

T a r t u 5. K e s k k o o l

T A I M E D E , L O O M A D E J A

M I K R O O R G A N I S M I D E

S E L E K T S I O O N

(L i s a m a t e r j a l õ p i k u s e s i t a t u l e)

S a k s , E v a

T a r t u s , 1983.a.

XI klassi üldbioloogia programmis nähakse ette 6 tundi peatükile "Taimede,loomade ja mikroorganismide selektsioon." Et tegemist on tõlkeõpikuga puuduvad näited selektsioonitööst Eesti NSV-s. Antud kirjatöös on püütud esitada lisamaterjali mida olen kasutanud selektsiooni peatüki õpetamisel. Õpilased on koostanud referaate, mida oleme analüüsinud tundides.

Sissejuhatavalt selektsioonist.

Selektsiooni võib nimetada tinglikult kunstlikuks evolutsiooniks, mida suunab inimtahe. Evolutsiooni põhiteguriteks looduses on indiv. genotüübiline muutlikkus, looduslik valik ja isolatsioon. Samalaadsed tegurid peavad ~~peavad~~ toimima ka aretustöös. Seega selektsiooni teguriteks ja vahenditeks on lähtematerjali genotüübiline mitmekesisus ning muutlikkus, kontrollitud ristamine ja kunstlik valik.

Muutlikuse käsitlemisel mutatsioonide esilekutsumise võimaluste selgitamisel, mis annaks materjali selektsiooniks, on hea õppefilm "Mutatsioonid" II osa.

Mutatsioonide esilekutsumiseks varem enamkasutamist leidnud kiiritamise kõrval üha rohkem kasutatakse nn.supermutageene. Need on erakordse efektiivsusega keemilised toimeained, mis kutsuvad mitmeid kordi rohkem esile pärilikke muutusi kui kiiritamine. Meil võeti keemilised mutageenid kasutusele 1964.a.-l Eksperimentaalbioloogia Instituudis, (etüleenimiin, nitrooskarbamiid), hiljem ka Jõgeva Sordiaretusjaamas.

Mutageneesi kasutamisel paremaid tulemusi on saavutatud mikrobioloogias. Antibiootikute saagikus on tõusnud sadu kordi, mis andis võimaluse neid ravimeid massilisemalt toota ja hinda alandada. Peale produktiivsete mikroobitüvede antibiootikumide, vitamiinide ja aminohapete loomisel on aretatud bakterimutandid, mis lagundavad tööstuste reovetes fenooli ja teisi keemilisi ühendeid, mis tavalistel bakteritel käivad üle jõu.

Saavutused mikrobioloogias võimaldavad täita viisaastakuülesandeid suurendada fermentide, antibiootikumide, segajämsööda, valguvitamiinide kontsentratsioonide ja söödapärmi toodangut.

Polüploidsus.

Mutageneesi erivormina rakendatakse taimeselektsioonis polüploideerumist. Selleks kasutatakse kolhitsiini sügislillelt või sünteetilisi aineid (atsenaften, heteroauksiin, veratriin)

Polüploidsust taimedel võimaldab isetolmlemine, partenogenees, veget. paljunemine.

Katteseemmetaimedest on meil polüploide üks kolmandik. Paljudes taimeperekondades esinevad polüploidide read. Näiteks üheteraline nisu -14 kromosoomi (dipl.arv), káva nisu- 26 kromosoomi, pehme nisu 42 kromosoomi. Selliseid polüploidide ridu esineb kaeral, maavitsalistel, roosidel, jne.

Polüploide kuni tetraploidseteni (4n) iseloomustab tavaliselt taime mõõtmete suurenemine: intensiivne valgusüntees, pikem kasvuperiood, hilisem õitsemisaeg, tumedam lehtede värvus, viljade arvu suurenemine, sageli püua- ja külmakindluse tõus.

Ule tetraploidsuse tekivad sageli anomaaliad: kääbuskasv, kortsulised lehed, jne. Polüploidsetel organismidel ei teki uusi geene, vaid ainult uued geenikombinatsioonid, väheneb retsessiivsete mutatsioonide avaldumise tõenäosus.

Filmikatkendis näeme polüploidia esilekutsumisel kromosoomides toimuvaid muutusi. Näidatakse polüploidseid teravilja ja suhkrupeedisorte. NSV Liidus aretatud triploidne suhkrupeed annab enamsaaki 15-20 %. Nimetanist väärivad meil aretatud tetraploidne tatar, tetraploidne rukis, (aretatud Saksa DV-s ja Rootsis,) tetraploidne ristik (Rootsis ja Poolas.)

Tavaliselt rukki diploidsortidel on sugurakkudes 14 kromosoomi. Viimastel aastatel on aretatud arvukalt rukki tetraploidsorte - 28 kromosoomi.

Tetraploidrukis on lopsakama kasvuga, jämedama kõrrega, suure pea ja raskete teradega. Kahjuks viljastuvad tetraploidsordid halvemini ja kasvatavad vähem teri.

NSV Liidus rukki tetraploidsortidest on levinuim "Belta". Ristamiseks kasut. Saksa DV ja Poola tetraploidsorte ning seejärel teostati korduvat valikut. Sort "Belta" on Valgevenes kõige enam levinum sort.

Viljandi sordiaretuspunktis andis tetraploidne talinisu "Ukrainskaja tetra" 5 aasta keskm. saagiks 37,7 ts/ha, ületades võrdluses standardiks olnud talinisu 5,7 ts/ha võrra.

J Õ G E V A Sordiaretusjaam

Teraviljasortide aretus on koondunud Jõgeva Sordiaretusjaama., asustatud 1920.aastal. 1956.a.-st allub Sordiaretusjaam Eesti Maaviljeluse ja Maaparanduse Teadusliku Uurimise Instituudile ning on baasiks selle aretusosakonnale, mille koosseisu kuuluvad teraviljade ja heintaimede sektor, köögivilja osakond, sordiresustentsuse labor, geneetika-tsüto- loogia labor. Tegeldakse kolme põhiprobleemiga:

1. Uute sortide aretamisega
2. Sordi omaduste parandamisega
3. Supereliitseemne kasvatamisega.

Jõgeval on aretatud või parandatud enam kui 150 sorti, milledest paljud on levinud NSV Liidu väga erinevates paikades.

Kogu sordiaretusjaama tegevus on olnud tihedalt seotud ENSV teen.teadlase, põllum.-dr. Mihkel Pilli nimega (1887-1951).

J.Kalam raamatus "Geneetika" märgib, et M.Pill oli kogu maailmas üks esimesi, kes pärast Mendeli seaduste taasavastamist oskas näha nende seaduste ja praktilise sordiaretuse vahel seost ning anda juhtnööre, kuidas neid seaduspärasusi rakendada, juba 1914.a.-l "Põllutöölehes".

Aastaidnõudev on sordiaretaja töö, enne kui ta näeb selle tagajärgi. Õpilastele võib näiteks tuua M.Pilli poolt aretatud head sordid : suvinisu "Pikker" ja oder "Jõgeva":

1. aretusaias 5-7 aastat
2. kontrollaias 3-5 aastat
3. eelvõrdlusaias 4-6 aastat
4. põhivõrdlusaias 5-10 aastat.

Seoses sordiaretuse kontsentreerimisega pööratakse Jõgeva Sordiaretusjaamas peatähelepanu odra, talirukki, kaera, kartuli, ristiku, lutserni, põldtimuti ja keraheina aretamisele.

Eesmärgiks on aretada sordid mille potentsiaalne saagikus oleks odral 70-90 ts/ha, talirukkil ja kaeral 60-70 ts/ha, kartulil 400-500 ts/ha.

Oluliseks probleemiks, (näit.odral), on intensiivsortide söödaväärtus ja proteiinisisaldus. Proteiinisisalduse suurenemisega kaasneb asendamatute aminohapete vähenemine, eriti ühe väärtuslikuma aminohappe -lüsiini -osas.

R u k k i s

Meie üheks levinuimaks ja tänuväärsemaks rukkisordiks on olnud talirukis "Sangaste". "Sangaste on üks vanemaid aretatud rukkisorte maailmas, sest paljudes maades algas rukki sordiaretus hiljem.

Sajandi alguses Eestis kasvatatav rukis oli väikesepealine, peades oli palju tühimikke, tera peenike, palju leidus sees rukkilustet.

Sangaste krahvi F. Bergi selektsioonitöö tulemusena 1875.a.-l külvati tootmispõldudele uus talirukkisort "Sangaste".

Lähtematerjaliks oli kohaliku rukki ja saksa sort "PROBSTEI" vabast risttolmlemisest saadud seemned. Aretustöös kasutati pidevat üksik- ja perevalikut, eelnevalt toimusid rida aastaid võrdluskatsed. F.Berg kasutas aretustöö kiirendamiseks vegetatiivset paljundamist. Aretustöö kestis üle poole sajandi.

Hiljem on "Sangaste" sordiomadusi korduvalt parandatud. See on vajalik sellepärast, et vananedes kultuursortide jõud ja saagikus vähenevad, nad tolmlivad teiste teraviljadega, mis ei ole sorditud.

ENSV-s kogu ulatuses rajooniti rukis "Sangaste" 1949.a.-l. Ta oli levinuimaks sordiks meil 1970.a.-teni 90 % rukki külvipinnast, Kanadas 70 % külvipinnast.

Rukis "Sangaste" on suure ning heakvaliteedilise teraga, hea talvekindluse ja saagikusega. Soovida jätab seisukindlus.

Nüüd on meil talirukkisortidest valdavaim "Vambo" - 50 % rukki külvipinnast, aretatud Jõgeva Sordiaretusjaamas H.Tuppitsa poolt. "Vambo" on lühikärreline, hea lamandumiskindlusega sort, kuid talvekindlus on "Sangaste" rukkist nõrgem. Tendents on aretada lühema kõrre, suurema terasaagi ja parema talvekindlusega sorte.

Väga vastupidavaks talvekahjustustele on osutunud Jõgeval aretatud rukis "Tulvi", kuid on "Vambost" vähem lamandumiskindel, seega vähem sobiv mehhaniseeritud suurtootmisele.

Käesoleval ajal kasvatatakse ENSV-s kõige rohkem rukki-sorte "Vambo", "Harovskaja" (aretatud Harkovis), "Voshod i", "Kustro" (aretatud Saksa DV-s) ning "Sangaste".

O D E R

Meie kõige saagirikkamaks teraviljaks on oder. Sellepärast on odra külvipind viimastel a.-tel tõusnud 60 %-ni teravilja kogupindalast.

Kõrrelistest teraviljadest on oder kõige kiirema kasvuga. Kasvuaja pikkus ENSV-s 80-85 päeva. Soojuse suhtes vähendlik. Terad alustavad idanemist 4-2nd juures, oras talub -7 kuni -8nd külma. Mulla suhtes küllaltki nõudlik. (Happelised mullad vajavad lupjamist.) Põuakindlus tunduvalt suurem kui nisul ja kaeral.

Rajoonitud on 8 sorti. Varane "Otra", lepissordid "Maja", "Wing", "Julia", intensiivsordid "Hellas", "Miina", "Nadja" ja "Grit". Uueks stabiilsemaks sordiks on olnud "Maja", aretatud Taanis- 1934.a. "Maja" on andnud häid saake ka väga erinevate ilmastikutingimuste korral -25-35 ts/ha.

Igas majandis kasvatatakse 3-4 sorti, et saak oleks võimalikult stabiilne.

1984.a.-st on uueks rajoonitud odrasordiks "Ida" (Rootsi) -suur saak, hea seisukindlus.

K A E R

KOLmandal kohal odra ja rukki järel on meil kaer - 12 % külvipinnast. Rajoonitud on 4 sorti: "Hämarik", "Viker", "Condor" ja "Selma". "Hämarik" on väljaminev sort, teda peaks asendama Jõgeval aretatud "Viker", mis on saagirikkam ja seisukindlam. 1984.a.-l uusi rajoonitud sorte juurde ei tule, katsetes "Selmat" ükski teine sort ei ületanud.

Teraviljaaretuses seisab meie selektsionäridel ees laialdane tööpõld. Paraku ei vasta paljud rajoonitud sordid intensiivse maaviljeluse nõuetele ja pole lamenduskindlad. Soovida jätab haiguskindlus, söödavalgu kvaliteet.

1967.a.-l rajati Jõgeva Sordiaaretusjaamas sordi-resistenttsuse laboratoorium, haiguskindluse tõstmiseks teostatakse spetsiaalset resistentusaretust.

K A R T U L

Enamus ENSV-s aretatud kartulisorte on aretatud Jõgeva Sordiaretusjaamas. Siin on aretanud ENSV teen.teadlane Julius Aamisepp(1883-1950) kartulisordid "Jõgeva kollane", "Olev", "Kalev", "Jõgeva piklik", "Jõgeva talvik", rida kaunviljade ja sõstarde sorte.

NSVL-s kasvatatakse umbes 100 kartulisorti, neist "Sulev" ja "Olev" on kasvupinna poolest vastavalt II ja IV kohal.

Ukrainas loetakse väga heaks Jõgeval aretatud "Varmas". Meil ei sobi raskete muldade tattu.

Kartuliaretuse eesmärgiks on saada keskvalmivaid söögi ja hilisemaid universaalsorte. Hilisemad sordid on meie tingimustes saagirikkamad.

T Õ U A R E T U S

Sordiaretajate käsutuses on tuhanded taimed, tõuaretjate käsutuses on harva sadadega arvestatav loomade grupp, sageli üksikud loomad. Suur on ka vahe aretusmaterjali hinnas. Selle tõttu oli tõuaretuse teooria kaua mahajäänud seisundis.

Õpilastele tõuaretuse õpetamisel illustreerimiseks sobib 2-osaline film "Selektsioon".

Filmi I osas antakse tõu definitsioon. Näidatakse tõuaretuse iseärasusi võrreldes sordiaretusega. Välised parameetrid annavad loomade produktiivsuse kohta küllaltki inf.-i. Rakendatakse ka immunogeneetilisi analüüsi meetodeid päritolu täpselt määramiseks. (See osa filmist on liiga pikalevenitatud). Teises osas tuuakse selektsiooni põhilised meetodid. Näeme Romanovi tõugu lammaste iseärasusi ja aretust; hobusetõuge, Orlovi traavlite aretust, jne. Ristamise tulemusena võime järglaskonnas saada kahe või mitme tõu omaduste segu. Hoolikas korduv valik annab lõpuks soovitatavate omaduste kuhjumise uues tõus.

V e i s e a r e t u s

Eesti punase tõu kujundamine algas 1862.a.-l, kui A.Middendorff tõi sisse esimesed 20 angli tõugu veist. Seejärel kasutati parandajana taani punast piimakarja. Angli tõug kohanes hästi siinsete tingimustega ja levis ulatuslikult Lõuna-Eestis. Angli tõugu sugupullidega ristati ka kohalikke lehmi. Uuesti toodi angli tõugu sugupulle ja lehmullikaid Eestisse 1972.a.-l.

Angli tõugu lehmad andsid palju piima, kuid nende kehamass ja lihajõudlus olid tagasihoidlikud. Seetõttu hakatigi eelmise sajandi lõpul sisse tooma taani punast tõugu ning vähemal määral põhjaslesvigi tõugu veiseid. 1898.a.-l moodustasid angli ja põhjaslesvigi tõug ning nende ristandid kohaliku karjaga meie mäsates juba 76,9 % tõuveiste üldarvust.

Aretustöös on olnud asendumatuks abinõuks tõuraamatu pidamine. Angli tõu kohta on tõuraamatut peetud 1885.a.-st. "Balti parandatud karja tõuraamatus" on andmed kõikide tõugude kohta, keda Baltimaal tollal peeti. Nii märgiti 1885-1946.a.-l tõuraamatusse üle 46000 veise.

420 aastat kestnud järjekindla aretustööga on kujundatud eesti punane tõug, mis on saadud aborigeense karja vältava ristamise teel angli, põhjaslevigi ja taani punase tõuga. Edu on taganud loomade söötmise ja pidamise süstemaatiline parandamine. Algul nim. tõugu eesti angleri karjaks, alates 1928.a.-st nim. eesti punaseks tõuks. Tõugu täiustatakse puhas-aretuse teel.

Eesti punast tõugu veised moodustasid 1980.a.-l 62,4 % kogu veiste arvust ENSV kolhoosides ja sovhoosides.

Kuna see tõug aklimatiseerub hästi ja sobib nii piima-kui ka lihhaloomaks, siis on teda rohkesti teistesse Nõukogude Liidu vabariikidesse viidud.

Eesti mustakirju veisetõugu on aretatud pika aja jooksul kohalikust karjast hollandi, idafriisi, idapreisi jt. mustakirju-de tõugude ristamise ning valiku ja sugulusaretuse teel.

Esimesed hollandi veised toodi Eestisse XVII sajandil. Eriti palju hollandi ja idafriisi veiseid toodi XIX saj.-l, kusjuures kohalikku karja pidevalt ristati sissetoodutega. Saadud ristan-did olid head piimalehmad. Mustakirjude veiste märkimist tõu-raamatusse alustati 1885.a.-l.

Praegu moodustavad eesti mustakirjut tõugu veised 38% veiste üldarvust ENSV-s. Tõug on levinud Põhja-ja Lääne Eestis.

Tõuomaduste parandamiseks kasutatakse peamiselt hollandi-friisi tõugu pulle. Tõuaretuse eesmärk on suurendada piima-jõudlust, nii, et säiliks ka tõu head liha -ja nuumaomadused.

Mustakirju veiseid on palju viidud naabervabariikidesse sealsete veisetõugude parandamiseks.

Eesti maatõug on aretatud kohalikust aborigeensest karjast puhasaretuse teel. Parandaja tõuna kasutati osaliselt maakarjale väga lähedast läänesoome veisetõugu., alates 1960.a-st ka dzörse tõugu. Massiliselt alustati maatõu aretust XX sajandi algul peamiselt väikemaapidajate poolt.

Eesti maatõug moodustab praegu 0,2% ENSV veiste üldarvust.

Säilinud puhasaretuse baasil on tõu struktuur, liinid ja perekonnad hästi välja kujunenud ning eriti hinnatavad kõrge piima rasvasisalduse poolest.

Et eesti maatõug on väikese arvuline, siis edaspidises aretustöös ei saa läbi ilma verevärskendusetä (Soome ~~markari~~).

Märkimisväärseks saavutuseks meie tõuaretuses on uue suure valge seatõu kindlate pärilike omadustega e e s t i t õ u s i s e s e t ü ü b i aretus. (3K5-1)
("Sots, Põllumajandus" 1983. a. andmed)

Uue tõusisese tüübi aretuse alguseks loetakse aastat 1970, kui toodi esimesed jorkširi tõugu sead Rootsist. Edasi toimus töö põhiliselt paaridevaliku teel, kusjuures aluseks olid nii kontroll, kui ka boniteerimise tulemused. Hiljem lisandus elusatelt noorsigadelt pekipaksuse mõõtmine ultraheliaparaadiga ja varavalmivuse määramine.

Eesti NSV-s aretatav suur valge siga on kujunenud ja arenenud teisiti kui mujal NSV Liidus, kuid oma põhiomadustelt on ja jääb ta suure valge seatõu üheks eritüübiks, eeskätt lihatüübiks. Suure valge seatõu eesti tõusisese tüübi liinide peamine erinevus võrreldes NSV Liidu suure valge tõuga, seisneb paremates lihaomadustes, Nuuma- ja lihaomadusi võrreldi 1976-77. a.-l üleliidulistel kontrollnuumal, kus saavutati esikoht. Neid sigu on nüüd müüdnud paljudesse liiduvabariikidesse.

Tõuaretustööd tervikuna juhib Eesti NSV Põllumajanduse Ministeerium Eesti Loomakasvatuse ja Veterinaaria Teadusliku Uurimise Instituudi kaudu.

Eesmärgiks on tõuaretuses selektsioonitöö parandamine, loomade tõu- ja produktiivomaduste täiustamine, loomade ja lindude uute tõugude, liikide ja hübriidide loomine.

K a s u t a t u d k i r j a n d u s

Kalam, J. Geneetika Tln., "Valgus" 1974
Karelsen, M. Veise- ja seakasvatus Tln., "Valgus" 1981
Kurm, K. Veisekasvatus Tln., "Valgus" 1981
Lepajõe, J. Rukis Tln., "Valgus" 1982
Lissitsõn, A.P. Geneetika alused Tln., "Valgus" 1978
Teinberg, R. Põllumajandusloomade geneetika Tln., 1978
Viikma, M. Geneetika ja selektsiooni alused üldbio-
 loogia õpikus "Nõuk.õpetaja" 22.07.72
"Eesti Loodus" 1974, nr.4 lk.219-221
"Sotsialistlik Põllumajandus" nr.13 1981
 " nr.14 1982
 " nr. 3 1983
 " nr. 4 1983
 " nr. 6 1983