. pallidum</i> 419 . . . . .	10.03.	12.03.
<i>Tr. v. barbarossa</i> 70/1 . . . . .	10.03.	—
<i>Tr. p. nigro-barbatum</i> 1345/1 . . . . .	19.03.	—
<i>Tr. d. niliticum</i> 1229/1 . . . . .	9.03.	—
<i>Tr. v. ferrugineum</i> 1338/1 . . . . .	19.03.	—
<i>Tr. v. erythrospermum</i> 2627 . . . . .	19.03.	3.03.
<i>Tr. t. speciosissimum</i> 1348/5 . . . . .	27.03.	—
<i>Tr. d. coerulescens</i> 60/2 . . . . .	27.03.	—
<i>Tr. d. apulicum</i> 35/1 . . . . .	27.03.	—
<i>Tr. d. apulicum</i> 44/1 . . . . .	4.04.	—
<i>Tr. d. leucurum</i> 12/3 . . . . .	4.04.	1.04.
<i>Tr. d. leucurum</i> 160/5 . . . . .	11.04.	—
<i>Tr. d. apulicum</i> 2634 . . . . .	11.04.	1.04.
<i>Avena s. grisea</i> . . . . .	11.04.	—
<i>Avena s. brunnea</i> 569 . . . . .	23.04.	—
<i>Avena byzantina</i> 952 . . . . .	23.04.	—

Nagu tabelist selgub, jaguneb üks ja sama sortide kogum, sõltuvalt külviajast, erinevalt talv- ja suvisortide rühmadeks. Seejuures reageerib iga sort täiesti individuaalselt. Ühtedel sortidel

ilmneb talvsuse omadus varasemal külviaegadel, teistel aga hilisemal.

Suurest kõrreliste sortimendist, mida külvati katsetes eri aegadel talvest suveni, oli võimalik koostada näitlik järk-järgulise ülemineku rida suvivormidest talvvormidele. Mainimata külviaegu ei saa selles reas tõmmata piiri talv- ja suvivormide vahel, sest et sõltuvalt külviajast võib sama sort olla nii suvi- kui ka talvsort.

Sellest järeldub, et olemasolevad nisuja ka rukki- ning odrasordid ei ole teravalt eraldatud kaheks rühmaks: talv- ja suvisortideks. Nad on seotud ülemineku reaga enam talvsetest vähem talvsetele, s. o. suvisortidele. Talvvormid, olles esindatud vastavalt valitud sortide reaga, lähevad järk-järguliselt üle suvivormidele ja ka vastupidi, suvivormid talvvormidele. Teatavad sortide rühmad võivad olla talvsed või suvised ainult teatavas tingimustes kasvatamisel. Ei saa rääkida, et üks või teine sort on talv- või suvisort, sidumata tema loomust rajooni konkreetsete kliimaliste tingimustega (täpsemalt — külvi järgse perioodi tingimustega), milledes kasvatatakse selle sordi taimi. Praegu, kus oleme kasutanud jarovisatsiooniuuringuis kuni 7000 sorti, mis on kogutud ÜTI (Üleliidulise Taimekasvatuseinstituudi) poolt peaaegu kõigist maailma maadest, on kerge nimetada tuhandeid sorte, mis sama aasta kevadkülvi korral NSV Liidu ühtedes rajoonides käituvad suvisortidena (s. o. loovad esimesel kasvuperioodil), teistes rajoonides aga talvsortidena (s. o. ei loo esimesel kasvuperioodil). Nii näit. aserbaidžani nisude 1427 proovist, mis me külvasime 1932. a. kevadel (ilma külvieelse jaroviseerimiseta) Kasahstanis, löid 79,9%, s. o. selle rajooni tingimustes käitusid sellest nisude kogumist 79,9% suviviljadena ja ainult 20,1% osutus talviljadeks. Põhja-Kaukaasias sovhoosis «Gigant» samal 1932. a. aga andis sama nisude kogum hoopis teise pildi: suviviljadena käitus ainult 4,8% (79,9% asemel), kuna ülejäänud 95,2% (20,1% asemel) proovidest osutus talviljadeks.

Sama on kehtiv ka sortide varasuse ja hilisuse küsimuse kohta. Teatava rühma sordid võivad käitumiselt ühtede rajoonide praktikas olla varased, s. o. valmida varem kui teised, teistes rajoonides aga võivad samad sordid olla hilised suvisordid. Tabelis 2 on toodud näiteks rida Soome ja India päritoluga hariliku pehme nisu sorte, millede käitumine varasuse ja hilisuse mõttes märksa muutub sõltuvalt külvikohast. Üldiselt loovad india nisu Kirovabadis (Gandžas) 11—19 päeva võrra varem kui soome nisu, Odessas aga kõigest 2—11 päeva võrra varem. Külvil Hibinõs loob enamik soome nisu sorte samaaegselt kui india nisu sordid või isegi kuni 5 päeva võrra varem.

Lähtudes kõigest sellest, on kerge järeldada, et ei saa kõiki nisu- (või teiste kultuuride) sorte jaotada talv- ja suvi- või varajasteks ja hilisteks sortide rühmadeks, lahutades seda jaotamist selle rajooni konkreetsetest tingimustest, kus neid sorte kasvatatakse.

Kõik omadused, kvaliteet ja tunnused, nende hulgas muidugi ka talvsus, suvisus, varasus, hilisus jm., nagu juba mainitud, on taimorganismi ja väliskeskkonna tingimuste koostoime konkreetne tulemus. Asjaolu, et sidumatult rajooni konkreetsete tingimustega (s. o. kasvatustingimustega) ei saa sorte rühmitada talv- ja suvi- või varajasteks ja hilisteks sortideks, ei räägi sugugi selle poolt, et kõik sordid on oma loomuselt ühteviisi varased või hilised või ühteviisi talvsed või suvised. Eri sordid (näiteks nisu) on erineva loomusega. Kasvatustingimused üksikutes rajoonides on samuti erinevad. Talvsus ja suvisus, varasus ja hilisus on aga taimeloomuse ja väliskeskkonna tingimuste koostoime tulemus. Seepärast mitte ainult ei või, vaid ka peab teatavate kasvutingimuste (teatavate rajoonide) jaoks kõik sordid jaotama talv- ja suvi-, hilisteks ja varajasteks sortideks jne.

Selleks et teada, kas sort ühes või teises rajoonis osutub talv- või suvisordiks, on tarvilik sordi loomuse eksperimentaalne

Tabel 2.

Päritolu	Variandid	ÜTI kataloogi nr.	Loomise kuupäev: hiinemine (+) või ettejäudmine (-) loomises soome nisudel võrreldes india nisudega külvil:		
			Gandžas	Odessas	Hibinõs
Soome India	<i>ferrugineum turcicum</i>	5512	21.05.	24.06.	18.07.
		24406	7.05. +14	19.06. +5	21.07. -3
Soome India	<i>ferrugineum erythroleucon</i>	13313	23.05.	25.06.	20.07.
		26586	4.05. +19	20.06. +5	19.07. +1
Soome India	<i>erythrospermum erythroleucon</i>	5694	18.05.	21.06.	16.07.
		26598	4.05. +14	18.06. +3	21.07. -5
Soome India	<i>erythrospermum graecum</i>	5382	16.05.	27.06.	19.07.
		25715	4.05. +12	16.06. +11	16.07. +3
Soome India	<i>lutescens graecum</i>	5696	21.05.	21.06.	16.07.
		25715	4.05. +17	16.06. +5	16.07. 0
Soome India	<i>milturum alborubrum</i>	25702	23.05.	25.06.	21.07.
		23731	4.05. +19	17.06. +8	18.07. +3
Soome India	<i>erythrospermum turcicum</i>	5694	18.05.	21.06.	16.07.
		24406	7.05. +11	19.06. +2	21.07. -5
Soome India	<i>lutescens erythroleucon</i>	5693	21.05.	23.06.	18.07.
		26598	4.05. +17	18.06. +5	21.07. -3
Soome India	<i>lutescens anglicum</i>	5696	21.05.	21.06.	16.07.
		23842	4.05. +17	17.06. +4	19.07. -3
Soome India	<i>erythrospermum erythroleucon</i>	5702	21.05.	24.06.	19.07.
		26586	4.05. +17	20.06. +4	19.07. 0

uurimine. Meie poolt on see töö enamiku kõrreliste teraviljade suhtes juba teostatud.

Põllumajanduslike taimede kasvuaja pikkuse põhjuste uurimine (mis loomulikult hõlmab ka talvsuse ja suvisuse ning varasuse ja hilisuse küsimust) suunati võtte leidmiseks, mis külvise

läbitöötamise teel muudaks taime käitumist — hilised sordid varajasteks või talvsed suvisteks.

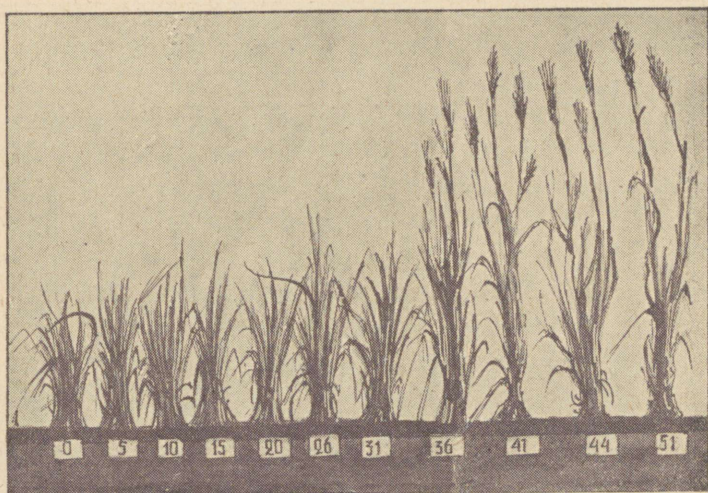
Me teostasime 1928. a. Kirovabadi sordiaretusjaamas rea selle suunalisi nii laboratoorseid kui ka põldkatseid nisu-, rukki- ja odra sortidega. Selgus, et kevadkülvi korral põldtingimustes paljudel



Joon. 2. Kõva nisu *Leucurum* 160/5 käitumine erinevail külvielse jaroviseerimisaja pikkustel; 15. aprilli 1929. a. külv Gandžas; normaalne loomine vajas külvielset jaroviseerimist 20 päeva vältel (vasemalt viies kimp); sellest lühemal jaroviseerimisaja pikkusel puudus loomine üldse või hilines.

juhtudel ühtedel sortidel hiline loomine, teistel aga loomise ärajäämine sõltub ühest ja samast nähtusest. Selle nähtuse põhjuseks osutus külvile järgneva perioodi liiga kõrge temperatuur selleks, et taim saaks läbida teatava arenemisjärgu. Selle arenemisjärgu võivad eri sordid läbida erineva ajaga ja samuti erineval temperatuuril, sõltuvalt sordist. Peale selle selgus samuti, et selle arenemisjärgu võivad taimed läbida isegi siis, kui nad on alles külvised, s. o. kui idu on vaevalt alustanud kasvamist ja ei ole veel kestadest läbi murdnud. Selleks on tarvis külvisele luua teatavad

välistingimused (vastav temperatuur, niiskus, õhu juurdepääs) teatava aja vältel, olenevalt sordist. Pärast niisugust mõjustust võib kevadkülv põldtingimustes muuta hilised sordid varajasteks, talvsordid aga suvisortideks. Nende katsete üheks tähtsamaks tulemuseks on tees, et eri sordid vastavalt oma loomusele (oma



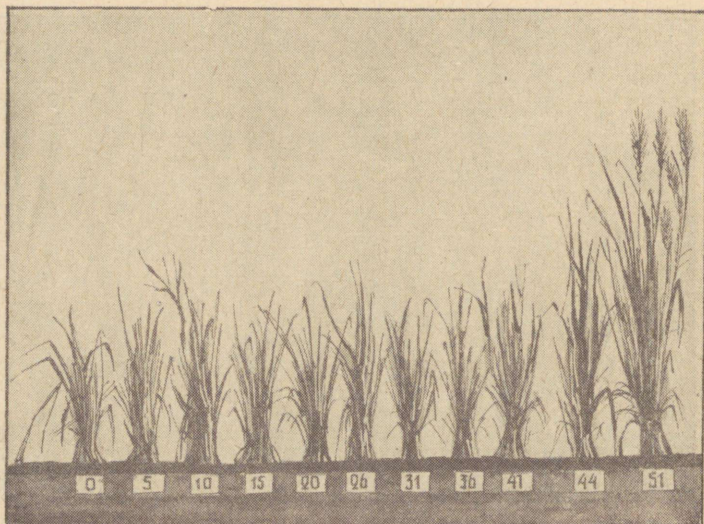
Joon. 3. Poola nisu *Nigro-barbatum* 1348/10 käitumine erinevail külvielse jaroviseerimisaja pikkustel; 15. aprilli 1929. a. külv Gandžas; normaalne loomine vajas 36-päevast külvielset jaroviseerimist (paremalt neljas kimp).

pärilikkusele) vajavad külvielisel ettevalmistamisel erinevat mõjustamisaega ja erinevaid tingimusi (niiskust ja temperatuuri), s. t. erinevate sortide taimed on erineval määral talvsed.

Mõnede sortide külvistele jätkub teatavais tingimustes ainult 5-päevasest külvielsest mõjustusest; teiste sortide külvis vajab vastavat mõjustust (olenevalt sordist) 10, 15, 20, 25 kuni 60 päeva selleks, et taimed, võrreldes samade sortide hariliku seemne samaaegse kevadkülviga, muutuksid oma käitumiselt talvsete asemel suvisteks.

Seega tulenesid meie katsetest taimede kasvuaja pikkuse küsimuse kohta nii talvsuse ja suvisuse kui ka varasuse ja hilisuse küsimus.

Nende uuringute tulemused esitati Leningradis üleliidulisel geneetikakongressil (jaanuaris 1929. a.).



Joon. 4. Hariliku pehme nisu *Ferrugineum* 1588/1 käitumine erinevail külvielse jaroviseerimisaja pikkustel; 15. aprilli 1929. a. külv Gandžas; normaalne loomine algas pärast 51-päevast külvielset jaroviseerimist (paremalt esimene kimp).

Ettekanne meie uuringuist kevadkülvi korral taliviljade loomise ärajäämise põhjuste kohta ja selle küsimuse ning kasvuaja pikkuse vahelisest seosest ei pakkunud kongressist osavõtjaille midagi kindlat ega uut. Nagu eespool mainitud, oli kuni selle ajani püstitatud mitmeid oletusi kevadel külvatud taliviljade loomise ärajäämise põhjuste kohta ja meie ettekanne lõppes sellega, et andis paremal juhul teadusele veel ühe seletuse juurde. Missugune neist seletustest on aga õige, seda oli kuulajail raske otsustada. Üks peavastuväiteid, mis meie poolt püstitatud teesidele esitati,

oli see, et meie tulemused, mis olid saavutatud Aserbaidžani sordiaretusjaamas, võivad olla teistes rajoonides teissugused, analoogiliselt «k ü l m a s i d a n d a m i s e» meetodile, mis prof. Maksimovi katses andis efekti (loomise suhtes) ainult teatavail külvi-aegadel.

1929. a. kevadel ja suvel jätkasime võrdlemisi ulatuslikult selle küsimuse uurimistöid, lahutamata neid üldküsimusest põllumajanduslike taimede kasvuaja pikkuse kohta. Sama 1929. a. suvel sai Nõukogude avalikkus ajakirjandusest teada kevadel tegelikes majapidamise tingimustes Ukrainas külvatud talinisu täielikust ja ühtlasest loomisest<sup>6</sup>. See tegelik külv kinnitas meie tähtsamaid järeldusi ja andis neile eluõiguse. Meie poolt esitatud taimede kasvuaja pikkuse tõlgitsemine leidis toetust Nõukogude avalikkuse poolt. Põllumajanduse Rahvakomissariaadi otsusel asutati Ukraina Sordiaretusinstituudi juures (Odessas) erilaboratoorium ja hiljem osakond selle küsimuse läbitöötamiseks. Asutatud laboratooriumi tööga rööbiti rakendati 1930. a. sajad kolhoosnikud-katsetajad ja sovhooside töölised tegevusse, et kontrollida ja edasi arendada meie poolt püstitatud ideed põllumajanduslike taimede kasvuaja pikkuse juhtimise kohta. Ilma selleta oleksid meie laboratoorsed uuringud jäänud mitte ainult laboratoorseteks ja ei oleks pääsenud põllule, vaid ka selle küsimuse teooria edasiarendamine ei oleks omanud neid saavutusi, milledeni see on jõudnud käesoleval ajal.

1935. a. teostas katsemajanduslikke külve jaroviseeritud seemnetega üksnes suviteraviljade osas üle 40 tuhande kolhoosi ja sovhoosi üle 2,1 miljoni ha-lisel maa-alal. Praktikast oli selgunud, et kolhooside ja sovhooside jaroviseerimiskatsed vastaval kooskõlastamisel uurimisasutise tööga andsid nii teoreetiliselt kui ka praktiliselt niisuguseid tulemusi, milliseid ei oleks võinud oodata ainuüksi uurimisasutiste töödelt.

1930. a. katsed sovhoosides ja kolhoosides on kujukalt näidanud, et kõiki nisu, rukki, rapsi, viki jt. taliviljade taimi võib mitte

---

<sup>6</sup> See külv ei olnud juhuslik. Minu ettepanekul teostas selle oma majandis minu isa D. N. Lössenko.

ainult sundida viljuma kevadkülvi korral majapidamise tingimustes, vaid sageli võib nende külvidest saada ka võrdlemisi head saaki. 1930. a. katseis taliviljade kevadkülviga endises Mariupoli ringkonnas kommuunis «Iljitš» andis nisu Ukrainka 1,1 ha-lt 29,5 ts. (27,3 ts/ha) teri; artellis «Batrak Ukrainõ» andis jaroviseeritud Ukrainka külvi 1,5 ha-lt 32,6 ts. (21,4 ts/ha) teri. Kommuunis «Pervoje maja» saadi 0,4 ha-lt 6,9 ts. (17,2 ts/ha) teri. Endises Stalini ringkonnas Oktoobrirevolutsiooni-nimelises sovhoosis andis Ukrainka kevadkülv ha-lt 13,3 ts. Võiks tuua ka teisi näiteid 1930. a. kolhooside ja sovhooside katsetest, milledes talinisud kevadkülvi korral andsid head saaki. Peab aga mainima ka seda, et kõik need näited ei räägi mingil juhul selle poolt, et igasugust talivilja sorti võib igas rajoonis külvata jaroviseeritult ja saada head saaki. Mitte iga talvsort ei anna head saaki ja mitte igas rajoonis. Saak sõltub nii jaroviseerimiseks võetud sordist kui ka selle sordi kasvatamistingimustest.

Ülaltoodud näidetega, mis me tõime jaroviseeritud talinisu Ukrainka saakide kohta kevadkülvi korral, me ainult rõhutame, et nõukogude teadus on põhimõtteliselt küllalt tähtsa küsimuse — mis põhjustel jääb ära taliviljade loomine kevadkülvi korral — lõplikult lahendanud kolhooside ja sovhooside põldudel, s. o. tootmistingimustes kujunes välja tehnika, kuidas talvsortide külvist muuta suvisortideks. Seda tehnikat saab juba kasutada ka praktilisteks otstarveteks. Praegu on tunduvalt muudetud seda taliviljade jaroviseerimise viisi, mida esmakordselt kasutati 1929. a. D. N. Lõssenko poolt (vähe idandatud seemnete hoidmine lumes) ja mida soovitati 1930. a. Praegu ei teostata külvise jaroviseerimist mitte kottides ja mitte lumes, vaid tavalistes kuurides, katusealustes või aitades <sup>7</sup>.

Tabelis 3 on toodud talinisu sortide jaroviseerimiseks 1930. a. kevadkülvil Odessas vajalikuks osutunud ajad <sup>8</sup>.

<sup>7</sup> Jaroviseerimise tehnikast lühidalt lk. 32.

<sup>8</sup> 1930. a. kevad Odessas oli jahe ja pikk. Soojema ja lühema kevadega aastail tuleb külvist jaroviseerida 5 päeva võrra enam, kui on antud tabelis.

Tabel 3.

Järjekorranr.	Sordi nimetus	Jaroviseerimiseks vajalik päevade arv temperatuuril 0—1 <sup>0</sup>
1.	Verhnjatšski jaama nisu 808 (1/26) . . .	18
2.	Novokrõmka 0204 . . . . .	36
3.	Kooperatorka . . . . .	36
4.	Harkovi jaama <i>Erythrospermum</i> 0917	36
5.	Ukrainka . . . . .	41
6.	Stepnjatška 0464 . . . . .	41
7.	<i>Hostianum</i> 237 . . . . .	46
8.	Saraatovi jaama <i>Lutescens</i> 0329 . . .	46
9.	Saraatovi jaama <i>Lutescens</i> 1060 . . .	46
10.	Ivanovo jaama Dürabl . . . . .	46
11.	Belaja Tserkovi jaama nisu 037 . . . .	46
12.	Minhardi . . . . .	46
13.	Ukraina Sord. Inst. nr. 15 . . . . .	52
14.	Ukraina Sord. Inst. nr. 14 . . . . .	52
15.	Valge Ohtene 040 . . . . .	52
16.	Verhnjatšski jaama nisu 564/115 (1/26)	53
17.	Ukraina Sord. Inst. nr. 2 . . . . .	57
18.	Gandža jaama <i>Erythrospermum</i> 132/5	57

Rööbiti taliviljade jaroviseerimise meetodika ja tehnika väljatöötamisega töötati välja ka hiliste nisusortide külviste varajas-  
teks muutmise tehnika (suvisortide jaroviseerimine).

Tänu sovhooside ja kolhooside massilistele katsetele töötati välja mitte ainult tali- ja suviviljade jaroviseerimise tehnika, vaid arendati tunduvalt ka põllumajanduslike taimede kasvuaja pikkuse juhtimise teooriat.

Praegu on juba paljudele teada, et võib jaroviseerida mitte ainult rukki, nisu, odra, viki, rapsi jt. kultuuride talvsorte, vaid ka nende kultuuride suvisorte. Peale selle võib jaroviseerida ka neid taimi, mida praktikas kunagi ei nimetata talvseteks (hirss, puuvillapõõsas jt.). Külvise vastava töötlemise (jaroviseerimise) teel võib paljusid nn. külmalembesi taimi kasvatada sooja kevade tingimustes, teatavaid soojalembesi taimi mitteküllaldase soojusega rajoonides ja «lühipäevataimi» pika päeva tingimustes. Kõik see osutub võimalikuks tänu ainult kolhoosnikute-katsetajate loo-

vale initsiatiivile seoses uurimisasutise tööga taimorganismi arenemise (seemne külvist seemnete valmimiseni) uurimise alal.

Seega sai meie uurimistöö põldtaimede jaroviseerimise alal alguse mitte 1929. a. (mõiste «jarovisatsioon» ilmumise aastal), vaid see oli orgaaniliselt seotud meie varasemate (1926.—1927. a.) töödega põldtingimustes mitmesuguste kultuuride hiliste sortide ümbertegemisega varajasteks.

1929. a. D. N. Lõssenko poolt jaroviseeritud Ukrainka külv põldtingimustes osutus väärtuslikuks kinnituseks meie kolmeaastasele tööle Aserbaidžani sordiaretusjaamas taimede kasvuaja pikkuse küsimuse uurimise alal.

Alljärgnevas vaatlеме üldjoontes lühidalt üheaastaste seemnetaimede arenemise põhimomente sel kujul, nagu me neid mõistame käesoleval ajal.

## Seemnetaimede arenemine ja kasvamine ei ole identsed nähtused.

Sageli mõistetakse taime arenemist ja kasvamist sünonüümidena, s. o. tarvitatakse neid terminitena, mis väljendavad ühte ja sama nähtust taime elus. Kuid taime elu vaatlused näitavad, et taime kasvamine ja arenemine ei ole üks ja sama, et nad ei ole taime elus samatähenduslikud.

Rukki- või nisutaimed, mis on üles kasvanud tee ääres juhuslikult sinna pudenenud teradest, võivad valmida, s. o. oma arenemise täielikult lõpetada samuti nagu samade sortide taimed, mis on üles kasvanud kultuurisel, hästi haritud põllul. Nende taimede kõrgus, kogu taime tugevus, saagi hulk ja headus võivad aga märksa erineda. Esimestel võib taime kõrgus olla kõigest 10—15 cm; nende väikestes peades võib leiduda ainult 1—2 kõlujat tera; nende terade valmidus näitab, et taimed on arenemise — tavalise elutsükli — täielikult lõpetanud. Teiste, s. o. kultuurisel, haritud põllul üleskasvanud taimede kõrgus ei ole 10—15 cm, vaid võib ulatuda 200 cm ja üle selle; teri võib leiduda peas mitte 1—2, vaid 60—80. Taimede kasvuaeg võib mõlemal juhul olla ühepikkune.

Katseliselt on võimalik võrdlemisi kergesti saada valminud taimi, mis teatavalis tingimustes kasvatamisel on suuruselt ja kaalult (s. o. tugevuselt) sada korda väiksemad kui sama sordi teised sama ajaga, kuid teistes tingimustes arenenud taimed. Järelikult võivad arenemise lõpetanud sama sordi taimedel tugevasti erineda kõrgus, suurus, tugevus ja samuti saagi hulk ning headus.

Seemnetaimede arenemise all mõistame seda rakkude sisaldise ja organite moodustamise protsesside tarvilike kvaliteetivsete

muutuste teed, mille taim läbib ajavahemikus seemne külvist uute seemnete moodustamiseni. Võib tähele panna, et mingi taim ei ole teatavais tingimustes võimeline andma valminud seemneid või üldse ei alustagi viljumisorganite moodustamist. Selle põhjuseks võib olla taimel teatavate organite arenematus või see, et mingi organi rakud pole veel omandanud vastavat kvaliteeti, ilma milleta antud taim ei saa jõuda oma arenemises teatavate organite ja lõpuks ka seemnete moodustamiseni.

Oma töödes mõistame taime kasvamise all seda, mida selle all mõistetakse tavaliselt ka praktikas, s. o. taime kaalu ja mahu suurenemist, eraldatult vormi kujundamise protsessidest. Kasvamise all mõistame taime massi suurenemist sõltumatult sellest, milliste organite või tunnuste arvel see massi suurenemine toimub. Kasvamine on üks taime arenemise omadustest. Kasvuvõime võib olla erinev sõltuvalt taime loomusest, väliskeskkonna tingimustest ja ka taime arenemisjärgust. Mitte ainult eksperimentaalsetes tingimustes, vaid ka igapäevases praktikas võib võrdlemisi kergesti tähele panna:

a) taime kiiret kasvamist (massi suurenemist) ja aeglast arenemist, aeglast liikumist elutsükli lõpp-punktini — seemnete moodustamiseni;

b) taime aeglast kasvamist ja kiirendatud arenemist;

c) taime kiiret kasvamist ja kiiret arenemist;

d) aeglast kasvamist ja aeglast arenemist.

Teiste sõnadega, taime arenemise kiirus, s. o. tempo, millega kogu taim läbib arenemise seemnest uute seemnete moodustamiseni, samuti taime üksikute organite arenemise tempo ei sõltu üksnes taime massi kogunemise kiirusest. Arenemise kiirus, samuti antud arenemisjärgus oleva taime kasvamise kiirus on lahutamatus seoses välistingimustega. Sageli ei ühti need välistingimuste kompleksid, mis on vajalikud arenemise läbimiseks nii kogu taimel kui ka tema üksikuil organeil, nende kompleksidega, mis on vajalikud taime kasvamiseks, s. o. massi suurenda-

eks taimede üksikute organite või osade arenemise arvel. Kõikumine ei esine mitte üksnes kasvamiseks või arene-  
eks vajalike tegurite annustes, vaid paljudel taimedel ka  
aurites, mis moodustavad kasvuks või arenemiseks vajalikke  
komplekse. Teatava väliskesk-  
muna korral võivad taimed  
aramatult kaua kasvada,  
sõltumata kaalu ja mahtu, ol-  
gu kogu aja jooksul samas  
arenemisjärgus, ilma et lähe-  
ks üle järgnevasse staadiumi.  
Alvkõrrelised jt. talvtaimed,  
kasvatades kevadkülvil oma are-  
nemist, kasvavad kogu aja  
jooksul kuni sügiseni, tootes  
rohelist massi, kuid ei alusta vil-  
jumist. Antud juhul püsivad tai-  
med kogu aeg oma arenemise  
algjärgus ega lähe üle järgne-  
vasse arenemisstaadiumi, sest  
et kevad- ja suviperioodi kõrge  
temperatuuri tõttu ei toimu ja-  
rovisatsioonilisi muutusi. Hirs-  
sojaoa jt. «lühipäevataimede»  
paljud sordid ei saa pidevas  
valgustuses soodsail tempera-  
tuuritingimustel (20—25°) vil-  
juda pimeduse (öö) puudumise  
tõttu, mis on vajalik ühe  
nende arenemisjärgu (valgus-  
järgu) läbimiseks. Nendes tingimustes kulgeb aga taime kasva-  
mine kogu aeg edasi (joon. 5).



Joon. 5. Maisi (*Morelos tepox-  
tean*) taimed 1931. a. külvist  
Odessas. Taimed ei suutnud  
läbida valgusjärku (Odessa  
päev on nende jaoks pikk),  
kasvasid aga kogu aja vältel  
edasi ja said kuni 3 m kõrgu-  
seks, kuid neil puudusid vilju-  
misorganite sugemed.

Praktikas võib võrdlemisi sageli tähele panna, et ühe või  
teise rajooni põldtingimused ei vasta taimede kogu arenemis-  
tsüklile (seemnest seemneteni). Neil juhtudel arenevad külvatud

seemnetest taimed ainult selle arenemisjärguni, mille läbimiseks puuduvad vastavad väliskeskkonna tingimused. Niisugustel taimedel jääb arenemine seisma, s. o. neil ei toimu üleminekut järgnevasse arenemisstaadiumi, kuigi kasvamine võib edasi kulgeda. Arenemises peatuma jäänud taimed ei anna seemneid, kuni ei saabu arenemise jätkamiseks vajalikke tingimusi. Sellest järeldub, et paljud taimed võivad teatava rajooni kliimalistes tingimustes kasvada, kuid ei saa viljuda. Tavaliselt ei kasvatata neid taimi vastavate rajoonide majapidamistes.

Ühe või teise rajooni oludes võivad teatavate taimede arenemiseks puududa mitmesugused tegurid: madal või kõrge temperatuur, vastav päeva või öö pikkus kevadel ja suvel jt.

Eespool juba mainiti, et talvtaimed kevadkülvi korral ei vilju seepärast, et nad vajavad teatava arenemisjärgu (jarovisatsioonijärgu) läbimiseks võrdlemisi pika (sordist sõltuva) aja vältel madalaid (alla  $+10^{\circ}$ ) temperatuure. Optimaalseks oleks neile temperatuur  $+3^{\circ}$  kuni  $0^{\circ}$ . Sügiskülvi korral kasutavad taliviljad põllul neile vajalikke madalaid temperatuure teatava (sordist sõltuva) aja vältel. Pärast arenemist teatava aja vältel madalail temperatuuridel, s. o. pärast seda, kui on läbitud see arenemisjärg, milles on vajalikud madalad temperatuurid, ei vaja taliviljad neid enam kogu järgnevas arenemises.

Paljud puuvillapõõsa sordid külvil Lõuna-Ukrainas kasvavad, kuid hilinevad viljumisega, sest nende sortide taimede arenemiseks puudub kõrge temperatuur kevadel ja suve algul. Kui puuvillapõõsa taim ei saa teatava aja vältel võrdlemisi kõrget temperatuuri ( $20-30^{\circ}$ ), siis ta ei suuda viljuda. Puuvillapõõsas võib moodustada õienuppe ja viljuda madalamail temperatuuridel ( $15-20^{\circ}$ ) pärast seda, kui teatava aja vältel esines kõrge temperatuur.

Teades taime kiireks või aeglaseks arenemiseks ja kiireks või aeglaseks kasvamiseks vajalikke tingimusi, võib taime erineval määral pidurdatud või forsseeritud kasvu juures sundida arenema ühe või teise kiirusega (joon. 6).

Seega: a) mõisted «arenemine» ja «kasvamine» pole identsed;

kasvamise on üks arenemise omadustest; kasvuvõime sõltub arenemisjärgust ja väliskeskkonna tingimustest; b) paljudel taimedel ei ühti arenemiseks vajalikud välistingimuste kompleksid nendega, mis on vajalikud kasvamiseks; taime arenemise kiirus ei sõltu igakord kasvamise kiirusest.



Joon. 6. Puuvillapõõsa taimed, mis on kasvatatud erinevais tingimustes. Parempoolse nõu taimed kasvasid aeglaselt, kuid arenesid kiiresti, moodustades õisi ja kupraid. Keskmise nõu taimed kasvasid ja arenesid kiiresti, moodustades õisi ja kupraid. Pahempoolse nõu taimed kasvasid kiiresti, kuid arenesid aeglaselt; nad ei suutnud moodustada õienuppe ja õisi.

Kõik see oli üks teoreetilisi lähtepunkte rea taimede külvisel jaroviseerimise viisi väljatöötamisel. Praktikas luuakse jaroviseerimisel kunstlikud tingimused, millel taimed (kasvamist vaevalt alustanud idud) läbivad ühe oma arenemisjärgu (jarovisatsioonijärgu) väga pidurdatud, väliselt peaaegu märkamatul kasvamisel (külvisel ärakasvamisel).

Võrdlemisi täielikult on välja töötatud kõrreliste taliteraviljade, teiste taliviljade ja suvinisude jaroviseerimise meetodika

ja tehnika. Seda saab kasutada sovhoosides ja kolhoosides, kui on valitud rajoonile kohane sort. Kolhoosides ja sovhoosides kasutati 1933. a. jaroviseeritud suvinisu külvist ca 200 tuhande ha-lisel külvipinnal. 1934.a. kasutati jaroviseeritud külvist üle 500 tuhande ha-lisel külvipinnal, 1935. a. — 2,1 miljoni ha-lisel ja 1936. a. oli plaani kohaselt ette nähtud jaroviseeritud külvist kasvatada 4,9 miljoni ha-lisel külvipinnal.

Vähemal määral on välja töötatud soojalembeste taimede (puuvillapõõsas) jaroviseerimise meetodika ja tehnika ja veel vähemal määral «lühipäevataimede» (välja arvatud hirss) jaroviseerimine.

Tali- ja suvinisude jaroviseerimise tehnika, mida kasutatakse kolhoosides ja sovhoosides, on lühidalt järgmine<sup>9</sup>. Iga 100 kaaluosa külvise kohta, mis on kihis põrandal, lisatakse kolme annusena vett järgmiselt: talvsortidele 37, hilistele suvisortidele 33 ja varajastele 31 kaaluosa. Pärast niisutamist hoitakse talinisu sortide külvist temperatuuril 0° kuni +3° 35 kuni 50 päeva vältel, sõltuvalt sordist. Suvinisu sortide külvist hoitakse pärast niisutamist temperatuuril +5° kuni +12° 5 kuni 15 päeva vältel. Suvinisude jaroviseerimisaja pikkus ja jaroviseerimise temperatuur sõltuvad sordist. Nii tali- kui ka suvinisude külvise jaroviseerimist teostatakse katusealustes, kuurides, aitades ja teistes viljahoidlates. Külvise jaroviseerumiseks vajalikku temperatuuri reguleeritakse terakihi paksuse muutmise ja terade ümberkühvedamise teel.

Kui jaroviseerimisaja lõppedes ilmastikutingimused (vihmad, kevade tuleku viivitus) ei võimalda külvamist põllule või kui pärast jaroviseerimist on vaja külvist kaugemale transportida, tuleb jaroviseeritud külvist kuivatada õhukuiva seisukorrani. Üldreeglina tuleb jaroviseerimist alustada arvestades kohese külvi teostamist pärast jaroviseerimise lõppu, ilma et oleks tarvis kül-

<sup>9</sup> Suurte külvisepartiide jaroviseerimisel tuleb kasutada T. D. Lõsenko brošüüri „Põllumajanduslike taimede jaroviseerimisest“ instruksioonidega nisu, kaera ja odra jaroviseerimiseks. Põllumajandusliku Kirjanduse Riiklik Kirjastus, 1936.

vist kuivatada ja säilitada. Jaroviseeritud külvisse kuivatamine ja säilitamine vähendavad ühel või teisel määral nii idanemisprotsenti kui ka -energiat. Suvinisude jaroviseerimist tuleb alustada mitte varem kui 2—3 päeva enne kevadiste põllutööde algust. Talinisude jaroviseerimist tuleb alustada, sõltuvalt sordist, 30—50 päeva enne kevadiste põllutööde algust. Jaroviseeritud külvis on täiesti sobiv külvamiseks hariliku külvimasinaga, eriti ülemise sööte korral (külvil ülemise söötega).

## Stadiaalsus taime arenemises.

Taim vajab arenemiseks teatavat tegurite kompleksi, mis koosneb peale mineraalse toitmise ka temperatuurist, valgusest, niiskusest, vastavast päeva või öö pikkusest jms. Taim ei anna head saaki, kui kõik loetletud tingimused või osa neist ei vasta tema arenemise loomusele. Just seepärast võib võrdlemisi sageli tähele panna, et mõned taimed kaunis hea kasvu juures alustavad hilja õitsemist ja viljumist või koguni ei õitse ega vilju.

Eri taimed vajavad oma normaalseks kasvamiseks ja arenemiseks erinevaid kliimalisi tingimusi. Need kliimalised tingimused, mida vajavad kõrreliste teraviljade talvsordid, ei vasta soojalembeste taimede, näit. puuvillapõõsa vajadustele. Seepärast külvatakse talivilju sügisel, puuvillapõõsast ja mitmeid teisi taimi aga kevadel, kui põllul on soe. Peale selle kasvatatakse talivilju, nagu rukist ja nisu, põhjas, puuvillapõõsast aga lõunas.

Enamik taimi vajab oma elu jooksul seemnete külvist üute seemnete valmimiseni erinevaid välistingimusi. Näiteks vajavad sellised taimed nagu meie kõrrelised suviteraviljad, veel suuremal määral aga meie taliteraviljad oma arenemise alguses madalamaid temperatuure kui arenemise lõpul (seemnete valmimisel). Kui talinisu taimed kasvavad kogu aeg võrdlemisi kõrgel temperatuuril (kas või üle  $10-12^{\circ}$ ), siis ei saa paljud tema sordid viljuda. Samuti ei saa need taimed viljuda, kui temperatuur alates külvist kogu aeg püsib allpool  $10-12^{\circ}$ . Meie taliviljad vajavad oma arenemise alguses teatava aja (sordist sõltuvalt 20—50 päeva) vältel temperatuuri  $0-10^{\circ}$ , hiljem, edaspidiseks

arenemiseks vajavad nad aga kõrgemaid temperatuure (joon. 7 ja 8). Nende taimede arenemise esimene periood võib kulgeda nii pika kui ka lühikese päeva tingimustes, kuid temperatuur peab olema umbes 0—10° piirides (endastmõistetavalt küllaldase niis-



Joon. 7. Vasemal — kolm nõu talinisu Kooperatorika, paremal — kolm nõu talinisu *Hostianum* 0237 taimedega. Mõlema sordi taimi vasempoolsetes nõudes (nr. 121 ja 152) on kasvatatud kogu aja vältel temperatuuril 2—8°. Nad jaroviseerusid, kuid madala temperatuuri tõttu ei saanud luua. Mõlema sordi taimi keskmistes nõudes (nr. 118 ja 150) on kogu aeg kasvatatud temperatuuril 8—15°. Nad jaroviseerusid ja alustasid loomist. Parempoolsetes nõudes (nr. 116 ja 148) olevaid taimi on kasvatatud pidevalt temperatuuril üle 15°. Nad ei suutnud jaroviseeruda ega luua. Külv 14. detsembril, loomine mõlemal sordil 25. märtsil. Kasvatamine toimus pidevas valgustuses.

kuse olemasolul ja õhu juurdepääsul). Järgnev arenemis-etapp aga võib neil taimedel tavaliselt kulgeda kõrgemal temperatuuridel (üle 5—10°) ja ainult pika päeva tingimustes. Lühikese päeva korral peatub arenemine nisu, odra, rukki jt. kultuuride enamikul sortidest, s. o. ei toimu kvalitatiivseid muutusi, mis viivad taime viljumisorganite moodustumisele.

Ptuuvillapõõsas vajab arenemise alguses enam soojust kui lõpul, kuparde valmimise ajal. Välistingimuste suhtes esinevate vajaduste vahetus areneval taimel viitab sellele, et üheaastase seemnetaimede arenemine, alates seemne idanemisest ja lõppedes uute seemnete valmimisega, ei ole samatüübiline, samakvaliteediline. Taime arenemine koosneb üksikuist eri omadustega etappidest — arenemis-



Joon. 8. Vasemal — kolm nõu talinisu *Lutescens* 0329 ja paremal — kolm nõu talinisu Ukrainka taimedega. Taimede kasvatamine ja käitumine on analoogilised joonisel 7 kirjeldatuile.

j ä r k u d e s t. Üksikute arenemisjärgude läbimiseks ongi taimel vaja erinevaid välistingimusi (erinevat toitumist, valgustust, temperatuuri jne.). Arenemisjärgud on kindlad, tingimata vajalikud etapid taime arenemises. Nende alusel toimub kõikide eri vormide — taime organite ja tunnuste — kujunemine. Ainult teatavais arenemisjärgudes võivad kujuneda ühed või teised taime organid ja tunnused. Antud arenemisjärgul võivad teataval taimel kujuneda mitmesugused,

kuid kaugeltki mitte igasugused organid ja tunnused, mida me antud taimel tunneme.

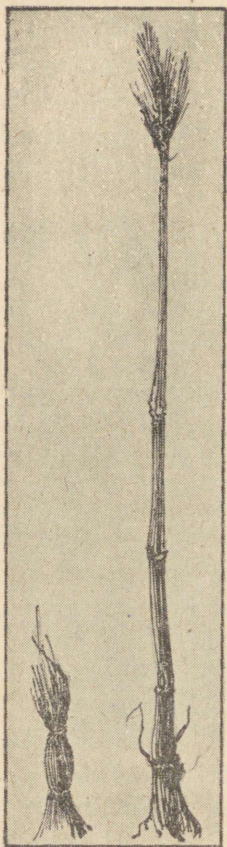
Uute morfo'oloogiliste muutuste nähtavaletulek taimel ei esine alati uude arenemisjärku ülemineku tulemusena. Morfo'oloogilised muutused võivad kulgeda teataval määral ka vana arenemisjärgu alusel. Uude arenemisjärku üleminekul ei tarvitse kohe kujuneda välised, silmaga nähtavad morfo'oloogilised muutused. Alles hiljem võivad selle uue arenemisjärgu alusel kujuneda temale vastavad organid ja tunnused.

Seega ei mõista me arenemisjärkude all mitmesuguste taime organite ja osade, nagu lehtede, varte jne. moodustumist ennast, vaid neid etappe ja kvalitatiivseid murdemomente (need toimuvad varre kasvupunktides), milleta pole võimalik edasine normaalne arenemine, mis mitmesuguste organite ja tunnuste moodustamise kaudu viib viljumisele. Nende kvalitatiivsete muutuste alusel (õigemini — nendest), s. o. arenemisjärkude alusel kujunevad taime osad ja organid, tema mitmesugused tunnused ja omadused. Mõned neist on ainult ühe teatava arenemisjärgu läbimise tulemus, teised on aga omased mitmele või koguni kõikidele arenemisjärkudele.

Meie poolt on praeguse ajani üheaastase seemnetaimede arenemistsüklis kindlaks tehtud ainult kaks esimest arenemisjärku, kaks kvalitatiivselt erinevat etappi taime arenemises.

Üks esimesi arenemisjärke, mida kutsutakse jarovisatsioonijärguks, võib alata siis, kui seemne idu alustab kasvamist ja kui selle järgu kulgemiseks on olemas vajalikud väliskeskkonna tingimused (suhteliselt kindlad temperatuuri, õhu ja niiskuse piirid ning vahekorrad). Kui need tingimused puuduvad, siis ei saa taim läbida jarovisatsioonijärku, vaatamata sellele, et tema kasvamine — kaalu ja mahu suurenemine — võib kulgeda normaalselt. Jarovisatsioonijärku läbimata ei saa taimed oma arenemises edasi minna (nimelt selles arenemises, mis viib taime seemnete moodustumisele), millega seoses ei kujune ka vastavad organid ning tunnused ja mille tulemusena puudub viljumine.

Need muutused, mis külvise jaroviseerimisel toimuvad idus, ei o'le midagi spetsiifilist, mis esinevad taimel ainult siis, kui ta on seeme. Nad on küll spetsiifilised, kuid nagu pärastpoole selgub, mitte selles mõttes, et nad oleksid omased ainult kasvamist alustanud idule. Nende spetsiifilisuseks on see, et nendeta ei saa taliviljade taimed, meie arvates aga ka teised seemnetaimed viljuda. Idus toimuvad muutused võivad jaroviseerimisel kulgeda ainult vastavate väliskeskonna tingimuste esinemisel. Puuduvad aga need tingimused, siis ei toimu külvises jaroviseerimisprotsesse. Niisugune taliviljade külvis ei anna kevadkülvi korral viljuvaid taimi (joon. 9).



Joon. 9. Talinisu Ukrainka kevadkülvi taimed. Vasemal — jaroviseerimata külvisest, paremal — jaroviseeritud külvisest. Esimesed ei saanud läbida jarovisatsioonijärku ja ei ole loonud.

Ilma igasuguse külvieelse jaroviseerimiseta annab talvsortide sügiskülvi pärast taimede talvitumist suve algul loomise ja viljumise. On endastmõistetav, et sügisel, eriti varajaste külviaegade korral, ei saa taliviljade taimed tärkamiseni ja võrdlemisi pika aja vältel pärast tärkamist jaroviseeruda, sest sel ajal on temperatuur põllul üle  $+10^{\circ}$ . Vaatamata sellele viljuvad talvitunud sügiskülvi taimed. Seega on taliviljadele külvieelne jaroviseerimine vajalik ainult kevadkülvi korral. Pärast talvitumist viljuvad sügiskülvi taimed külvieelse jaroviseerimiseta.

Kas võivad taliviljade taimed viljuda, läbimata neid kvalitatiivseid muutusi, mis toimuvad külvieelsel jaroviseerimisel kasvamist alustanud idudes? Vastav

katse konstateerib, et jaroviseerumisprotsesse läbimata ei saa taliviljad nii kevad- kui ka sügiskülvi korral viljuda.

Niisuguste kultuuride nagu rukki, nisu, odra, rapsi jt. kõikide meie talvsortide kevadkülvid annavad meie rajoonides ühtlase kasvuga tärkmeid ja kevade ning suve jooksul moodustavad hulga lehti, kuid kuni kasvuperioodi lõpuni tavaliselt (välja arvatud külma ja pika kevadega aastail) ei moodusta vilja kandvaid organeid — kõrsi ja päid.

Seeria katseid näitas, et kapsas, peet jt. juurviljad jätkavad kasvumist pärast varasügisest ümberistutamist põllult sooja kasvumajja ja kevadist tagasiistutamist põllule (moodustavad uusi lehti, juurikaid), kuid ei saa alustada viljumist. Talvitumise korral keldris või ruumis (kus on madalam temperatuur kui kasvumajas) annavad aga samasordilised taimed kevadisel väljaistutamisel normaalse viljumise.

Toodud andmed kinnitavad, et taliviljade taimed ei saa viljuda, läbimata neid muutusi, mis toimuvad külvise jaroviseerimisel kasvumist alustanud terade idudes. Viljumine puudub talinisu ja teiste talvkultuuride taimedel mitte ainu't kevad-, vaid ka sügiskülvi korral, kui neid peale külvi kasvatada soojas ( $15-20^{\circ}$ ).

Rida meie katseid tõendas, et muutused, mis toimuvad terade (külvise) jaroviseerimisel, on identsed nendega, mis toimuvad rohelistes taimedes. Selgus, et talinisu, -rukki, -odra jt. talvkultuuride taimede viljuma sundimiseks kevadel ja suvel on tingimata vaja neid hoida madalail temperatuuridel ( $0-+10^{\circ}$ , paremini aga  $0-+2^{\circ}$ ) vähemalt teatava minimaalse (sordist sõltuva) aja vältel. Pärast seda võivad need taimed viljuda kõrgemal temperatuuridel, s. o. kevadel ja suvel, kusjuures jarovisatsioonijärgu läbimise kiirus ei sõltu katsetaimede suurusest ja vanusest. Jaroviseerumisprotsesside kulgemise kiirus sõltub täielikult sordist (genotüübist) ja väliskeskkonnast (selle tingimustest). Meie katsetes vajasid jarovisatsioonijärgu läbimiseks samu välistingimusi ja sama aja vältel talinisu Kooperatorka nii kasvumist alustanud idud, mis ei olnud veel läbi murdnud

kestadest, kui ka 3—4-kuised rohelised, tugevasti võrsunud, jaroviseerumisprotsesse mitteläbinud taimed (nende taimede kasvatamisel soojas kasvumajas). Välistingimuste muutmisel muutub ka jarovisatsioonijärgu läbimise aeg, kusjuures see muutumine toimub taimedel ühtemoodi nii idude kui ka võrsmike seisundis. See tees on praktiliselt üks põllumajanduslike taimede jaroviseerimise põhialuseid. Tema tähtsus tuleneb sellest, et jarovisatsioonijärgu, mille läbimiseta kõrrelised ei suuda üle minna viljumisele, võivad taimed läbida mitte ainult põllul, roheliste taimedena, vaid ka seemnetena, millede idud on kasvamist vaevalt alustanud.

Katseliselt on kindlaks tehtud, et jaroviseerumisprotsesse ei toimu siis, kui terad on ainult pundunud ja idud pole veel alustanud kasvamist. Peab sundima idusid kasvule kas või nii vähe, et nad ei ole veel kestadest läbi murdnud. Pärast seda võivad neis jaroviseerumisprotsessid kulgeda samadel välistingimustel ja niisama kiiresti kui rohelistes taimedes. See annab alust arvata, et vaevalt kasvamist alustanud terad lõpetavad olelemise teradena ja on jarovisatsioonijärgu läbimise suhtes sama loomusega nagu rohelised taimed.

Jaroviseerimise praktilist kasutamist võimaldab tees, et jarovisatsioonijärku võivad taimed läbida esiteks idudena ja teiseks sõltumatult kasvutempost. Seda teesi oleme katseliselt kontrollinud talinisul jt. talvtaimedel nii laboratooriumis kui ka kolhooside ja sovhooside praktikas. Katsetest puuvillapõõsaga selgus, et ka sellel taimel võib üks viljumiseks ettevalmistumise perioode — jarovisatsioonijärk — kulgeda taimedes mitte ainult siis, kui nad on rohelised taimed, vaid ka siis, kui nad on väliselt alles külvis. Näite puuvillapõõsaga tõime selleks, et fikseerida jarovisatsioonijärku vajaliku arenemisstaadiumina, mis esineb mitte ainult taliviljadel (nisudel, ristikuil, esparsettidel jt.) ja kõrrelistel teraviljadel, millede jaroviseerimist juba kasutatakse

katsemajanduslikel külvidel, vaid ka niisugustel soojalembestel taimedel nagu puuvillapõõsas.

Jarovisatsioonijärku (spetsiifilisi kvalitatiivseid muutusi) läbi-mata ei saa taim edaspidi viljuda. Taimed võivad läbida jarovi-satsioonijärgu, olles väliselt alles külvisena, s. o. seda arenemis-järku iseloomustavad muutused võivad kulgeda kasvamist vae-valt alustanud idudes, mis ei ole veel jõudnud kestadest läbi murda või on juba nendest vaevalt läbi saanud. Kui kasvamist alustanud taimed ei ole läbinud jarovisatsioonijärku idudena selle järgu läbimiseks vajalike tingimuste puudusel, siis võivad nad vastavate tingimuste saabumisel selle läbida roheliste tai-medena. Ühtlasi võivad taimed jätkata aeglast või kiiret kasva-mist, s. o. massi kogumist (moodustada lehti, juuri, võrsumis-sõlmkondi).

Seega seisneb teatava taime külvieelne jaroviseerimine taim-organismi (külvise ärganud idude) koostoimes väliskeskonna tingimustega. Selles koostoimes kulgevad külvise idudes need kvalitatiivsed muutused, ilma milleleta taim ei saa jätkata edasist arenemist, mis viib seemnete moodustamiseni ja valmimi-seni. Mõnedel taimedel ei saa need muutused ühe või teise rajoo-ni põldtingimustes kas üldse toimuda või kulgevad väga pikalda-selt, sõltuvalt sellest, kuivõrd väliskeskonna tingimused vasta-vad antud sordi jaroviseerimiseks vajalikele tingimustele. Kui taimed ei läbi üldse jarovisatsioonijärku, siis on nende käitumi-ne talvne (selle tulemuseks on viljumise puudumine). Aeglasel jarovisatsioonijärgu läbimisel on taimed hilised. Külvieelse jaroviseerimise tehnika näitena esitasime eespool tali- ja suvinisude jaroviseerimise. Peab rõhutama, et eri liikide ja sortide jarovi-seerimisel tuleb luua välistingimused, mis vastavad antud liigi või sordi taimede loomusele. Vastavad tingimused teatava taime jaroviseerimiseks on need, mis on vajalikud samale taimele samade protsesside läbimiseks juba rohelise taimena põllul või kasvumajas. Seepärast on mingi taime jaroviseerimiseks vastava tegurite kompleksi loomisel tarvis teada esijoones neid väliskesk-

konna tingimusi, mis on vajalikud antud taimele jarovisatsioonijärgu läbimiseks tema kasvatamise praktikas.

Teatava taime külvielise jaroviseerimise meetodika väljatöötamise alguses tuleb võtta lähteks need väliskeskonna tingimused, mil'edes antud taime kultiveeritakse praktikas. Tuleb meeles pidada seda, et kui antud taim viljub (seega läbib ka jarovisatsioonijärgu) teatavais looduslikes või kunstlikes välistingimustes, siis ei tähenda see seda, et see keskkond on optimaalne ja on jarovisatsioonijärgu läbimiseks ainuke. Külvise jaroviseerimisel ei ole selle keskkonna täielik rekonstrueerimine vajalik. Väliskeskkond, milles areneb antud taim, ei ole kaugeltki identne tingimustega, mis on vajalikud taimele nii kogu arenemistsükli kui ka üksikute arenemisjärkude läbimiseks. Väliskeskkond, mil'es taimed läbivad jarovisatsioonijärgu põldtingimustes, sisaldab peale selle arenemisjärgu kulgemiseks vajalike tingimuste kompleksi veel palju teisi komponente, mis ei ole antud taimele jarovisatsioonijärgu läbimiseks vajalikud. Peale selle võib esineda antud taimele põldtingimustes jarovisatsioonijärgu läbimiseks vajalike tegurite kaugeltki mitte optimaalne vahekord. Paljudel juhtudel võib luua kunstlikult sellest märksa parema vahekorra. Seepärast peab see väliskeskkond, milles antud taimed läbivad looduslikes tingimustes jarovisatsioonijärgu, olema uurijale ainult esimeseks sammuks, lähteks. Analüüsi teel tuleb katseliselt selgitada, missugused selle väliskeskkonna tingimused on tegelikult vajalikud antud taimele jarovisatsioonijärgu läbimiseks.

Vajadused teatavate tingimuste suhtes nii üksikute arenemisjärkude kui ka kogu arenemistsükli (seemnest seemneteni) läbimiseks määrab antud taime loomus (genotüüp). Eri nisusordid vajavad jarovisatsioonijärgu läbimiseks erinevaid temperatuure. Kui kõik nisusordid jaotada talv-, pooltalv- ja suvisortideks, siis selgub, et jarovisatsioonijärgu läbimiseks vajavad talvsordid teiste tingimuste kõrval temperatuure mitte alla  $-2^{\circ}$  ja mitte üle  $+10^{\circ}$ , pooltalvsordid — mitte alla  $+3^{\circ}$  ja mitte üle  $+15^{\circ}$

ja suvisordid —  $+5^{\circ}$  kuni  $+20^{\circ}$  ja kõrgemaid. Nende rühmade üksikute sortide erinevused nõudlustes jarovisatsioonijärgu läbimiseks vajaliku temperatuuri suhtes on võrdemisi suured, aga ülaltoodud temperatuuride amplituudid on ainult keskmised ja on toodud ainult selle näitamiseks, et ühe ja sama arenemisjärgu läbimiseks vajavad nisu eri sordid samu tegureid erinevais annustes.

Eespool juba mainiti, et ei saa jaotada nii nisu- kui ka teiste kultuuride kõiki sorte (nagu seda tavaliselt tehakse põllumajandusteaduses) kaheks absoluutselt eristunud talv- ja suvisortide rühmaks. Niisugune jaotus kujunes mitmesuguste sortide kasvatamise praktika alusel. Sordid, mis kevadkülvi korral antud rajoonis ei vilju, on talvsordid ainult antud rajooni tingimustes, mitte aga üldtalvsordid igas rajoonis. Sordid, mis kevadkülvi korral antud rajoonis viljuvad, on suvised ainult selle rajooni tingimustes, mitte aga üldsuisortideks kõigis rajoonides. Meie katsed tõestavad, et kevadkülvi korral sõltub viljumise ärajäämine taliviljadel ja selle esinemine suviljadel sellest, et kevadistel temperatuuridel esimesed ei suuda jarovisatsioonijärku läbida, teised aga võivad seda teha. Kuid nii talv- kui ka suvisortide rühmade eri sordid vajavad selle arenemisjärgu läbimiseks erinevaid temperatuure ja nende esinemist erineva aja vältel. Eri rajoonides on nii kevadised temperatuuritingimused kui ka kevade pikkus erinevad. Seepärast ei ole harulduseks, et ühe rajooni suvisordid käituvad teistes rajoonides külvamisel talvsortidena.

Mida madalam on antud sordi taimedel jarovisatsioonijärgu läbimiseks vajalik temperatuur ja mida pikem on selle järgu läbimise aeg, seda «talvsem» on see sort võrreldes teise sordi taimedega, mis oma jarovisatsioonijärgu läbimiseks vajavad kõrgemat temperatuuri ja lühema aja jooksul. Meie katsed näitavad, et talv- ja suvirühmade eri sordid vajavad jarovisatsioonijärgu läbimiseks erinevat temperatuuri ja erinevat jaroviseerumisaega (s. o. aega, mis on vajalik jarovisatsioonijärgu läbimiseks). Seega kõik talvsordid ei ole samal mää-

ral talvused ja suvisordid samal määral suvised. Sordi talvsuse või suvisuse määra väljendame temale jarovisatsioonijärgu kulgemiseks vajaliku temperatuuriga ja selle järgu läbimiseks vajaliku ajaga. Teades mingi sordi talvsuse või suvisuse määra ja mõne rajooni mitmeaastasi andmeid kevadise temperatuuri (külvi- ja sellele järgneval perioodil) kohta, võib isegi külvi teostamata ütelda, kas selle sordi taimede käitumine antud rajoonis osutub talvseks või suviseks ja missugusel määral suviseks, s. o. missuguse aja vältel taim peatub jarovisatsioonijärgus, mille tagajärjel ühel või teisel määral pidurdub ka edasine arenemine, näit. loomine.

## **Üksikute tegurite tähtsus välistingimuste kompleksis, mida taimed vajavad jarovisatsioonijärgu läbimiseks.**

Taim ei vaja nii jarovisatsioonijärgu kui ka iga teise arenemisjärgu läbimiseks mitte üksikuid välistegureid, nagu temperatuuri, õhku, niiskust, valgust, pimedust jt., vaid nende kompleksi. Taime loomus määrab kompleksi koostise ja tegurite vahekorra selles. Eri taimed, näit. nisu ja hirss, vajavad erinevaid väliskeskonna tingimusi samade (kuid spetsiifiliste, nende loomusele omaste) arenemisjärkude läbimiseks. Peale selle võivad olla erinevad ka need välistingimuste kompleksid, mida sama taim vajab eri arenemisjärkude läbimiseks.

Sageli võib tähele panna, et uurijad (füsioloogid jt.) vahetavad ära üksikute tegurite osa ja tähtsuse kogu jarovisatsioonijärgu läbimiseks vajaliku välistingimuste kompleksi tähtsusega. Sageli ei anna niisugune ärasegamine nendele uurijatele oodatud tulemusi külvieelse jaroviseerimise rakendamisel praktikas. Sageli ei loo neil «jaroviseeritud» taliviljad või loovad aeglaselt ja ebahühtlaselt. Siit tuleneb väär, nende uurijate arvates aga «õigustatud» järeldus: iga talinisu sorti pole võimalik jaroviseerimisega sundida kevadkülvi korral looma.

Meie nisu, rukki jt. kultuuride talvsordid ei saa lõpuni läbida jarovisatsioonijärku (seega hiljem ka luua) kevadkülvi korral põldtingimustes enamasti ainult suhteliselt kõrge temperatuuri

tõttu külvi- ja sellele järgneval perioodil<sup>10</sup>. Lähtudes sellest, tulid mõned uurijad vääralt järeldusele, et jaroviseerimiseks «üldse», kõrreliste tali- ja suviteraviljade külviste jaroviseerimine kaasa arvatud, on vajalik üksnes temperatuur, kui see aga ainult oleks antud sordi jaroviseerimiseks kohane. Selle tulemusena võib kirjanduses sageli leida, et jaroviseerimine on külvise temperatuuriline stimuleerimine või et kõrreliste teraviljade jaroviseerimine seisneb temperatuurilises mõjustamises, hirsi jaroviseerimine on aga pimeduseteguriga mõjustamine jne. Need uurijad seovad arenemisjärkude läbimist taime poolt üksikute teguritega. Tuleb meeles pidada, et kuigi kõrge kevadine temperatuur on põldtingimustes ainsaks taliviljade sortide jaroviseerumise ärajäämise põhjuseks, ei saa siiski nisu ja teiste kultuuride taimi jaroviseerida ainult temperatuuriga (kõrge, madala või vahelduvaga).

Talv- ja suvikultuuride taimed vajavad jarovisatsioonijärgu läbiniseks mitte üksnes temperatuuri, vaid temperatuuri kompleksis teiste teguritega. Praegu tunneme selle kompleksi järgmisi komponente: temperatuur, niiskus ja õhk. Nende tegurite teatav (sordist sõltuv) kvantitatiivne vaherkord loob võimaluse (kõigil meile tuntud juhtudel muutub see võimalus reaalsuseks) kõrreliste teraviljade ja paljude teiste kultuuride mistahes sordile jarovisatsioonijärgu läbimiseks.

Nõustudes sellega, et jarovisatsioonijärgu läbimiseks on vajalik tegurite kompleks, omistavad mõned uurijad siiski temperatuurile peaosa. Selle aluseks on fakt, et talvsortide kevadkülvi taimed ei saa jarovisatsioonijärku läbida üksnes kevade ja suve alguse kõrge temperatuuri tõttu.

Kui praktikas osutuks võimalikuks luua põllul kasvavaile taimedele jaroviseerumiseks vajalikud tingimused kunstlikult, siis sel juhul oleks temperatuuritegur tegelikult peafaktoriks. Peamiselt tuleks üksnes teda reguleerida, kohandades teda taime

<sup>10</sup> Tavaliselt kestavad kevadised madalad temperatuurid ainult lühikest aega; sellest lühikesest ajast ei jätku aga taimedele jarovisatsioonijärgu läbimiseks, mille tulemusena nad ei loo.

vajadustega. Meie soovitage sordiaretustöö praktikas aastas mitme põlvkonna talvsorditaime kasvatamisel külvist jaroviseerida mitte enne külvi, vaid pärast nõudesse külvamist, paigutades nõud külvatud teradega 1,5—2 kuuks +2- kuni +6°-sesse temperatuuri tavalisel päevavalgusel. Antud juhul omab külvatud terade jaroviseerimine eelise võrreldes külvise jaroviseerimisega, sest jarovisatsioonijärgu läbimisega samaaegselt saadakse oras, mis jõuab selle aja jooksul tugevneda. Kuid taimekasvatuse igapäevases praktikas ei ole põllul võimalik taimede jaroviseerimise otstarbel temperatuuri reguleerida. Seepärast osutub põllul kasvatamiseks tarvilikuks külvieelne (külvise) jaroviseerimine. Taimetele, mis kasvab põllul või nõus, on jarovisatsioonijärgu läbimisel peateguriks temperatuur. Kuid praktikas osutub sama arenemisjärgu, s. o. jarovisatsioonijärgu läbimine külvisena, s. o. siis, kui taimed on alles seemnetena, mis ei ole veel välja külvatud, sõltuvaks peamiselt niiskusest. Peaaegu alati esineb mullas küllaldaselt niiskust selleks, et vastava temperatuuri esinemisel põllul või nõus kasvavais taimedes võiksid toimuda jaroviseerimisprotsessid. Külvieelisel jaroviseerimisel esineb aga seemneidudes sage'i niiskuse puudus jaroviseerimisprotsesside kulgemiseks, kuigi esineb antud sordi jaoks optimaalne temperatuur.

Külvieelse jaroviseerimise peasihiks on sundida taime (juba seemnena) läbima jarovisatsioonijärku ja ühtlasi olema majanduslikult kõlvuline külvis (s. o. mitte lasta külvist ära kasvada). Seepärast tuleb külvise jaroviseerimiseks vajaliku kompleksi üksikute tegurite annuste väljatöötamisel lähtuda sellest, et nende annuste kombinatsioonil võiksid kasvamist vaevalt alustanud seemneidud läbida jarovisatsioonijärgu, kuid et antud tingimused samal ajal sobiksid võimalikult vähem külvise ärakasvamiseks. Seepärast sovhooside ja kolhooside praktikas esineb külvieelisel jaroviseerimisel niiskusetegur suhtelises miinimumis sage-damini kui temperatuuritegur. Jaroviseerimiseks ettevalmistamisel külvisele lisatav veehulk peab võimal-

dama seemneidudele ainult kasvu alustamist. Edasine ärakasvamine peab iseenesest peaaegu lakkama niiskusepuuduse tõttu kasvuprotsessideks sellel temperatuuril, millel antud sordi külvis jaroviseerub. Soovitame kolhoosidele ja sovhoosidele meie nisude jaroviseerimiseks järgmisi temperatuure: talvsortidele  $0^{\circ}$  kuni  $+2^{\circ}$ , hilistele suvisortidele  $+3^{\circ}$  kuni  $+5^{\circ}$  ja varajastele suvisortidele  $+10^{\circ}$  kuni  $+12^{\circ}$ , s. o. eri sordirühmade jaroviseerimiseks erinevaid temperatuure. Sõltuvalt ühest või teisest jaroviseerimistemperatuurist tuleb külvisele tema ettevalmistamisel jaroviseerimiseks lisada vastav veehulk. Talinisu terade niiskust tuleb suurendada kuni 55%-ni absoluutsest kuivkaalust. Selleks tuleb 12%-lise niiskusega (tavaline normaalne terade niiskus) teradele lisada iga 100 kg terade kohta 37 kg vett. Hiliste suvisortide jaroviseerimisel tõstetagu terade niiskus 50%-ni absoluutsest kuivkaalust; seega terade 12%-lise algniiskuse korral on tarvis iga 100 kg külvisele kohta lisada 33 kg vett. Varajaste suvisortide niiskus tuleb tõsta 48%-ni, milleks 100 kg 12%-lise algniiskusega külvisele lisatagu 31 kg vett. Erinevad niiskuseprotsendid (talvsortidel 55, hilistel suvisortidel 50 ja varajastel 48) külvisele ettevalmistamisel jaroviseerimiseks on vajalikud mitte seepärast, et talinisuusortide terad vajavad pundumiseks enam niiskust, vaid seepärast, et eri sortide teri tuleb jaroviseerida erinevail temperatuuridel. Kui jaroviseerumiseks  $10-12^{\circ}$ -list temperatuuri vajavate suvisortide terade niiskus tõsta 48% asemel 55%-ni, siis kulgevad idudes jaroviseerimisprotsessid paremini kui 48%-lise niiskuse korral, kuid selle temperatuuri ja 55%-lise niiskuse puhul esineb tugev ärakasvamine. Mida madalam on temperatuur, millel kavatsetakse antud sordi külvist jaroviseerida, seda kõrgem peab olema terade niiskuseprotsent.

Kui talinisu külvisele niiskus ei ületa 50% (absoluutsest kuivkaalust), siis on jaroviseerimisel garanteeritud ärakasvamise puudumine mitte ainult temperatuuril  $0^{\circ}$  kuni  $+2^{\circ}$ , vaid ka temperatuuril  $+3^{\circ}$  kuni  $+5^{\circ}$ . Kuid 50%-lise niiskuse ja talinisu jaro-

viseerimiseks soovitatava temperatuuri ( $0^{\circ}$  kuni  $+2^{\circ}$ ) korral ei toimu jaroviseerumist üldse või see kulgeb väga aeglaselt. Selle niiskuse juures on kõrgem ( $+3^{\circ}$  kuni  $+5^{\circ}$ ) temperatuur küllaldane jaroviseerumisprotsesside toimumiseks. Kuid meie talvsortide külvis võib  $+3^{\circ}$  kuni  $+5^{\circ}$ -sel temperatuuril 40—50-päevase jaroviseerimise jooksul ühel või teisel määral kannatada seen- ja teiste haiguste tõttu. Seepärast osutub praktiliselt kasulikumaks jaroviseerida neid nisusorte temperatuuril  $0^{\circ}$  kuni  $+2^{\circ}$  (olgugi et iseendast temperatuur  $+3^{\circ}$  kuni  $+5^{\circ}$  on jaroviseerimiseks soodsam), suurendades külvisel niiskust 55%-ni. Selle niiskuse puhul on talvsortide jaroviseerimisel temperatuur  $0^{\circ}$  kuni  $2^{\circ}$  peaaegu sama toimega kui temperatuur  $3^{\circ}$  kuni  $5^{\circ}$  väiksema niiskuse korral (50%), seejuures on aga seente mikrofloora arenemine märksa nõrgem.

Seega on võimalik jaroviseerumisprotsesside kulgemiseks vajaliku kompleksi üksikuid miinimumis olevaid tegureid (mis nagu on neid protsesse pidurdavad tegurid) kompleksi teiste tegurite annuste muutmise teel miinimumiseisukorrast välja viia.

Mõnedel taimedel ei lange külvisel jaroviseerumiseks vajaliku kompleksi üksikute tegurite annuste kombinatsioon täiesti kokku samade tegurite annuste kombinatsiooniga, mis viib külvisel ärakasvamisele. Eri liikidel ja isegi eri sortidel on lahkuminek kasvamiseks ja jarovisatsioonijärgu läbimiseks vajalike tegurite annustes erinev. Mida suurem on see lahkuminek tegurite annustes, seda kergem on praktikas teostada antud taimel külvielset jaroviseerimist. Külvielisel jaroviseerimisel võib lubada üksikute tegurite annuste laiemat varieerumist.

Kõrrelistel teraviljadel ei ole lahkuminek jaroviseerumis- ja kasvuprotsessideks vajalike niiskuseannuste vahel kuigi suur. Suvinisude jaroviseerimisel viib üle 50%-line niiskus (absoluutsest kuivkaalust) külvisel ärakasvamisele, kuna aga alla 45%-lisel niiskusel jaroviseerumisprotsessid toimuvad väga aeglaselt (praktiliselt jäävad peaaegu seisma). Seepärast tuleb kolhooside ja sovhooside praktikas suvi-, eriti aga talinisude jaroviseerimisel külvisel niiskusele suuremat

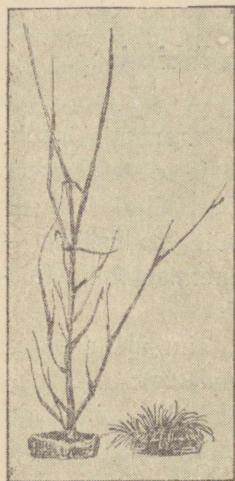
tähelepanu osutada. Külvielses kõrreliste teraviljade jaroviseerimisel sõltub jaroviseerumisprotsesside kulg kolhooside ja sovhooside tingimustes peamiselt niiskusest. Põllul kasvamisel aga sõltub kõrreliste teraviljade ja paljude teiste taimede jaroviseerumine peamiselt kevade ja suve alguse temperatuurist. Üldiselt aga on mistahes arenemisjärgu, ka jarovisatsioonijärgu läbimiseks vajalikud mitte üksikud tegurid — temperatuur, niiskus, valgus, pimedus, mineraaltoitumine, vaid vajalike tegurite kompleks nende teatavas kombinatsioonis. Ilma kogu kompleksi mõju efektiivsuse alandamiseta võib ühede tegurite annuste muutmise teel luua võimaluse teiste tegurite annuste muutmiseks. Ühe teguri annuse muutmine võib mõjutu kompleksi teha aktiivseks.

## Järjestikkus taime arenemisjärkude läbimises.

Eespool juba mainiti, et üheks vajalikuks arenemisjärguks on need muutused, mis toimuvad talvkõrreliste ja teiste taimede jaroviseerumisel. Seni kui need muutused pole läbitud (kunstlikus keskkonnas külvieelsel jaroviseerimisel või looduslikus — pärast külvi põllul), ei saa taimed jätkata arenemist, mille tulemusena nad võiksid hiljem üle minna viljumisele.

Pärast jarovisatsioonijärgu läbimist vajab taim üleminekuks viljumisele ka teiste kvalitatiivsete (stadiaalsete) muutuste läbimist. Üksnes jarovisatsioonijärgu läbimisel toimuvaist kvalitatiivseist muutustest ei piisa taime üleminekuks viljumisele. Näiteks pärast jarovisatsioonijärgu läbimist võivad nisu, rukki jt. taliviljade mistahes sortide taimed oma arenemist normaalselt jätkata — luua ja viljuda — ainult sel juhul, kui nad on külvatud kevadel või suve algul. Viljumist ei võimalda jaroviseeritud tali- või suviviljade külv suve teisel poolel, eriti aga talvel kasvumajas (veebruarikuuni). Nendel jaroviseeritud taimedel on jaroviseerumata taimede välimik. See näide viitab sellele, et kevadel ja suve esimesel poolel kulgevad taimedes pärast jarovisatsioonijärgu läbimist veel mingisugused muutused, mis ei saa toimuda suve teisel poolel, sügisel ning talvel ja milleta taimed ei vilju. Hoolimata kunstlikult loodud või looduslikult esinevast taimele soodsast temperatuurist puuduvad seega siiski mingisugused tingimused normaalse arenemise jätkamiseks suve teisel poolel, sügisel ja talvel isegi siis, kui taimed on jaroviseeritud. Antud juhul on jaroviseeritud taimedel selleks puuduvaks tegu-

riks mitteküllaldane päevavalguse kestus. Kõrreliste teraviljade taimi võib sundida normaalselt arenema ka sügis- või talvkülvi korral. Selleks tuleb kunstlikult (elektervalgustuse abil) pikendada lühikest sügis- või talvapäeva vastaval (15—25°) temperatuuril. Neil juhtudel tuleb talivilja külvist enne külvi või taimi pärast külvi jaroviseerida. Jarovisatsioonijärgu läbimisel ei



Joon. 10. Orasheina ja nisu väärdtaimed. Vasemal — kasvatamisel pidevas valgustuses läbisid valgusjärgu 30 päevaga ja lõid; paremal — kasvatamisel kahe aasta jooksul 10-tunnise päeva tingimustes ei suutnud läbida valgusjärgu ja seepärast ka mitte luua.

alustanud viljumist. Samasordilisi taimi saab aga samadel temperatuuridel pideva valgustuse korral viia loomiseni ja õitsemiseni 25—30 päevaga (alates külvipäevast).

Need vaatlused viitavad sellele, et kõrreliste teraviljade tai-

etenda valgusetegur ega päevavalgustuse kestus mingit osa. Jarovisatsioonijärku võib taim läbida ühesuguse eduga nii pika kui ka igasuguse lühikese päeva tingimustes (kaasa arvatud pidev pimedus) ainult siis, kui esineb vastav külvisel niiskus ja kui temperatuur püsib aritud niiskuse puhul lubatava amplituudi piirides. Kõik meile tuntud kõrreliste teraviljade sordid ei saa temperatuuril alla 0° läbida jarovisatsioonijärku, enamikku meile tuntud kõrreliste taliviljade sortidest ei saa temperatuuril üle +10° praktiliselt jaroviseerida, sest nad jaroviseeruvad liiga aeglaselt.

Kasvumajas kõrreliste teraviljade jaroviseerunud taimed jätkavad aga kasvamist ka kunstlikult lühendatud kevade- ja suvepäevadel või looduslikult lühikestel sügis- ja talvapäevadel. Need taimed koguvad vastava mineraaltoitumise korral võrdlemisi rohkesti haljasmassi, kuid ei alusta viljumist (joon. 10). Katsetes õnnestus meil hoida odra taimi 10-tunnise päeva tingimustes kuni kahe aastani. Need taimed moodustasid järjest üksnes lehti, ilma et oleksid

mede kasvamine võib jätkuda ka lühikese päeva tingimustes, kuid neis oludes ei kulge üldse või kulgeb väga aeglaselt nende taimede edasine (jarovisatsioonistaadiumile järgnev) arenemine, mis viib viljumisele.

1932. a. teostas J. P. Melnik meie laboratooriumis katse küsimuse lahendamiseks, kas lühikese päeva tingimused ei vasta kogu jarovisatsioonijärgule järgneva arenemise kulgemisele või ainult selle ühe osa — mõnede arenemisjärkude kulgemisele. Selles katses külvati talinisu Novokrõmka 0204 jaroviseeritud ja jaroviseerimata külvisena. Katse toimus kõrgel suvisel temperatuuril, mis ei võimaldanud jaroviseerimata külvisel taimedele jaroviseerumist. Seepärast need taimed kasvasid ja moodustasid hulga lehti, kuid ei alustanud viljumist, vaatamata pidevale valgustusele, s. o. vaatamata kõige soodsamate tingimuste esinemisele jaroviseeritud nisutaimede üleminekuks viljumisele. Jaroviseeritud külvisel taimed aga alustasid samades tingimustes loomist ja viljumist võrdlemisi kiiresti (35-ndal päeval peale külvi). Teist katsetaimede seeriat jaroviseeritud ja jaroviseerimata külvisest kasvatati samal temperatuuril, kuid mitte pidevas valgustuses, vaid 10-tunnisel päeva pikkusel. Nii jaroviseeritud kui ka jaroviseerimata külvisel taimed ei alustanud neis tingimustes viljumist. Välimikult sarnasid jaroviseerunud taimed täiesti jaroviseerumata taimedega (joon. 11).

Pärast hoidmist erineva päevade arvu vältel 10-tunnisel päeval viidi osa nõusid jaroviseeritud ja jaroviseerimata taimedega üle pidevasse valgustusse. Seejuures alustasid kõik jaroviseeritud taimed pärast üleviimist pidevasse valgustusse kiiresti viljumist, sõltumata päevade arvust, mille jooksul nad olid lühikese päeva valgustuses. Pärast üleviimist pideva valgustuse tingimustesse jaroviseerimata külvisel taimed ei loonud, sõltumata eelnevaist lühikese päeva tingimustest, samuti nagu ei loonud jaroviseerimata külvisel taimed ka nende katkestamatul hoidmisel pidevas valgustuses. See tõendas veel kord, et jarovisatsioonijärgu läbimine ei sõltu päeva pikkuse varieerumisest.

Loomulikult tekib küsimus, kas jaroviseeritud ja jaroviseerimata külvised taimed, mis ei viljunud lühikese päeva tingimustes, on kvalitatiivselt samased. Välimikult ei erine lühikese päeva valgustuses kasvatatud jaroviseeritud külvised taimed nendest tai-



Joon. 11. Kasvumaja 6. augusti külvi talinisu Novokrõmka 0204 taimed (foto 26.09). Vasemalt esimeses nõus pidevas valgustuses kasvatatud jaroviseerimata taimed; vasemalt teises nõus — pidevas valgustuses kasvatatud jaroviseeritud külvised taimed; keskmises nõus — jaroviseeritud külvised taimed, mida kasvatati alguses 17 päeva pidevas valgustuses ja hiljem 32 päeva 10-tunnisel päeval; vasemalt neljandas nõus — 10-tunnisel päeval kasvatatud jaroviseerimata taimed; vasemalt viiendas nõus — 10-tunnisel päeval kasvatatud jaroviseeritud külvised taimed.

medest, mis on kasvatatud jaroviseerimata külvisest samades tingimustes. Nii esimesed kui ka teised võrsuvad neis tingimustes võrdlemisi tugevasti, kuid ei alusta kõrdumist. Pärast nende üleviimist pika päeva või, veel parem, pidevasse valgustusse hakkavad jaroviseeritud külvised taimed välimikult kiiresti erinema jaroviseerimata külvised taimedest. Järelikult, o'lgugi et pika aja jooksul lühikese päeva tingimustes kasvanud jaroviseeritud külvised taimed välimikult ei erinenud jaroviseerimata külvised taimedest, esines siiski kvalitatiivne erinevus. Kuid

lühikese päeva tingimuste tõttu ei suutnud need taimed üle minna viljumisele. Siit järeldame, et külvieelsel jaroviseerimisel kasvamist vaevalt alustanud idul rakkudes toimuvad muutused ei lähe kaotsi, vaid kanduvad kasvuprotsessis moodustuvaile uutele rakkudele, sõltumata peatuse kestusest taime edasises arenemises.

Antud katse tähtsamaks eesmärgiks oli kindlaks teha, kas pikk päev või pidev valgustus on vajalik kogu jarovisatsioonistaadiumile järgneval arenemisel või ainult üksikuil arenemisjärgudel. Selleks oli katses jaroviseeritud külvisel variante, mis erinevad külville järgnenud pideva valgustuse kestuses (2—6 kuni 40 päeva), millele järgnes üleviimine 10-tunnisele päevale. Selgus, et pärast 20-päevast viibimist pidevas valgustuses taimed jaroviseeritud külvisest kõrdusid, lõid ja lõpetasid arenemise üleviimisel 10-tunnisele päevale niisama kiiresti kui samast külvisest taimed, mis kogu aja jooksul olid pidevas valgustuses. See näitab, et nisutaimed ei vaja pikka päeva või pidevat valgustust kõrte moodustamiseks ja kasvatamiseks, kuigi lühikese päeva tingimustes kasvatamisel (seemnete idanemisest alates) taimedel ei moodustu kõrsi. Peale selle näitab see katse ka seda, et pikk päev või pidev valgustus ei ole vajalik kogu edasises jarovisatsioonistaadiumile järgnevas taime arenemistsükli osas. Pikk päev, õigemini pidev valgustus on nisule tarvilik üksnes tema arenemistsükli teatavas osas. Seda arenemis-etappi nimetatakse valgusjärguks. On kindlaks tehtud, et jarovisatsioonistaadiumile vahetult järgnev valgusjärg kulgeb kõrrelistel teraviljadel kõige paremini pidevas valgustuses või vähemalt pikal päeval koos teiste teguritega (temperatuuriga, niiskusega, õhuga).

Selle katse tulemuste alusel arvame, et analoogiliselt jarovisatsioonijärgule toimuvad taimes ka selle pika päeva tingimusi vajava arenemisjärgu (valgusjärgu) läbimisel kvalitatiivsed muutused, mis hiljem taime kasvatamisel lühikese (10-tunnise) päeva

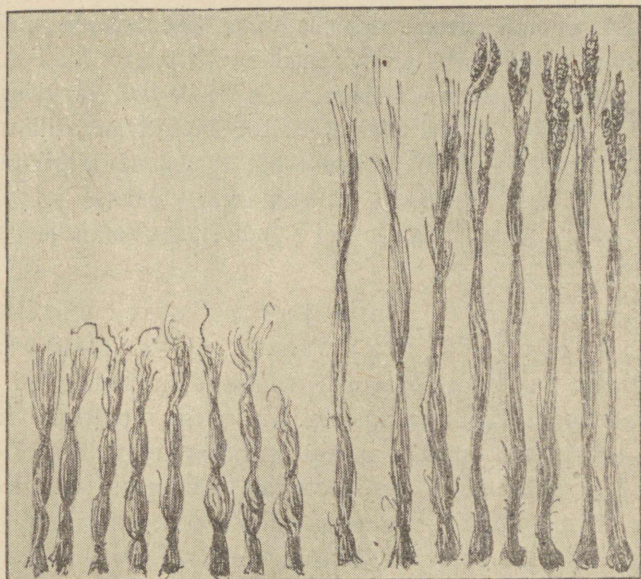
tingimustes kanduvad kõigile uuesti moodustuvaile rakkudele. Vastava välistingimuste kompleksi mõjul, millesse kuuluvad pidevalgustus või pikk päev, toimuvad taimedes muutused, mis kanduvad kasvuprotsessis moodustuvaile uutele rakkudele samuti nagu jarovisatsioonijärgule omased muutused.

Valgusjärgu spetsiifilised kvalitatiivsed muutused võivad alata alles pärast jarovisatsioonijärgu lõppemist. Seda tõendavad arvukad jaroviseerimiskatsed kõrreliste teraviljadega ja teiste taimedega. Taliviljade taimed ei loo ega vilju hilise kevadkülvil korral nii jaroviseerumata kui ka jaroviseerumise peaaegu lõpetanud külvise puhul. Järelikult ei saa need taimed läbida valgusjärku vaatamata selleks soodsaile välistingimustele (pikad kevade- ja suvepäevad). Selle põhjuseks on asjaolu, et külvielisel jaroviseerimisel toimuvad muutused ei ole veel lõppenud (külvis ei ole lõpuni jaroviseerunud) ja et pärast külvi ei toimunud edasine jaroviseerumine kõrge temperatuuri tõttu. Kui neid taimi jaroviseerida või lõpetada nende jaroviseerimine sügisel ja pärast seda viia nad üle lühikese päeva tingimustesse, siis nad ei loo ega vilju. Seega ei saa lõpuni jaroviseerumata taimed läbida valgusjärku pikal kevade- ja suvepäeval. Pärast jaroviseerumist on aga neile taimedele valgusjärgu spetsiifiliste kvantitatiivsete muutuste läbimiseks vajalik pikk päev.

Valgusjärgu kulgemine ei saa alata enne jarovisatsioonijärgu läbimist või selle kulgemise ajal. Valgusjärgu läbimine on võimalik alles pärast jarovisatsioonijärgu läbimist.

Joonisel 12 on toodud talinisu *Erythrospermum* 1325/5 1930. a. kevadkülvil vihukesed: vasemalt esimese vihukese taimed on jaroviseerimata külvisest, ülejäänud vihukeste taimed on saanud külvielset jaroviseerimist erineva aja vältel (vasemalt paremale — 7, 11, 17 kuni 77 päeva jooksul). Joonisest selgub, et löid ainult 41 ja enama päeva jooksul külvisena jaroviseeritud taimed.

kuna aga kõikide teiste, lühema külvieelse jaroviseerimise ajaga variantide taimed ei loonud. Nende lõpuni jaroviseerimata külvisse taimede välimik ja käitumine ei erine millegagi jaroviseerimata külvisse taimede välimikust ja käitumisest (joonisel 12 vasemalt esimene vihk).



Joon. 12. Talinisu *Erythrospermum* 1525/5 vihukesed 30. märtsi 1950. a. külvil Ukraina Sordiaretusinstituudis (Odessa). Vasemalt esimese vihukese taimed on kasvanud jaroviseerimata külvisest, järgnevate vihukeste taimi on külvisena jaroviseeritud (vasemalt paremale): 7, 11, 17, 21, 26, 31, 36, 41, 46, 52, 57, 62, 67, 72 ja 77 päeva jooksul; külvieelne jaroviseerimine 41 päeva jooksul (vasemalt 9. vihuke) osutus küllaldaseks antud sordi viljumiseks; see nisu ei loonud jaroviseerimisel lühema aja vältel.

Neid lõpuni jaroviseerimata külvisse taimi võib sundida viljuma ka kevadel ja suvel. Selleks on tarvis nende jaroviseerimine lõpuni viia, mis vajab niisama palju aega, kuipalju jäi külvieelisel jaroviseerimisel puudu külvisse täielikuks jaroviseerimiseks. Pärast seda võivad taimed läbida kõik ülejäänud arenemisjärgud kevade ja suve tingimustes.

Aeg, mis on tarvilik taimede lõpuni jaroviseerumiseks, ei sõltu esimese jaroviseerimise katkestamise ja teise alguse vaheajast. Lõpuni jaroviseerumist võivad taimed jätkata kohe pärast külvi (madal varakevadine temperatuur). Kui aga välistingimused ei vasta jarovisatsioonijärgu kulgemisele, siis ei toimu jaroviseerumine lõpuni. See toimub alles pärast vastavate tingimuste saabumist. Lõpuni jaroviseerimise võtet kasutatakse meie laborooriumis sageli. Me jaroviseerime 5, 10, 15 kuni 40 päeva jooksul paljude nisude külviseid, mis nõuavad jarovisatsioonijärgu läbimiseks 45—50 päeva. Niisugust külvist säilitame kuitatult (kuni 15—20%) ja kasutame tarviduse järgi katseteks. Viljuvate taimede saamiseks on vaja neid külviseid jaroviseerida niisama palju aega, kuipalju jäi puudu jaroviseerimise esimesel võttel.

Külvise või taimede jaroviseerumisel toimub järelikult muutuste iive. Need muutused säilivad neis rakkudes, kus nad toimusid, ja kanduvad kõigile nendest moodustuvale rakkudele. Kui need muutused rakkudes ei ole saavutanud lõppu, s. o. kui antud arenemisjärk ei ole veel läbitud, siis võib uuesti moodustuvais rakkudes muutuste iive teatava piirini jätkuda, mis ongi antud arenemisjärgu läbimise tunnuseks. Pärast seda ei toimu enam rakkudes sellesuunalisi muutusi, sõltumata ajast, mille vältel kestab nende tegurite mõjustus, mis varem olid vajalikud nende muutuste toimumiseks. Nisu, rukki, odra jt. eri talvsortide taimed vajavad jarovisatsioonijärgu läbimiseks erinevais annustes nii välistegureid kui ka nende erinevaid mõjustamisaegu. 55%-lisel niiskusel ja temperatuuril 0° kuni +2°-ni vajavad näiteks talinisu sortide külvised jaroviseerimisaegu: *Erythrospermum* 808 1/26—18, Koopertorka — 40, Stepnjatška — 45 ja Ukrainka — 50 päeva. Need sordid ei loo kasvatamisel kõrgel temperatuuril, kui nende külvist oli jaroviseeritud vähem päevi. Nendel sortidel ei kiirenda pikem külvise jaroviseerimisaeg taimede loomist võrreldes nende taimedega, millede külvist on jaroviseeritud sordile vajaliku aja vältel.

Kvalitatiivsete muutuste iive jarovisatsioonijärgu läbimisel kasvamist vaevalt alustanud idus või rohelises taimes toimub seega ainult teatava piirini. Sellest piirist kõrgemal lõpeb teatavas suunas toimuvail muutustel iive täielikult. Kui vastav piir ei ole veel saavutatud, siis ei saa taime üle minna järgnevasse arenemisjärku, s. o. alustada teisi sellele uuele järgule omaseid muutusi, kuigi välistingimused võivad olla nende toimumiseks soodsad. Taime arenemises esineb üksikute staadiumide (arenemisetappide) läbimise järjestikkus. Normaalset arenev taime (ilma päritavate muutusteta) ei saa üle hüpata läbimata arenemisjärgust.

## Taime stadiaalsed muutused toimuvad varre kasvupunktides.

Stadiaalsed muutused, mis toimuvad taimes või tema üksikuis organeis, ei ole ümberpööratavad, seega on tagasi minekuta. Meie arvukad katšed tõendavad, et taimel võib mittetäieliku jaroviseerumise alati lõpuni viia. Jaroviseerumise võib lõpetada mitte ainult külvisel, vaid ka lõpuni jaroviseerumata külvisest kasvanud rohelistel taimedel. Taimed võivad jaroviseerumise lõpetada alates külvist ja ükskõik millal hiljem, sõltuvalt sellest, kunas neile luuakse vastavad väliskeskkonna tingimused. Eespool juba mainiti jaroviseerumise lõpuleviimise võimalust nii nisu külvisel kui ka nisu taimedel. Analoožilisel nisule käituvad antud juhul ka teised taimed. Mainime juhtu, mis esines D. A. Dolgušini<sup>11</sup> töös. 1930. a. jaroviseeris Dolgušin kapsa külvist Gandža jaamas (Aserbaidžanis) putkuvate viljuvate taimede saamiseks pärast külvamist. Esimesel kasvuaastal ei putkunud ükski katse- ega kontrolltaimedest (s. o. taimedest, mis kasvasid samasordilisest jaroviseerimata külvisest). Sügisel istutati mõnedkümmend katse- ja kontrolltaimed laboratooriumi liivasse, kus nad talvitusid, kevadel istutati nad põllule tagasi. Põllul putkusid ja õitsesid kõik eelmisel aastal jaroviseeritud külvisel mitteputkunud taimed. Putkumine puudus aga ka teisel aastal harilikust külvisest kasvanud taimedel. Meie arvates võib putkumise puudumist esimesel kasvuaastal jaroviseeritud külvisest taimedel seletada kahesuguselt.

<sup>11</sup> Meie laboratooriumi kaastöeline.

Esiteks: jaroviseeritud külvise kapsataimed võisid olla lõpuni jaroviseerumata. Seepärast ei saanud nad putkuda ja kasvatasid päid. Talve jooksul laboratooriumis jaroviseerusid nad lõpuni, kuigi suhteliselt kõrge temperatuuri tõttu võisid jarovisatsioonijärgu spetsiifilised protsessid kulgeda aeglaselt. Hariliku külvise taimed alustasid aga laboratooriumis jarovisatsioonijärku, kuid suhteliselt kõrge temperatuuri tõttu ei suutnud teda talve jooksul läbida. Selle tulemusena nad ei putkunud ka teisel kasvuaastal.

Teiseks: külvis võis külviajaks täielikult jaroviseerunud olla, kuid hilise tärkamise ja kõrge temperatuuri tõttu ei suutnud tema taimed läbida valgusjärku, ilma milleta nad ei putku ega moodusta viljumisorganeid.

Rida teisi spetsiaalkatseid tõendas, et jarovisatsioonijärgu protsessidel puudub tagasimineku. Vastavate tingimuste loomisega võib lõpuni jaroviseerumata taime jaroviseerumise lõpuni viia, kuid meil pole teada ühtegi juhtu, kus jaroviseerunud taime oleks tagasi viidud jaroviseerumata seisukorda (dejaroviseerida). Jarovisatsioonijärgu kvaliteediga taimerakke ei saa tagasi viia esialgsesse (jaroviseerumisele eelnevasse) seisukorda.

Samal ajal on aga teada rida mitmeaastasi taime, mis vajavad iga-aastast jaroviseerumist. Mõned juba viljunud mitmeaastased taimed ei saa uuesti viljuda, kui puuduvad jarovisatsioonijärgu läbimiseks vajalikud tingimused. Nii näiteks alustavad mitmeaastase rukki või odra paljud vormid kevade lõpul või suve algul loomist ja õitsemist siis, kui nad talvel või kevadel ümber istutada nõudesse ja kasvumajas edasi kasvatada. Hiljem annavad need taimed valminud teri, s. o. lõpetavad oma arenemistsükli. Üheaegselt vanade kõrte kuhtumisega (või hiljem) moodustuvad nende alumises osas uued võsud, mis esimesel kasvuperioodil ei kõrdu (ei moodusta õlgi). Nende taimede edasine käitumine ei erine tavaliste üheaastaste jaroviseerumata talirukki, -odra või -nisu taimede käitumisest. Need taimed ei

saa edasisele arenemisele — uute kõrte ja viljumisorganite moodustamise suunas — üle minna seni, kui puuduvad jarovisatsioonijärgu läbimiseks vajalikud madalad temperatuurid ( $0^{\circ}$  kuni  $+10^{\circ}$ ). Mõnel tavalise nisu talvsordil, millel sügiskülvi korral esineb normaalne viljumise alustamine kevadel, on suvivõsude käitumine analoogiline mitmeaastase rukki ja odra käitumisele. Neil taimede alumises osas suvel moodustuvail uutel võsudel on tüübiline jaroviseerumata talvtaimede käitumine.

Need näited mitmeaastase rukki ja odra taimede ja suviti talvitunud talnisude alumises osas moodustuvate võsude käitumise kohta on näilikutl vastuolus eespool toodud teesiga, et taime läbitud arenemisjärgud ei oma tagurpidist kulgemist. Ühelt poolt ei saa jaroviseerunud rakke tagasi viia lähteseisukorda (mis oli enne jaroviseerumist), sest individuaalne arenemine võib taimel ainult edasi kulgeda. Teiselt poolt, mitmeaastase rukki ja üheaastase talnisu taimed võivad pärast viljumist, seega läbides mitte ainult jarovisatsiooni- ja valgusjärgu, vaid ka kõik ülejäänud arenemisjärgud, moodustada oma alumises osas võsuid, mis (stadiaalsuse mõttes) alles alustavad oma arenemist. Nad peavad alguses läbima jarovisatsioonijärgu, siis valgusjärgu jne. Kõik see nagu räägiks üksteisele vastu, kuid tegelikult on see vastuolu ainult näilik. Selles küsimuses orienteerumiseks on tarvis esijoonel selgitada: a) missugustes taime osades toimuvad kvalitatiivsed muutused, mis iseloomustavad antud taime üksikuid arenemisjärke, ja b) kuidas need muutused ühtedelt rakkudelt teistele kanduvad.

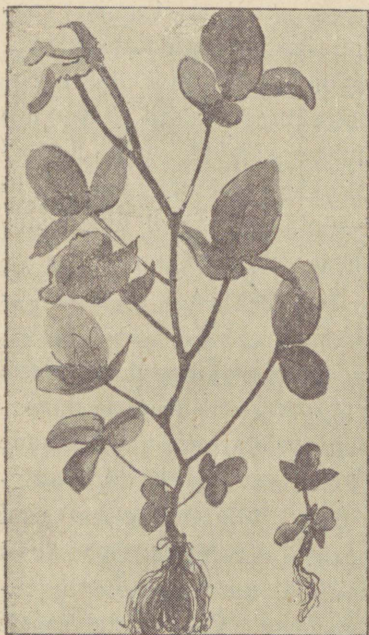
Me oleme teostanud rea uuringuid peamiselt sojaoaga ja puuvillapõõsaga, et lahendada küsimust, missugustes taime osades toimuvad kvalitatiivsed stadiaalsed muutused ja kas nad kulgevad välistingimuste mõjul kogu taimel või selle teatavatel osadel. Üksteise järel sojaoataime varre pikkust pidi võetud pistikuist kasvatatud taimed osutusid viljumise (õitsemise) alustamise aja suhtes erinevaks. Kõik taimed, mis kasvasid peavarrest pealtpoolt esimese õiepunga kinnituskohal võetud pistikuist, moodustasid õiepungi ja õisi väga kiiresti (üheaegselt pistiku-

te juurdumisega). Hilinemisega õitsesid aga taimed pistikuist, mis olid võetud altpoolt esimese õiepunga kinnituskohta. Hilinimine oli seda suurem, mida enam allpool peavarrel asetses pistiku võtmise koht. Sama ilmnes ka katses puuvillapõõsaga. Puuvillapõõsa vanad, juba viljunud taimed pärast talvitumist raagus põõsastena külmas (0—5°) kasvumajas hakkasid kevadel soojade ilmade saabumisel moodustama uusi noori lehti. Samaaegselt ilmusid noorte lehtede kaenaldes sümpodiaalsed (viljuvad) oksad. Sümpoodiumid moodustusid mitte kõikide, vaid üksnes pealpool eelneva aasta sümpoodiumi kinnituskohta asetsevate lehtede kaenaldes (peavarrel). Uusi sümpoodiume ei moodustunud aga allpool eelmise aasta esimese sümpoodiumi kinnituskohta asetsevate lehtede kaenaldes. Neis moodustusid monopodiaalsed (rikastumis-) oksad.

Tavaliselt on toitainete juurdevool varre tipp-pungadesse tugevam kui allpool asetsevaisse pungadesse. Küsimuse lahendamiseks, kas üksnes sellega on seletatav viljapungade moodustumine puuvillapõõsa varre ülemises osas ja vegetatiivpungade moodustumine alumises osas, lõigati katses osal taimedest ladvad ära eelneva aasta esimese sümpoodiumi kinnituskoha kõrguseni. Seega oli võimaldatud toitainete tugevdatud juurdevool allesjätud taimeosadesse. Vaatamata sellele moodustusid lõigatud ladvaga taimedel kõigist pungadest ainult vegetatiivsed (monopodiaalsed), mitte aga viljuvad (sümpodiaalsed) külgvõsud. Järelikult sõltus antud juhul vegetatiivsete või viljuvate okste (külgvõsude) moodustumine mitte toitumisest, vaid nende koerakkude omadustest, milledest moodustusid pungad.

Joonisel 13 on kaks sojaoa pistikuist pidevas valgustuses kasvatatud taime. Vasempoolne taime on viljumata taime tipmisest osast võetud pistikust. Seejuures pistiku võtmiseni on taime kasvatatud pidevas valgustuses, mis tavaliselt takistab sojaoa viljumist. Parempoolne taime on kasvatatud samuti tipmise osa pistikust, kuid see oli võetud viljuva taime küljest. Seejuures

on pistiku võtmiseni taime kasvatatud tavalises päeva ja öö vahelduses. Enne istutamist kõrvaldati pistikuil lehed ja pungad. Peale juurdumist ei ole viljumata taime pistik õitsemit alustanud (joonisel 13 vasem). Sama-



Joon. 13. Sojaoa taimed, mis on kasvatatud pistikuist pidevas valgustuses. Vasemal — taim pistikust, mis oli võetud viljumata taimelt; ta ei ole alustanud õitsemist; paremal — taim pistikust, mis oli võetud viljuvalt taimelt; pärast uue 2 mm pikuse varre kasvamist moodustus tal õiepung ja ta viljus; järelikult oli pistikute, kude erineva kvaliteediga.

des (pideva valgustuse) tingimustes aga moodustas viljuva taime pistik (joonisel parem) samaaegselt juurdumisega õiepungi, hiljem õitses ja moodustas kaunu. Katsete alusel otsustasime, et viljumisorganite (viljapungade) moodustumise puudumine võib paljudel juhtudel olla mittesõltuv toitainete juurdetoolu tugevusest antud koe osale (katse puuvillapöosa ladva äralõikamisega).

Samuti võib viljuvate organite moodustumise puudumine olla mittesõltuv ka pungade asetsemise kohast varrel — selle alumises, keskmises või ülemises osas (viljuvate ja viljumata sojaoataimede pistikute kasvatamise katse). Viljumisorganite moodustumine sõltub esijoones nende kvalitatiivsete arenemisjärguliste muutuste läbimisest teatavalt koerakkudes, millela on viljumiseks sobivate välistingimuste mõjulepääsemine võimatu. Samal ajal räägiks katse sojaoa taimede kasvatamisega ema-

taime varre pikkust pidi järjestikku võetud pistikuist nagu selle poolt, et valmimisaeg sõltub koe asetsemise kohast varre pikkust pidi (sellest, missugusest varre osast on pistik võetud). Selles

katses alustasid taimed õitsemist seda hiljem, mida madalamal asetses, seega oli ka vanem, emavarre osa, millest oli võetud pistik. Antud juhul osutus, et varre vanema osa kude on pungade moodustumiseks vähemal määral valminud kui varre noorema, ülemise osa kude.

Seega, varre pikkust pidi võivad koe rakud olla stadiaalselt erineva kvaliteediga. Varre koe eri osad võivad olla erinevais arenemisjärgkudes. Varre alumise osa koed on stadiaalselt nooremad kui kõrgemal asetsevad koed. Varre alumine osa võib olla jarovisatsioonijärgu omadustega, kõrgemal asetsevad osad aga järgneva valgusjärgu omadustega jne.

Teesi kasuks, et varre pikkust pidi võib kude olla erineval määral ette valmistatud viljumiseks, räägivad mitte ainult meie katsed, vaid ka rida fakte praktikast ja ka kirjanduse andmed. Mida madalamalt maha lõigata viljapuu (õuna- või pirnipuu) vääristamata seemiku tüvi, seda nooremad on stadiaalselt uued võsud, seda enam aega kulub neil viljumise alustamiseni. Madalalt mahalõigatud metspuud annavad võsa, mis on niisama noor (õitsemiseks valmisoleku suhtes) kui seemiku üheaastane võsu. Hoopis teine nähtus on võsa kiirem ja tugevam kasv võrreldes üheaastase seemiku kasvuga, mis sõltub esimese tugevast vanast juurekavast ja mille tulemuseks on puidu kasutamisel esinev kvaliteedi erinevus võsast kasvanud puudel.

Oma töös «Taimede kirurgia» (1928, lk. 264 — 278) peatub N. P. Krenke võrdlemisi põhjalikult pistikute kvaliteedi sõltuvusel nende võtmise kohast emataimelt. Ei ole liigne tuua Krenke tööst võetud näide luuderohu (*Hedera helix*) kasvatamise kohta pistikuist. Krenke kirjutab luuderohu ja mõnede fiikuse roniliikide kasvatamisest pistikuist järgmiselt: «Luuderohu varred on lamavad ja kergesti juurduvad. Need varred ei moodusta tavaliselt õisi. Kui vars ronib tugepidi üles, siis moodustuvad temal luuderohu jaoks normaalses lõuna tingimustes õisvõsud. Viimaste erinevuseks on lehed, mis on terve-

servalised ja teritunud-ovaalsed, kuna kõik ülejäänud lehed (peale seemnetärkme esimeste lehtede) on sõrmhõlmised. Kui õisvõsud paljundada pistikuina (parem on seda teha enne õite moodustumist), siis kasvavad nendest tüvipuud, roniokstest võetud pistikuist aga kasvavad roniüübilise luuderohu taimed. Peale selle on õisvõsude pistikuist kasvanud puudel kõik lehed õisvõsudele omase kujuga. Intensiivsel toitumisel ja veega varustumisel moodustub neil puudel üksikuid sõrmhõlmiste lehtedega võsusi. Nende puude seemnetest kasvavad samuti tavalise roniüübilise luuderohu taimed. Sama on kehtiv ka mainitud fiikuste kohta. Järelikult kuulub antud nähtus nn. «püsimoenduvuse» hulka. Meie arvates on siin tegemist muidugi mitte püsimoenduvusega, vaid stadiaalsete muutustega, mis taime vegetatiivsel paljundamisel ei lähe tagasi.

Seega: 1) üksikute arenemisjärkude läbimine toimub kindlas järjestikkuses; 2) teatava arenemisjärgu kulgemine võib alata ainult pärast eelneva järgu lõppemist ja vastavate välistingimuste esinemisel; 3) sama taime koerakud võivad stadiaalselt olla erinevad, sõltuvalt asetsemiskohast varre pikkust pidi. Seemikul on varre alumine osa kronoloogiliselt vanem, arenemisjärguliselt aga noorem. Vastupidi, varre ülemised osad, olles kronoloogiliselt nooremad, võivad stadiaalselt vanemad olla.

Sellest lähtudes järeldame, et varre kasvupunktide rakud on ainukeseks kohaks, kus toimuvad muutused jarovisatsiooni- või mõne teise arenemisjärgu läbimisel taime või tema üksikute osade poolt. Kasvupunkti rakkudes toimuvad muutused raku jagunemise teel antakse edasi tütarakkudele. Vastavate välistingimuste esinemisel muutuvad noored rakud edasi, kuni vastavad protsessid saavutavad oma piiri, s. o. vastava arenemisjärgu läbimiseni; pärast seda algab järgneva arenemisstaadiumi läbimine juba teiste välistingimuste esinemisel. Sellega seletamegi kudede erinevust viljumisvalmiduse astmes, sõltuvalt nende erinevast asetsemisest varre pikkust pidi.

Taimel võib kergesti tähele panna arenemisjärkude kiiret läbimist väga piiratud kasvu juures siis, kui esinevad arenemisjär-

kude kiireks läbimiseks vajalikud tingimused, mis ei ole aga soodsad intensiivseks kasvuks. Pärast esimese arenemisjärgu lõppemist alustab taim vastavate välistingimuste esinemisel järgneva arenemisjärgu läbimist jne. kuni seemnete valmimiseni. Mida kiiremini taim teatavail välistingimustel läbib arenemisjärke ja mida aeglasemalt nendes tingimustes toimub tema kasvamine, seda madalamal valmib peavarre kude viljapungade moodustamiseks. Taimedel nagu puuvillapöösas, kenaff ja sojauba varieerus meie katsetes tugevasti esimeste viljapungade asetsemise kõrgus peavarre lehtede kaenaldes (alustades lehtede arvu lugemist alt), sõltuvalt taimede kasvatustingimustest. Praktikas ilmuvad puuvillapöösas (Upland) esimesed sümpeediumid 4.—5. lehe kaenlas. Meie katses selle puuvillapöösa-sordiga olid ühtedel variantidel esimesed sümpeediumid teise lehe kaenlas, teistel variantidel esines 25—30 vahelduvat lehte ilma, et nende kaenaldes oleks moodustunud sümpeediume. Nende taimede varrerakud ei olnud vastavalt muutunud. Sama võib kergesti tähele panna ka india kenafil, sojaosal jt. taimedel.

Külvise jaroviseerimisel kunstlikus miljöös luuakse spetsiaalselt tingimused, mis pidurdavad külvise kasvamist ja soodustavad kasvamist vaevalt alustanud idude kiiret jaroviseerumist. Me oskame juba mõnda taimeliiki (hirss, sojauba) sundida külvi eel pärast jarovisatsioonijärgu läbimist läbima ka sellele järgnevat (valgusjärguks nimetatud) arenemisstaadiumi. Taimedel, mis on kasvatatud jaroviseeritud sojaoa külvisest, millel kasvamist alustanud idud on läbinud jarovisatsiooni- ja valgusjärgu protsessid, esineb mitte ainult varane õitsemine, vaid ka esimeste õiepungade madalam asetsemiskõrgus. Külvi eel jaroviseeritud sojaoa taimedel esinevad sageli esimesed õienupud juba esimeste lehtede kaenaldes. Niisugustel taimedel võib varrekude juba enne külvi olla täiesti valminud (stadiaalse kvaliteedi suhtes) vastavate välistingimuste esinemisel oma rakkudest õienuppude moodustamiseks.

Taime viljumisvalmidus arenemisstaadiumide suhtes ei garanteeri veel tema kindlat viljumist. Ta annab ainult viljumis-

organite moodustamise võimaluse kvalitatiivselt stadiaalselt valminud rakkudest. Taim vajab nende organite nagu kõige muugi arendamiseks oma spetsiifilisi välistingimusi. Puuvillapõõsale ja paljudele teistele kultuuridele võib ainult mineraaltoitmise või valgustuse mõjul kergesti luua niisuguse keskkonna, milles taimed, olles stadiaalselt valmis viljumiseks, mitte ainult et ei saa moodustada õienuppe, vaid neil varisevad ka kõik varem moodustunud õienupud, õied ja sigimikud (kuprad), kui need juba olemas olid.

## Stadiaalsete muutuste lokaliseatsioon.

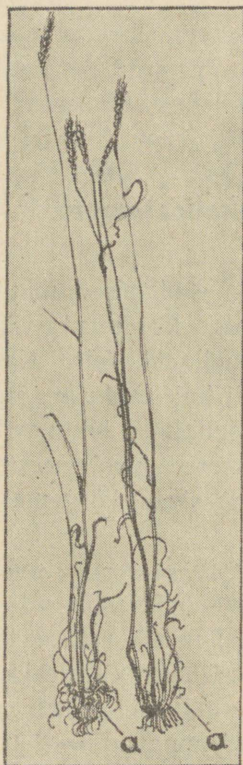
Eespoolmainitud järeldame, et taime stadiaalsed muutused, toimudes varre kasvupunktide rakkudes, kanduvad viimaste jagunemisel kõikidele nendest moodustunud rakkudele. Kas võivad stadiaalsed muutused kanduda teisiti kui rakkude jagunemise teel, s. o. kas võivad varre kasvupunktides toimunud stadiaalsed muutused kanduda samas varres allpool asetsevaile rakkudele või teiste varte või külgharude (-okste) kõrgemal asetsevaile rakkudele?

Rida vaatlusi ja samuti eri katseid näitas, et stadiaalsed muutused paigustuvad nendes rakkudes, kus nad toimusid. Neid antakse edasi ainult nendest moodustunud uutele rakkudele, s. o. need muutused kanduvad üksnes emarakkudest tütarakkudele.

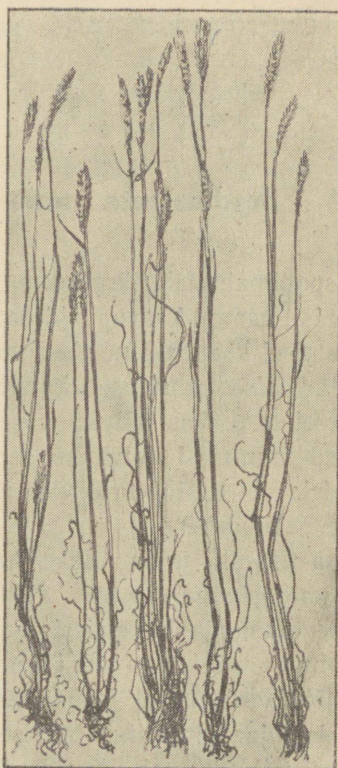
Taliviljade külvisel jaroviseerimise praktikas esineb juhtumeid, kus jaroviseeritud külvisest taimed annavad 1—2 (tavaliiselt keskset) viljuvat võsu ja kimbu viljatuid talvvõsusid. See nähtus on seletatav sellega, et idu tipp-punga kasvupunkti rakud olid jaroviseerunud, teiste (külgharude) pungade kasvupunktid aga mitte (või olid lõpuni jaroviseerumata). Nad ei või aga jaroviseerumise kvaliteeti saada jaroviseerunud naaberrakkudelt (joon. 14 ja 15). Samaga on seletatav ka mitmeaastase rukki taimedel esinev vajadus nende kõrte iga-aastase jaroviseerumise järele, mis kasvavad taime alumise osa uinuvaist pungadest.

Võib tuua hulga andmeid selle tõendamiseks, et stadiaalsed muutused on lokaliseeritud ja et nad võivad kanduda ainult muu-

tunud rakkudest moodustuvaile rakkudele (s. o. esimeste jagu-  
nemise teel).



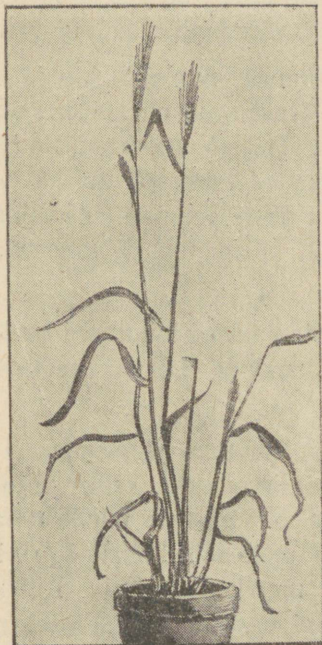
Joon. 14. Talirukki  
Taraštšani sügiskül-  
vi taimed: a — hi-  
lise kevadise võrsu-  
mise viljatud võsud,  
mis moodustuvad  
normaalselt viljuva  
taime võrsumis-  
sõlmkonna jarovi-  
seerumata, uinuvaist  
pungadest.



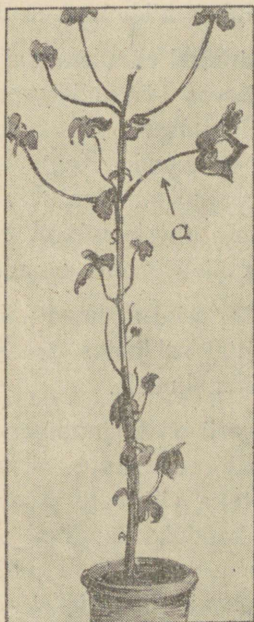
Joon. 15. Talinisu sügiskülvi  
taimed, alumises osas jarovi-  
seerumata järelvõsudega;  
järelvõsud kasvasid kevadel  
võrsumisõlmkonna uinu-  
vaist pungadest.

Põllul talvitunud (järelkult jarovisatsioonijärgu läbinud)  
talinisu taimel ei viljunud need võrsmiku kõrred, mida kevadel

hoiti lühikese, 8-tunnise päeva tingimustes (joon. 16). Lühikese päeva mõjul ei võinud nende kõrte kasvupunktides jarovisatsioonistaadiumile järgneva valgusstaadiumi spetsiifilised muutu-



Joon. 16. Talinisu Ohtese Valgepealise 0719 sügiskülvi taim, mis 25. aprillil võeti põllult ja mida kasvatati edasi kasvumajas, seejuures vasempoolset puhma osa pidevas valgustuses, parempoolset aga 8-tunnisel päeval.



Joon. 17. Abessiinia mitmeaastase puuvillapõõsa nr. 01632/2 Odessas 15. mail 1932. a. teostatud külvi taim; Odessa pika päeva tingimustes ei suuda see sort läbida valgusjärku (vaata seletust tekstis).

sed toimuda. Teised sama taime kõrred viljusid pideva päeva tingimustes, ilma et oleksid seejuures stadiaalsete muutuste suhtes mõju avaldanud naaberkörtele.

Mitmeaastane puuvillapõõsas nr. 01632/2 (Abessiinia päritoluga) üldse ei vilju Kesk-Aasia, eriti aga Ukraina NSV tingimustes. See sort ei saa meie rajoonides üle minna jarovisatsioonistaadiumile järgnevasse staadiumi liiga pika päeva tõttu<sup>12</sup>. Joonisel 17 on kujutatud selle puuvillapõõsa-sordi taim, mida kasvatati kahe aasta vältel pidevas valgustuses.

Esimesel eluaastal sai üks oks (joonisel oks a) 30 päeva jook-sul päevas 14-tunnist varjamist. Pärast seda oli see oks sama-des tingimustes nagu kogu taim. Hiljem moodustusid sellel oksal õienupud. Kogu taimel viljus nii esimesel kui ka teisel eluaastal üksnes see oks. Viljumata okste peamass ei avaldanud viljuvale oksale mingit mõju, samuti ei andnud viimane teistele naaberokstele oma omadusi.

Kõik need andmed näitavad, et stadiaalsed muutused on loka-liseeritud rakkudes ega saa neilt kanduda kõrval asetsevaile naaberrakkudele.

Sageli on kirjanduses tähendatud, et õuna- ja pirnipuu 1—2-aastaste seemikute oksad märksa kiirendavad oma viljumist poogituna viljuvate puude krooni, s. o. viljuvate puude omadus nagu kanduks poogitud okstele, mis meie seisukohalt aga ei ole stadiaalselt valminud viljapungade moodustumiseks. Kui need kirjanduse viited oleksid õiged, siis ei vastaks tegelikkusele meie tõlgitsused kasvupunktides kulgevate stadiaalsete muutuste kohta ja nende lokaliseerimisest. On kaaluvaid põhjusi kahelda nende viidete tõelisuses. Olgugi et nad on võrdlemisi arvukad (leidudes paljudes õpikutes), osutuvad nad siiski lihtsaiks korda-misteks ilma algallika mainimiseta, millal ja kelle poolt ühe-kaheaastase seemiku viljumise kiirenemist tähele pandi tema pookimisel viljuva puu krooni. I. V. Mitšurini autori-teetsed osutused selle küsimuse kohta on vastuolus nende palja-sõnaliste väidetega. Oma töös «Poole sajandi tööde tulemused» kirjutab I. V. Mitšurin: «Eksliku väite korral, et on võimalik

<sup>12</sup> Selles arenemisjärgus vajavad paljud nn. „lühipäevataimed“ kauakestvat varjamist (pikka ööd).

noore vârdseemiku viljumise alustamise kiirendamine varases arenemisstaadiumis tema pookokste pookimise teel mõne vana, juba viljunud sordipuu krooni külge, saame hoopis vastupidise nähtuse. Selle toimingu tulemusena saame just vastupidise nähtuse — mitte kiirendamise, vaid, vastupidi, viljumise alustamise pikendamise, välja arvatud need juhud, kus me tegeleme mitte noorte vârdseemikutega, vaid vanuse ja viljumise suhtes täiskasvanud okstega».

## Lühikesed järeldused üheaastase seemnetaimede stadiaalse arenemise kohta.

1. Normaalseks kasvamiseks ja arenemiseks vajavad erinevaid tingimusi mitte ainult eri taimed, vaid ka sama taim vajab oma elu vältel külvist valmimiseni ebaühtlaselt välistingimusi. Arenemise läbimisel taimel esinevad vajadused erinevate välistingimuste suhtes viitavad sellele, et ühtlane pole ka arenemine ise külvist uute seemnete moodustumiseni. Üheaastaste taimede arenemine koosneb üksikuist etappidest — arenemisjärkudest.

Seemnetaimede arenemisjärkude all tuleb mõista mitte mingisuguste taimede organite ja osade moodustumist (arenemist), vaid kvalitatiivseid murdemomente ning etappe, mis iseloomustuvad esijoonel areneva taimede poolt välistingimustele esitatavate vajaduste muutumisega ja olenevad nendest.

Vajadused (incl. assimilatsioon) teatavate tingimuste suhtes ja samuti nende vajaduste vahetus taimede individuaalse elu protsessis sõltuvad igal üksikjuhul eraldi analüüsitava antud seemne idu kogu eelnevast sugukonna, liigi ja sordi ajaloo suhtes.

Kõikide eelnevate põlvkondade arenemine annab taimede arenemisele teatavast konkreetsest seemnest suhteliselt kindla suuna. Nagu näitavad erikatsed ja samuti taimede elu vaatlused, kulgeb seemne idule omane suhteliselt kindlasuunaline arenemine etappidena — järkudena.

Taimede kasvatamise all mõistame seda, mida selle all mõistetakse tavaliselt ka praktikas, s. o. taimede kaalu ja mahu suure-

nemist, sõltumata sellest, missuguste taime organite või osade arenemise arvel see suurenemine toimub.

Sama kehtib ka taime üksikute organite ja osade kasvamise mõiste suhtes. Nii näiteks mõistame suhkrupeedi juurika kasvamise all tema mahu ja massi suurenemist.

Mõiste «kasvamine» ei iseloomusta kvalitatiivset olundit, taime või tema organi valmimise seisukorda. Kasvamine on ühes või teises arenemisjärgus oleva taime massi suurenemine. Kasvuvõime võib avalduda erineval astmel, sõltuvalt taime loomusest, arenemisjärgust ja samuti väliskeskonna tingimustest.

2. Sageli ei ühti need välistingimuste kompleksid, mida taim vajab arenemisjärkude läbimiseks, nende kompleksidega, mis on vajalikud kasvamiseks ühes või teises arenemisjärgus. Seejuures esineb lahkuminek mitte ainult kasvamiseks või arenemiseks vajalike tegurite annustes, vaid paljudel taimedel ka faktorites, mis moodustavad arenemiseks või kasvamiseks vajalikke komplekse. Selle tulemusena võib taime elus kergesti tähele panna: a) antud taime kiiret kasvu ja aeglast arenemist, aeglast liginemist viljumisele; b) aeglast taime kasvu ja kiirendatud arenemist; c) kiiret taime kasvu ja kiiret arenemist.

3. Külvielsel jaroviseerimisel luuakse laboratooriumis või kolhoosi küünis tingimused, millel taimed (kasvamist vaevalt alustanud idudena) läbivad ühe oma arenemisjärkudest (jarovisatsioonijärgu) väga pidurdatud, vaevalt-märgataval kasvamisel.

4. Külvielsel jaroviseerimisel kasvamist vaevalt alustanud idudes toimuvad muutused on üks seemnetaimede arenemisjärke. Nende muutusteta ei saa taliviljade sordid (arvatavasti ka kõikide suviljade sordid) viljuda.

Jarovisatsioonijärk võib alata vahetult pärast idu kasvamise algust vastavate välistingimuste esinemisel. Kui antud taimedel puuduvad jarovisatsioonijärgu kulgemiseks vajalikud välistingimused, siis ei saa nad seda järku enne läbida, kui saabuvad sel-

leks vajalikud tingimused; seejuures võib aga kasvamine (antud juhul lehtede ja juurte moodustumine) edasi kulgeda.

Eksperimentaalsed andmed näitavad, et jarovisatsioonijärgu läbimiseks vajavad talinisu taimed samu välistingimusi ja sama aja vältel nii kasvamist vaevalt alustanud idudena kui ka 5—8-kuuliste taimedena. Järelikult ei sõltu jarovisatsioonijärgu läbimise kiirus taime suurusest ega vanusest. Jarovisatsioonijärgu läbimise kiirus sõltub taime loomusest ja keskkonna tingimustest.

Nisu, rukki jt. kultuuride talvsordid läbivad jarovisatsioonijärgu sügiskülvi korral põldtingimustes mitte kasvamist vaevalt alustanud idudena, vaid roheline, võrsunud orasena.

5. Taim vajab jarovisatsioonijärgu nagu iga teise arenemisjärgu läbimiseks mitte üksikuid välistegureid, nagu temperatuuri, õhku, niiskust, valgust, pimedust jt., vaid nende komplekse, mille komponendid määrab taime loomus. Nisule ja hirsile on kummalegi vajalikud ka erinevad tingimused nende taimede samade, kuid kummalegi spetsiifiliste, nende loomusele omaste arenemisjärkude läbimiseks. Ka sama taim vajab eri arenemisjärkude läbimiseks erinevaid välistingimuste komplekse.

Meie nisu, rukki jt. kultuuride talisordid ei saa kevadkülvi korral jarovisatsioonijärku lõpuni läbida (sellest ka loomise ärajäämine) enamikul juhtudel üksnes külvi- ja sellele järgneva perioodi suhteliselt kõrge temperatuuri tõttu. Kuid see ei tähenda sugugi seda, et nii jaroviseerimiseks «üldse» kui ka meie kõrreliste teraviljade talv- ja suvisortide külvieelseks jaroviseerimiseks on vajalik üksnes vastav temperatuur. Talv- ja suvikultuuride taimed vajavad jarovisatsioonijärgu läbimiseks mitte ainult temperatuuritegurit üksikuna, vaid kompleksis teiste teguritega. Praegu tunneme selle kompleksi järgmisi komponente: niiskust, temperatuuri ja õhku (samuti seemnete või roheliste taimede plastilisi toitaineid). Nende tegurite teatav (sordist sõltuv) hulgaline vahekord loob võimaluse jarovisatsioonijärgu läbimiseks kõrreliste teraviljade mistahes sortidele ja paljudele teistele taimedele.

Kui praktikas oleks võimalik kunstlikult reguleerida temperatuuri põllul, siis oleks taliviljade kevadkülvi korral temperatuur juhtivaks teguriks ja teda üksi tuleks reguleerida, kohandades teda taimel jarovisatsioonijärgu läbimiseks esinevate vajadustega. Meie rajoonide kevadistes põldtingimustes esinevad alati kõrreliste teraviljade jaroviseerumiseks tarviliku kompleksi ülejäänud tegurid vajalikes annustes. Praktikas osutub tarvilikuks jaroviseerida taimi külvisena külvi eel kunstlikus miljöös. Neil juhtudel tuleb luua mitte ainult antud taimele vajalik temperatuur, vaid ka teised vajalikud tingimused. Nii kõrreliste teraviljade kui ka teiste taimede külvieelsel jaroviseerimisel on niiskuse tavaliselt otsustavaks teguriks.

Üheaastase seemnetaimede arenemises esineb järjestikkus üksikute arenemisstaadiumide läbimises. Iga järgneva arenemisjärgu läbimine võib pärast eelneva arenemisjärgu lõppemist alata ainult siis, kui esinevad antud järgu kulgemiseks vajalikud väliskeskonna tingimused. Valgusjärgu kulgemine näiteks nisutaimede arenemises võib alata ainult pärast eelneva arenemisjärgu, nimelt jarovisatsioonijärgu täielikku lõppemist ja ainult pikendatud päevavalgusel (parem aga pidevas valgustuses).



## Sisukord.

	Lk.
Sissejuhatus . . . . .	5
Jarovisatsiooniküsimuse ajaloost . . . . .	9
Seemnetaimede arenemine ja kasvamine ei ole identsed nähtused .	27
Stadiaalsus taime arenemises . . . . .	34
Üksikute tegurite tähtsus välistingimuste kompleksis, mida taimed vajavad jarovisatsioonijärgu läbimiseks . . . . .	45
Järjestikkus taime arenemisjärkude läbimises . . . . .	51
Taime stadiaalsed muutused toimuvad varre kasvupunktides . .	60
Stadiaalsete muutuste lokaliseerimine . . . . .	69
Lühikesed järeldused üheaastase seemnetaimede stadiaalse arenemise kohta . . . . .	74

*Vastutav toimetaja*  
*H. Sutter.*

*Tehniline toimetaja*  
*H. Seletus.*

Ladumisele antud 12. IX 47.  
Trükkimisele antud 27. XII 47.  
Paberi kaust 61×86.  $\frac{1}{16}$ . Trüki-  
poognaid 5. Autoripoognaid 3,8.  
Arvestuspoognaid 4,12. MB-07940.  
Laotihedus trpg. 39 200. Tiraaž  
3200. Trükiko a tellimus nr. 1683.  
Trükikoda „Tartu Kommunist“,  
Tartu, Ülikooli 21/23.

*Hind rbl. 5.—*

Т. Д. Лысенко, Теоретические  
основы яровизации.

На эстонском языке.

Эгосиздат „Научная Литера-  
тура“, Tartu.