

Rukki sordiarendusest

Krahv Fr. Berg — Sangaste.

Roggenzüchtung

von Graf Fr. Berg-Sagnitz.

Rukki sordiarendusest.

Krahv Fr. Berg — Sangaste.

Kevade 1926 oli haruldasetl hiline, suvi peaaegu täelikult kuiv, sääljuures aga äikese-vihmade tõttu kaunis viljakas. Rukis jäi lühikeseks, tera kujunes aga lõpuks kaunis hää kvaliteediga.

Paremate päade valik.

Minu 52 aastane valik sama rukki sordiga käib praegu kahes üksteisest lahus hoitud rühmas, mis on ühesuguse põlvenemisega. Esmalt otsitakse põllult paremad perekonnad, siis paremad taimed. Igale taimele kinnitatakse tema emataime pää number. Need taimed riputatakse kuivatises traatide külge, kuivatatakse nõrgas soojuses, selle järele lõigatakse paremad pääd ära ning paigutatakse iga taime pääd eraldi sama taime numbriga märgitud paberist kastikesse. Pääle selle algab kaalumine selleks otstarbeks eraldi konstrueeritud kaaludel. Päade kaal märgitakse kastile iga pää kohta üksikult. Et pääd oma vahel võrrelda võiks, on tarvilik, et kõik pääd oleksid ühtlaselt kuivad. Iga aasta jaoks määratakse minimaal-kaal. Nüüd puhastatakse pääddest terad välja, vaadatakse hoolega läbi ja kõrvaldatakse halvemad terad pikkuse, kuju, värvi ja välimuse järele, eriti aga terade kaalu arvesse võttes, kuni üle jääb 1000 paremat pääd kummagist rühmast.

Paremate päade 1000-tera-kaal oli 1926 aastal 68,5 gr ja paljud üksikud terad kaalusid 0,1 gr, seega oleks nende 1000-tera-kaal 100 gr. Kui nende terade järeltulijad püsivalt sama raskeks jääksid, siis oleks see juba väga rahuldav. Iga-aastane rukki risttolmlemine ei lase aga seda sündida.

Isoleerimine kotikestega.

Kolm aastat olen ma tarvitanud üksiku pää isetolmlemist sel teel, et üksikud rukkikääd enne õitsemist pergament-paberist topsikestega isoleerisin. Mõõdunud sügisel 1926 võisin juba 942 pääd maha külida, mis seesugustes

kotikestes kasvanud olid, s. o. teradest, mis naabruses olevate rukkitaime-
dietetolmust sugutatud ei olnud. Seeläbi aga suurenes minu sordiaed veel
peaaegu 1000 taime võrra.

Täielik isoleerimine sõkalde kokkukleepimise abil.

Pädest, mis 1925 aastal kotikestes isoleeritud olid, isoleerisin möödu-
nud 1926 a. suvel enne õitsemist 120 pääd veel põhjalikumalt. Mind ei ra-
huldanud nimelt isoleerimine pergament-kotikeste abil kaugeltki, kuna rukki-
pääs on enamasti 50 ja rohkemgi üksikut õit, mis üksteist kotikeses vastas-
tikku tolmutavad. Nisupää juures on õie isased ja emased osad koos sõk-
laga kaetud ja alles pääle tolmutamist avanevad sõklad lasevad tolmu-ka-
kotid välja tungida. Et rukist samasugusele isetolmlemisele sundida, kus ühe
õie emased osad sama õie tolmu abil sugutatakse, sellepärast kleepisin rukki-
pää sõklad kummiaraabikumiga kokku ja sidusin pääle selle veel peene ni-
diga kinni, nii et sõklad mingil tingimisel avaneda ei võinud. Sellepärast
pidid iga õie tolmutikud, nagu nisu juureski, sõkalde vahel avanema ja sel
viisil sama õie seemnearmi tolmutama. Isoleerimine kleepimise ja sidumise
abil on nii täielik, et ka väljast poolt õietolm sisse tungida ei saa.

Seesugusel teel isoleeritud 120 pääd näisid 62 pääl sõklad paiguti
haruldaset üles kerkivat, mis tõendas, et siinkohal isesugutamise oli toime
tulnud ja terad arenema hakanud. Seepäälle lõikas väikeste kääridega pääd
ümbritseva niidi katki, et terade arenemisele vabadust anda.

Viiestkümnest seesugusel teel isoleeritud päädest saadud terad külsin
sügisel 1926 maha. Terad, mis sel teel saadi, olid enamasti üksikud, sage-
dasti õige viletsad ja näisid ka puudulikult küpsenud olevat. Kuna ma seda
katset otsustasin ette võtta alles siis, kui rukki päris õitsemisaeg juba mööda
oli, sellepärast pidin leppima väikeste kõrtega ja nõrgemate päädega, mis
juurevõsudega õitsemises hiljemaks jäid. Sellepärast ei imesta ma ka sugugi
kui paljud neist taimedest ainult aegamööda või ka sugugi ei idanenud, kuid
mõned kasvavad siiski. Kui ma järgneval suvel juba tugevasti väljaarene-
nud pääd sõkalde kokkukleepimise abil isoleerin, siis loodan paremat taga-
järke.

Kestva taimede valiku abil sel teel isoleeritud proovidest, mis suure-
malt jaolt juba kalduvust isetolmlemiseks ehk isesugutamiseks avaldavad,
loodan lõpuks puhta liini isetolmlevat rukist saada, mis nagu nisugi valitsevalt
isetolmleja on, aga kunstlikult ka ristsugutada võib.

Vegetatiivne paljundamine.

Teine uus katse, mille mineval suvel alustasin, on rukki vegetatiivne
paljundamine. Heintaimede sordiarenduses on see paljundamisviis juba laialt
tarvitusel. Tegin seda katset ühe rukki taimega, mida pidasin nõrgaks mu-
tatsiooniks, kuna see minu rukki harilikust kasvukujust mitmes suhtes oota-
matult kõrvale kaldus. Sel taimel oli aga siiski paljuid väga tunnustamis-
väärseid omadusi, mille tõttu teda ära visata ei tahtnud, kuigi ta minu selekt-
siooni-põllule hästi ei kõlvanud. Selle taime kõige pikema pää pikkus oli

23 sm, mina eeldan aga keskmise pikkusega päid, mis tihedalt teri täis. Sel pääl oli pääle ebahariliku pikkuse siiski eriti tihedalt seisvaid väga arvu- rikkaid teri ja peenike, kuid seisukindel kõrs. Kahjuks varastati kõige pikem pää põllult ära, mis pärast pidin ülejäänud 10 pää edasiarendamisega leppima. Tekkis küsimus, kuidas saaks seesugust taime paljundada, kus mingi hää mutatsioon ilmsiks tulnud, ilma et teda võõra tolmuga sugutada? Taime põhjalikult isoleerida on hädaohtlik, sest siis võib ta kui võõrastolm- leja hoopis ilma järeltulijateta otsa saada ja haruldane mutatsioon läheks ka- duma. Otsustasin sellepärast taime vegetatiivselt paljundada põõsa lahuta- mise teel.

Külisin 27-dal juulil igast peast 10 tera (ülejäägi hoidsin alal). Kõp- lasin saadud 100 taime hoolega läbi, andsin neile ka vähe kunstsõnnikut ja 2 kuu pärast, kui taimed juba tugevateks põõsasteks olid arenenud, võtsin need põõsad üles, lõikasin enamasti 6 osaks ja istutasin uuesti maha. Nii sain sellest ühest pikapäälisest taimest 363 taime ilma ristamiseta. Need taimed on üldiselt küll sarnased, näitavad aga mitmes suhtes ka erinevusi juba nüüd tugevasti arenenud orasena ja isegi need, mis on pärit samast põõsast. See põõsas aga on pärit päälegi samast taimest, taim — samast terast, tera — samast pääst ja pää — ühest ja sellest samast taimest. Minu kavatsus — vegetatiivse paljundamise abil täiesti analoogilisi taimeindiviide saada, ei teostunud mitte sel määral nagu seda lootsin.

Tunnused orase staadiumis.

Arvan, et need erilised orase vormid peavad vastama küpse taime tea- tavatele erinevustele, lasevad järelikult neid oletada. Kui kogemused on õpetanud missugused orase vormid küpse taime soovitatavatele vormidele või omadustele vastavad, siis võivad need tunnused seleksioonile suure tähtsu- sega olla.

Seesuguseid tunnuseid taime noores eas olen ammugi soovinud, kuid seni ei ole teistsuguseid leidnud, kui kirjeldatud orase staadiumis. Pean aga tähendama, et need kasvuvormid taime edaspidise arenemise ajal muutuvad, mida ka olen selgesti jälgida võinud. Näiteks võivad lapikud orase lehed, mis on püsti ja näivad teravad nagu okkad, muutuda lamedateks, laiadeks, enam-vähem maaslamavateks lehtedeks. See raskendab väga lehe kuju kind- laksmääramist ja nõuab sagedasti korduvaid tähelepanekuid.

Darvini ja Hugo de Vriesi arvamised.

Darvin¹⁾ leidis oma paljudest katsetest sama taimeliigi isetolmlejad ja võõrastolmlejad indiviide võrreldes, et isesugutamise teel saadud gene- ratsioonis ilraus taim n. n. „Hero“, mis oma kasvutugevust ja suurendatud isesugutamisevõimet üle andis oma esimesest ja teisest põlvest järeltulijatele²⁾.

1) Charles Darwin: Cross and Selffertilisation of plants p. 60.

2) Sama — p. 61.

See on tähtis asjaolu, mis näib tõendavat, et isesugutus on teataval viisil mõjuvam kui ristsugutus¹⁾. Isesugutus kindlustab suurema seemnesaagi.

Hugo de Vries²⁾ ütleb Burbank'i ristamisproduktide kohta järgmist: „Harilikult leiti see (uus vorm) üsna algstaadiumis vaevalt märgataval arenemisastmel, või ei olnud konstantne edasi arendamisel. Mõlemil juhul tuli teda valiku (selektsiooni) abil arendada, et teda konstantseks muuta ja puhuse mõttes normaalsele astmele viia. See protsess nõudis mitmeid aastaid, millede arv eri liikide juures on erisugune, sellejärele kuidas nad isesugutamisele alistuvad“.

Need väärtuslikud andmed silmapaistvate õpetlaste poolt on väga suure tähtsusega. Viimased sõnad ütlevad meile, et rukki kui võõrastolmleja taime juures vähe lootust on jäädavate paranduste saavutamiseks, mis isetolmleja juures järsku kättesaadavad on. Sellepärast peame püüdma rukist isetolmlejaks taimeks muuta.

Võin ma seda vegetatiivse paljundamise abil loota?

Kõikide soovimata omadustega variantide lahkumine orase staadiumis võib samuti võimalik olla nagu isesugutajate taimede juures ja on igal juhul palju paremini võimalik kui ristsugutajate juures.

Erinevused isetolmleja ja võõrastolmleja vahel.

Sellega oleme jõudnud küsimuseni, kas sordiarendaja isesugutajate ja ristsugutajate taimede vahel valitsevaid erinevusi tingimata tunnustama peab või mitte?

Isiklikult kaldun ikka enam arvamisele, et taimede rühmitamise asemel isesugutajateks ja ristsugutajateks võiksime öelda, et ühed taimed rohkem, teised vähem kas isesugutamise või ristsugutamise poole kalduvad. Ütleme — paljud meelsamini ühe või teise tollemisviisi poole kalduvad, teatavates olukordades isegi ka võimelised on ühelt tollemisviisilt teisele üle minema.

Mis ütlevad selle pääle kogemused ja teooria?

Suurim maailma tegelik sordiarendaja oli Luther Burbank Santa Rosas Kalifornias. Silmapaistvamaks teadusemeheks sel'el alal pean Amsterdami ülikooli botaanika professorit Hugo de Vries'i, kes Burbank'i kolm korda Kalifornias külastas, end selleks teekonnaks eriti ette valmistas ja Burbankiga paljuid küsimusi põhjalikult läbi harutas. Kuidas suhtuvad need kogunud spetsialistid küsimusele, kummat teed peab sordiarendaja oma sihti saavutama, kas ristsugutamise ja ristamise, või isesugutamise ja isoleerimise abil?

Praktik tarvitab mõlemaid teid.

Burbank algab sellega, et kõik ettetulevad vormid võimalikult täpsalt läbi uurib ja kõigi vastava liigi vormi lahkuminekutega tutvuneb. Nende vormide hulgast valib ta ja ristab neid, millede omadusi ta ühendada soovib. Selle järele paljundab ta neid, kui võimalik vegetatiivsel teel, näiteks viljapuid pookides, võimalikult suurel arvul, et neist pärast valikut teha.

1) sama — p. 441.

2) Hugo de Vries: Plant Breeding, p. 221.

Tarvilisel korral ristab ta neid veel, et teisi omadusi juure tuua, paljundab jälle ja valib uuesti, soovivat alal hoides ja soovimatuid kõrvaldades. Edu oleneb suurel määral asjatundlikust ja hoolsast või õnnelikust vanemate valikust. Ristamiseks tarvitavad vanemad peavad olema erinevate omadustega. Ühesuguste, s. o. lähedalt sugulaste vanemate ristamisest ei ole kasu. Siia juure pean mina ühe märkuse lubama: „ei ole kasu“ all mõtleb ta kindlasti: ei tule ilmsiks nähtavaid vormi muutusi. Selle abil aga kindlustab sordiarendaja varem saavutatud vormi. Järelikult on siis kahe indiviidi ristamine arvatavasti siiski kasulik, kui nad mõlemad sama vormi võimalikult puhtal kujul sisaldavad, aga paljude generatsioonide kestel nende vahel sugulusristamist ei ole olnud. Selle sihiga olen mina pidanud kahte arenduspõldu ühesuguse põlvenemisega. Mina segan nende seemne alles paljundusepõllul, et neid oma vahel ristelda lasta, ilma et nende tüüp sääljuures oluliselt muutuks. Et seesugune talitusviis mõjunud oleks sel määral nagu ma lootsin, seda ei ole mul juhust olnud tänini selgesti märgata.

Mitu korda on tähele pandud, et kauaaegne sugulusarendus elujõudu nõrgendab, ristamine seda aga suurendab. See on just mis rukki sordiarendajaid meeleheitele viib, — kui on selektsiooni teel kõrgem kvaliteet saavutatud, siis langeb elujõud sugulusarenduse tagajärjel, kui aga ristata, siis saadakse jälle mitmesuguste vormide segu. Keskteed nende mõlemi „Scylla“ ja „Charibdis“ vahel on hoida ikka väga raske ja iialgi mitte kestev. Sellegipoolest otsivad rukki sordiarendajad rukki jaoks nüüd nii üldiselt isesugutamise võimalust, mis nisu, odra ja kaera juures juba on toime tulnud, mille juures aga arendusetöö tagajärjed palju kergemini saavutatavad on ja kauemini püsima jäävad.

Kui tahetakse tõsta mõne lille märgatavat uut omadust, nagu lõhna või värvi, siis aitab kõige enam massiline produktsioon ja valik mitme põlve kestel. Varieeruvuse mitmekesisus on lõpmatu, sellegipoolest ei saa anda kindlaid reegleid. Lõplik stabiliseerumine õnnestub, nagu öeldud, seda rutemini, mida enam taim on kalduv isesugutamisele. Sellest võib oletada, et seesugune kalduvus isesugutamiseks suurema osa taimede juures enam või vähem ette tuleb, ehk vähemalt võimalik on. Juhused, mis Burbankil ja de Vriesil kõne all olid, on nähtavasti suuremalt jaolt seesugused, mis paremaid resultaate andsid, ja neist näivad olevat nimelt need, millede hulgas juba niigi isesugutajaid taimi esineb. Suurem vahe, mis mõlema spetsialisti arvamises näib olevat, seisab selles, et de Vries tagajärgi loodab nimelt ootamata häkilisest taime kasvuvormi muutumisest n. n. mutatsioonist, mis harva ette tuleb ja seda püsivam on, mida suurema hüppe see variatsioon teeb. Burbank aga loob uusi kombinatsioone taimede ristamise abil. Siin pean aga juure lisama, et ta ristamiseks suuremalt jaolt isesugutajaid taimi tarvitab.

Hjelmar Nilsseni Svalöfi sordiarendamisviis.

Päale ilmakuulsa sordiarendaja Burbanki kirjeldab de Vries omas raamatus „Plant Breeding“ Svalöfi sordiarendusejaama direktori dr. Hjelmar

Nilssoni sordiarendamisviisi. Nilsson uurib ja analüüsib väga täpsalt hari-
likkude kõrreviljade juures esinevaid variatsioone ja leiab, et need sagedasti
väga arvurikkast vormide segust koosnevad. Nende hulgast otsib ta kõlbli-
kumad välja, isoleerib need ja leiab, et selle abil üksinda juba saake väga
palju tõsta võib. Eraldamine, s. o. sortide mitmesuguste omaduste äratund-
mine, peab sündima sagedasti väliselt ainult vaevalt nähtavate väikeste tun-
demärkide järele, mis kultuuri-väärtuse jaoks tähtsatele omadustele tähelepanu
juhivad. De Vriesile meeldis see sordiparandamisviis eriti kõrreviljade juures.
Esinevate häade omaduste täiendav tõstmine ei ole sääljuures alati tarvilik,
kuid kaugeltki mitte ülearune. Omaduste püsivus ja kohanemisevõime koha-
likkudele tingimistele on kahtlemata väga suure väärtusega. Need hääd
tagajärjed kuuluvad aga valitsevalt isesugutajatele.

Heribert Nilsson-Ehle rukki isoleerimine.

Rukis on eriti Heribert Nilsson-Ehle poolt Veibulsholmis Rootsi-
maal läbi uuritud. Olen temale palju tänu võlgu väärtuslikkude teadete
eest. Mis puutub rukki muutmisse isesugutajaks taimeks, siis on tema
igatahes kõigist rukki sordiarendajatest kaugemale jõudnud oma kauaaegse
pääde isoleerimisega. Sääljuures takistav nõrgenemine sugulusarenduse taga-
järjel näib tema katsetes piirini jõudnud olevat, kus selle kahjulik mõju lõpeb.

Nii mitmekülgsed on looduse teed. Kui arvatakse mõni seadus leitud
olevat, siis ilmuvad ikka jälle erandid.

Vegetatiivse paljundamise ja sõkalde kleepimise kaudu saavutatud ise-
sugutamise abil saan ma loodetavasti võimaluse mõlemaid teid samaks ees-
märgiks, isesugutamiseks, ühiselt kasutada.

Kuidas need perspektiivid tulevikus tõelikult kujunevad, seda tuleb
loomulikult veel ära oodata. Igatahes rõõmustab mind väga neid uusi teid
oma ees näha, mis mind isesugutajale rukkile olgugi ainult samhaaval
lähemale viivad, kui mitte mõni vastav mutatsioon mind kõigist takistustest
ühe hüppega üle ei aita.

Roggenzüchtung

von Graf Fr. Berg-Sagnitz.

Das Frühjahr 1926 war ungewöhnlich spät, der Sommer erst vollständig regenlos,
darauf bei Gewitterregen recht fruchtbar. Der Roggen blieb kurz, das Korn entwickelte
sich aber schliesslich von recht guter Qualität.

Die Auswahl der besten Ähren.

Meine seit 52 Jahren an derselben Roggensorte geübte Zuchtwahl besteht jetzt aus
2 getrennt gehaltenen Gruppen der gleichen Abstammung. Zunächst werden im Felde die
besten Familien ausgesucht, dann die besten Pflanzen. An jede Pflanze wird die Nummer
ihrer Mutterähre befestigt. Diese Pflanzen werden an Drähten in der Darre (Riege) auf-

gehängt, in milder Hitze gedarrt, dann die besten Ähren abgeschnitten, für jede Pflanze apart in ein Papierkästchen gelegt, das mit der Nummer dieser Pflanze bezeichnet wird. Darauf beginnt das Wiegen auf speziell dazu konstruierten Wagen. Das Gewicht der Ähren wird auch auf dem Kästchen für jede Ähre verschrieben. Es ist wesentlich, dass die Ähren alle gleichmässig trocken seien, damit der Vergleich nach dem Gewicht richtig ausfalle. In jedem Jahr wird ein Minimalgewicht festgestellt. Nun werden die Ähren entkörnt, das Korn genau besehen und nach Länge, Form, Farbe und sonstigem Aussehen der Körner, aber hauptsächlich nach dem Gewicht die schlechteren ausgeschieden, bis 1000 der besten Ähren für jede Gruppe nachbleiben.

Im Jahre 1926 hatten die besten Ähren ein 1000-Korngewicht von 68,5 gr und mehrere einzelne Körner wogen 0,1 gr, das wäre also ein 1000-Korngewicht von 100 gr. Wenn die Nachkommen dieser Körner konstant ebenso schwer bleiben wollten, wäre es schon sehr befriedigend. Die alljährliche Fremdbefruchtung des Roggens lässt solches nicht zu.

Isolieren durch Einbeuteln.

Seit 3 Jahren habe ich durch Isolieren einzelner Ähren in Pergaminpapierbeuteln vor der Roggenblüte Selbstbefruchtung dieser Ähren zu erlangen gesucht, und in diesem Herbst 1926 bereits 942 Ähren aussäen können, die sich in den Beuteln gebildet hatten, also aus Körnern erwachsen waren, welche von dem Blütenstaub benachbarter Roggenpflanzen nicht hatten befruchtet werden können. Dadurch haben sich aber meine Züchtungsfelder um noch fast 1000 Ähren vergrössert.

Vollständige Isolierung durch Verkleben der Spelzen.

Von den Ähren, welche 1925 einbeuteltes gewesen waren, hatte ich in diesem Sommer 1926 vor der Blüte gegen 120 Ähren noch viel strenger isoliert. Mich befriedigte nämlich das Isolieren in Pergaminpapierbeuteln insofern nicht, als die Ähre doch meist 50 und noch mehr Blüten hat, die sich innerhalb des Beutels gegenseitig kreuzbefruchten. Bei der Weizenähre sind die männlichen wie auch die weiblichen Geschlechtsteile der Blüte zusammen in der Spelzenhülle eingeschlossen, erst nach erfolgter Bestäubung öffnen sich die Spelzen und lassen die Staubbeutel heraustreten.

Um beim Roggen eine ähnliche Bestäubung der weiblichen Geschlechtsteile nur durch den Blütenstaub derselben Blüte zu erzwingen, habe ich die Spelzen der Roggenähre vor der Blüte durch einen Anstrich mit Gummiarabikum verklebt und ausserdem mit einem Faden derart dicht umwickelt, dass die Spelzen sich gar nicht öffnen können, die Staubbeutel jeder Blüte sich daher, ebenso wie beim Weizen, innerhalb der Spelzenhülle öffnen und nur die Narbe derselben Blüte bestäuben können. Der Verschluss durch das Verkleben und Umwickeln ist so vollständig, dass auch von aussen kein fremder Blütenstaub hineindringen kann. Von 120 so behandelten Ähren zeigten 62 durch stellenweises Anschwellen der Spelzenhüllen, dass diese Selbstbestäubung dort gelungen sei und sich Körner entwickeln. Ich schnitt darauf mit einer feinen Scheere den die Ähre umhüllenden Faden auf, um der Entwicklung der Körner Freiheit zu geben. Die Körner von 50 so isoliert gewesenen Ähren habe ich im Herbst 1926 ausgesät. Es hatten sich meist nur einzelne mehrfach recht schwache Körner gebildet, sie schienen auch nicht alle gut ausgereift zu sein. Da ich mich zu diesem Versuch erst entschloss, als die eigentliche Blütezeit des Roggens schon vorüber war, musste ich mich mit ganz verspätet aus der Wurzel angeschlagenen kleinen Halmen und Ährchen begnügen. Ich wundere mich daher gar nicht, dass von diesen Körnern viele nur langsam oder auch garnicht gekeimt haben, aber einige wachsen doch leidlich.

Wenn ich im nächsten Sommer kräftig entwickelte Ähren wieder durch Verkleben der Spelzen isolieren werde, hoffe ich einen besseren Erfolg zu haben und durch wiederholte Auswahl der Pflanzen, die sich durch diese Probe am meisten zur Selbstbestäubung, d. h. Selbstbefruchtung geneigt zeigen, hoffentlich schliesslich eine reine Linie selbstbefruchtenden Roggen bilden zu können, der sich ebenso wie der Weizen vorherrschend selbst bestäubt, aber künstlich auch kreuzbefruchtet werden kann.

Vegetative Vermehrung.

Der zweite neue Versuch, den ich in diesem Sommer machte, ist die vegetative Vermehrung des Roggens. Bei der Züchtung der Gräser ist diese Vermehrungsweise schon im Gebrauch. Ich versuche es mit einer Roggenpflanze, die ich für eine schwache Mutation halte, weil sie von meiner gewohnten Wuchsform ganz unerwartet in mehrfacher Beziehung abweicht, aber doch auch mehrere sehr aner kennenswerte Eigenschaften besitzt, so dass sie in mein Selektionsfeld nicht gut passt, ich sie aber doch nicht wegwerfen wollte. Die längste Ähre dieser Pflanze war 23 cm lang, ich bevorzuge aber mittellange Ähren, mit gedrängtsitzenden Körnern. Diese Ähre hatte trotz der ungewöhnlichen Länge doch ganz besonders dicht sitzende, sehr zahlreiche Körner und feines, aber aufrechtes Stroh. Leider wurde diese längste Ähre dieser Pflanze bei der Reife gestohlen, ich musste mich daher mit den nachgebliebenen 10 Ähren zur Weiterzucht begnügen. Ich hatte mir die Frage gestellt, wie kann ich im Fall, wenn bei mir eine gute Mutation auftritt, solch eine Pflanze vermehren ohne eine Befruchtung mit fremdem Pollen zuzulassen? Wenn ich sie streng isoliere, laufe ich Gefahr, dass sie als Fremdbefruchter ganz ohne Nachkommen stirbt und ich die seltene Mutation verliere. Ich verfiel auf die vegetative Vermehrung durch Zerschneiden des Wurzelstocks. Meine Roggenpflanze hatte ja noch 10 gute Ähren. Ich säte am 27-ten Juli von jeder dieser Ähren 10 Körner. [Den Rest verwahrte ich.] Ich behackte diese 100 Pflanzen sorgfältig, gab ihnen auch etwas Kunstdünger, nach 2 Monaten hatten sich diese Pflanzen zu starken Rosetten entwickelt, ich hob sie aus, zerschnitt und teilte die Rosetten in meist 6 Teile und pflanzte sie gleich wieder ein, so dass ich aus der einen Pflanze 363 Pflanzen erhielt, ganz ohne Kreuzung. Diese Pflanzen gleichen sich im allgemeinen wohl, zeigten in diesem stark entwickelten Rosettenzustande aber in vieler Beziehung auch Verschiedenheiten, sogar die aus demselben Wurzelstock stammenden. Solch ein Wurzelstock stammt ausserdem von derselben Pflanze, diese Pflanze aus demselben Samenkorn, dieses Samenkorn aus derselben Ähre und diese Ähre auch von ein und derselben Pflanze.

Meine Erwartung, durch die vegetative Vermehrung ganz analoge Pflanzenindividuen zu erhalten, traf also nicht so vollkommen ein, wie ich es erwartet hatte.

Kennzeichen im Rosettenzustande.

Dagegen glaube ich, dass diese besonderen Formen der Rosetten durchaus Besonderheiten der reifen Pflanze entsprechen müssen, sie also vorhersagen.

Wenn man durch Erfahrung es wird lernen können, welche Rosettenformen den von mir gewünschten Wuchsformen oder Leistungen der reifen Pflanze entsprechen, werden diese Kennzeichen eine grosse Hülfe bei der Selektion sein können.

Ich habe mir solche Kennzeichen im Jugendalter der Pflanzen schon lange gewünscht, bisher aber keine anderen, als diese im Rosettenzustande auffinden können. Ich muss dabei aber sehr hervorheben, dass diese Wuchsformen im Laufe der Entwicklung der Rosette sich ändern. Was man deutlich gesehen hat, zum Beispiel der Länge nach zusammengefaltete Blätter, die aufrecht und spitz wie Nadeln aussehen, können sich in flache breite mehr oder weniger auf der Erde liegende Blätter umwandeln. Das erschwert das Feststellen der Hauptformen der Blätter sehr und erfordert oft wiederholte Beobachtung.

Ansicht von Darwin und Hugo de Vries.

Darwin hat bei seinen endlosen Versuchen der Leistungen zwischen selbstbefruchtenden und fremdbefruchtenden Individuen derselben Pflanzenart gefunden, dass (Cross and Selffertilisation of plants p. 60): „A plant appeared in the 6-st selffertilised generation named the „Hero“ . . . which transmitted its powers of groth and increased selffertility to its children and grandchildren. P. 61 . . . this is a remarkable fact, which seems to indicate, that selffertilisation is in some manner more advantageous than crossing. P. 441 . . . Selffertilisation assures the production of a larger supply of seeds“.

Hugo de Vries Plant Breeding sagt p. 221 von Burbankens Kreuzungsprodukten: „Ordinarily it (the new form) was discovered at first in a very imperfect often scarcely perceptible degree of development, or it was not constant from seed. In both cases it had to be developed by selection, in order to insure a normal degree of purity and constancy. This process required some years, and their number is different for different species, according to their capacity for self-fertilisation“. Diese präzisen Angaben von so hervorragenden Beobachtern sind von sehr grossem Wert, die letzten Worte sagen uns, dass wir beim Roggen als einem Fremdbefruchter wenig Aussicht haben, bleibende Verbesserungen zu erlangen, die bei Selbstbefruchtern rasch zu erreichen sind, daher müssen wir also durchaus danach streben, den Roggen zu einem Selbstbefruchter zu machen, kann ich das von der vegetativen Vermehrung erwarten? Das Abspalten im Rosettestadium aller Varianten mit ungewünschten Eigenschaften kann ebenso möglich sein wie beim Selbstbefruchtern und jedenfalls viel besser möglich als beim Fremdbefruchtern.

Unterschiede zwischen Selbstbestäubern und Fremdbestäubern.

Hiermit sind wir bis zur Frage gekommen, ob ein Züchter die Unterschiede, wie sie zwischen einem Selbstbefruchtern und Fremdbefruchtern gelten, überhaupt unbedingt annehmen soll oder nicht. Ich bin jetzt eher geneigt an Stelle der krassen Teilung der Pflanzen in Fremdbefruchter und Selbstbefruchter zu sagen, dass einige Pflanzen mehr, andere weniger entweder zur Selbstbefruchtung oder zur Fremdbefruchtung neigen; sagen wir lieber sehr viel mehr zur einen oder zur anderen Bestäubungsform neigen, unter Umständen sogar auch mehr oder weniger fähig sind, von der einen Bestäubungsart zur anderen überzugehen; es kommt darauf an, mit welcher dieser Formen wir es zu tun haben.

Was sagt uns darüber die Praxis und was die Theorie?

Der grösste praktische Züchter auf unserem Erdball dürfte Luther Burbank of Santa Rosa in Kalifornien sein; für einen der hervorragendsten Gelehrten hierin halte ich Hugo de Vries, Professor der Botanik an der Amsterdamer Universität. Er hat Burbank in Kalifornien dreimal besucht, sich auf diese Besuche speziell vorbereitet und mit ihm viele Fragen ausführlich besprochen. Wie stellen sich diese erfahrenen Spezialisten zur Frage, auf welchem Wege der Züchter sein Ziel verfolgen soll: mit Hilfe der Fremdbefruchtung und Kreuzung oder durch Selbstbefruchtung und Isolierung. Der Praktiker benutzt beide Wege.

Burbank beginnt damit, die vorhandenen Formen so genau wie möglich zu studieren und sich mit allen erreichbaren Formunterschieden der Art bekannt zu machen; unter diesen verschiedenen Formen wählt er und kreuzt die, deren Eigenschaften er vereinigen will, darauf vermehrt er, wenn möglich vegetativ, zum Beispiel Obstbäume durch Pfropfung möglichst zahlreich, um unter ihnen Selektion zu üben, nötigenfalls kreuzt er noch, um andere Eigenschaften hinzuzufügen, vermehrt wieder und übt wieder Auswahl, das gewünschte behaltend, das ungewünschte abspaltend. Der Erfolg hänge in hohem Grade von der sachgemässen und sorgfältigen oder glücklichen Auswahl der gewählten Eltern ab. Die gekreuzten Eltern müssen verschiedene Eigenschaften besitzen, das Kreuzen gleicher Eltern, das heisst naher Verwandten nütze nichts. Hierzu muss ich (Graf Berg) mir eine Bemerkung erlauben, unter „nütze nichts“ meint er gewiss: bewirke keine sofort sichtbare Änderung der Form. Mitunter braucht der Züchter aber eine Festigung der bereits erreichten Form, dann ist eine Kreuzung zweier Individuen, welche beide diese Form möglichst rein besitzen, aber seit vielen Generationen keine Verwandtenkreuzung miteinander gehabt haben, wahrscheinlich doch nützlich. Mit dieser Absicht habe ich (Graf Berg) zwei Zuchtfelder, die von gleicher Abstammung sind, getrennt gezogen, ich mische die Saat erst im Vermehrungsfelde, um sie sich kreuzen zu lassen, ohne ihren Typus wesentlich zu ändern. Dass solches in der von mir erwarteten Weise wirkt, habe ich bis jetzt deutlich zu sehen, aber kaum Gelegenheit gehabt. — Mehrfach ist beobachtet worden, dass Inzucht auf die Dauer die Lebenskraft schwächt, eine Kreuzung aber die Lebenskraft anregt. Das ist es gerade, was die Roggenzüchter zur Verzweiflung bringt: hat man durch Selektion eine höhere Qualität erreicht, so sinkt die Lebenskraft durch Inzuchtschwächung; kreuzt man, so hat man wieder ein Gemisch verschiedener Formen. Die richtige Mitte zwischen diesen beiden

Scylla und Charybdis zu halten, ist immer sehr schwierig und niemals von Dauer, daher suchen die Roggenzüchter jetzt so allgemein für den Roggen nach Selbstbefruchtung, welche der Weizen, die Gerste und der Hafer doch schon erreicht haben, bei denen Züchtungserfolge viel leichter zu erreichen sind und dauernder bestehen bleiben.

Wenn es sich darum handelt eine bemerkte neue Eigenschaft wie den Wohlgeruch oder die Farbe einer Blume zu steigern, hilft Massenproduktion und Selektion während vieler Generationen am ehesten. Auf feststehende Regeln kann man sich aber nicht verlassen, die Mannigfaltigkeit beim Variieren ist endlos. Das schliessliche Stabilisieren gelingt wie gesagt um so rascher, je mehr die Pflanze zur Selbstbefruchtung geneigt ist; das setzt also voraus, dass eine solche Neigung zur Selbstbefruchtung mehr oder weniger bei den meisten Pflanzen vorkommt — oder doch wenigstens möglich sei. Die Fälle, welche zwischen Burbank und de Vries besprochen wurden, sind offenbar meist solche, welche die besten Resultate gaben, und das scheinen namentlich diejenigen zu sein, wo es sich schon ohnehin um selbstbefruchtende Pflanzen handelt. Die grösste Differenz, welche mir zwischen den Ansichten dieser beiden Spezialisten zu liegen scheint, besteht darin, dass de Vries den Erfolg namentlich von einer unerwarteten plötzlichen Änderung der Wuchsform einer Pflanze der sogenannten Mutation erwartet, die selten erfolgt und meist um so bleibender ist, je grösser der Sprung ist, den diese Variation macht, während Burbank durch Kreuzungen neue Kombinationen schafft. Hierbei muss ich wieder eine Bemerkung machen, dass er dazu also vorherrschend: Selbstbefruchter kreuzt.

Hjelmar Nilssens Svalöf-Züchtungssystem.

Ausser den weltberühmten Zuchten von Burbank bespricht de Vries in seinem Buch „Plant Breeding“ auch die Züchtungsweise des Dr. Hjelmar Nilssen, Direktor der landwirtschaftlichen Versuchsstation Svalöf in Schweden. Nilssen beobachtet und analysiert die vorhandenen Varietäten der üblichen Getreidearten sehr genau, und findet, dass sie aus einem Gemisch oft sehr zahlreicher Formen bestehen; unter diesen sucht er die brauchbarsten aus, isoliert sie und findet, dass der Ertrag dadurch allein schon sehr gehoben werden kann. Das Unterscheiden, das heisst, das Erkennen der verschiedenen vorhandenen Eigenschaften der Sorten, muss oft an äusserlich nur schwer sichtbaren kleinen Merkzeichen geschehen, die Eigenschaften anzeigen, welche für den Kulturwert wichtig sind.

De Vries ist von diesem Wege der Verbesserung namentlich unserer Getreidearten sehr eingenommen; eine nachträgliche Steigerung der betreffenden guten Eigenschaften ist dabei nicht immer nötig, aber durchaus nicht ausgeschlossen und die Stabilität, auch das Angepasstsein an die örtlichen Lebensbedingungen gewiss sehr wertvoll. Diese guten Erfolge beziehen sich aber auch ganz vorherrschend auf Selbstbefruchter.

Heribert Nilsson-Ehle Isolierung des Roggens.

Der Roggen wird speziell von Herrn Heribert Nilsson-Ehle in Weibselholm bei Landskrona — Schweden bearbeitet. Ich bin ihm für sehr wertvolle Auskünfte zu grossem Dank verpflichtet, was das Umbilden des Roggens von der Fremdbefruchtung zur Selbstbefruchtung betrifft, ist er jedenfalls schon am weitesten von allen Roggenzüchtern gelangt, durch langjähriges Einbeuteln der Ähren. Die dabei sehr störende Inzuchtschwächung scheint ihm mitunter auch Grenzen zu haben, wo sie aufhört. So mannigfach sind die Bahnen der Natur. Wenn man glaubt ein Gesetz gefunden zu haben, so zeigen sich immer wieder Ausnahmen. Durch die vegetative Vermehrung und durch die Selbstbefruchtung bei verklebten Spelzen, gewinne ich hoffentlich die Möglichkeit auch diese beiden Wege zum gleichen Ziel, der Selbstbefruchtung, vereint zu benutzen.

Wie sich diese Ausblicke in die Zukunft in Wirklichkeit gestalten werden, bleibt natürlich noch abzuwarten, jedenfalls freut es mich aber sehr, diese neuen Wege in Aussicht zu haben, um mich der Selbstbefruchtung des Roggens auch nur schrittweise zu nähern, wenn nicht eine entsprechende Mutation mich über alle Hindernisse mit einem Sprung hinüberhebt.
