

A-4729

Print...

Põllutööministeeriumi poolt põllumajanduslikkude koolide  
õpperaamatute nimekirja üles võetud

---

---

EESTI TAIMEKASVATUS

I

# Kõrreviljakasvatus

I osa

30-ne pildi ja joonistusega

**K. Liideman**

Riigi põllutöö katse-  
jaama juhataja

ja

**N. Rootsi**

Tartu Ülikooli  
dotsent

Hind 225 marka

---

---

KIRJASTUSÜHISUS „AGRONOOM“ — TALLINN 1926



311

Eesti taimekasvatus.

---

---

I

# Kõrreviljakasvatus

**K. Liideman**  
Riigi põllutöö katse-  
jaama juhataja

ja

**N. Rootsi**  
Tartu Ülikooli  
dotsent

KIRJASTUSÜHISUS „AGRONOOM“,  
TALLINN, 1926.

Eesti loomakasvatuse

1

Kõrteviljakasvatuse



2750

A-4729

Trükitööstuse o.ü. „Waba Maa“ trükk, Tallinnas

# Saateks.

Käesolev raamat ilmub Põllutööministeeriumi ülesandel väljaantava suurema õpperaamatute seeria „Eesti taimeka svatus“ esimese osana. Selle esimeses vihus on kirjutatud päättükk niisust dots. N. Rootsi, muud agr. K. Liidemani poolt; teine vihk (oder, kaer j. t.) on tervelt N. Rootsilt.

Raamat tahab olla käsiraamatuks koolidele kui ka iseõppijatele. Olles määratud võrdlemisi laialisele lugejate ringile, peab ta omama kuju ja stiili, mis võimalikult mitmeti ettevalmistatud lugejatele huvi pakuks ja kättesaadav oleks. Selleks on püütud kirjutada raamat võrdlemisi täielik, ilma et keel sääl juures väga raskeks oleks muutunud. Üksikasjaline sisu jaotus ja ühe osa peenes kirjas trükkimine võimaldavad lugejale ja koolidele oma tarvituse, huvi või programmi järele üht kui teist osa välja jätta, millised aga enam nõudlikule lugejale laialdasema ülevaate saamiseks kasulikud võivad olla.

Esimeste päättükkide autor, kes ühes ka raamatu kava kokkusäädja, püüdis rahuldada kõigepäält meie põllutöökeskkoolide nõudeid, kuna aga kaasautori tekst näib kohati suuremat taotlevat.

Töö ühtlustamiseks on käsikirjad vastastikku mõlema autori poolt läbi vaadatud ning kohati parandatud ja täiendatud.

Raamatus on püütud ainet nii kujutada, kui see meie oma kodu oludele vastab, muidugi niipalju, kui selleks aimest käepärast oli. Viimase küllusega uhkustada ei saa. On ju Eesti agronoomiline teadus alles loomisel. Selles loomingus on katseasutuste kõrval ka iga mehe jõud tarviline. Peaks see raamat omalt poolt õhutama tema lugejaid selle kohalise agronoomia salvede täitmisele, andmete ja faktide kogumisele, nende ajakirjanduses avaldamisele või saatmisele autoritele täiendavate märkustena. Võib olla, saab siis vahest raamatu järgmine trükk — kui selles vajadus peaks tulema — enam kohalise iseloomuga, nagu seda on, näiteks, soomlastel Gösta Grotenfelti „Suomalainen peltokasviviljelys.“

Põllutöökoolide nõuete seisukohalt on käsikirjad läbi vaadatud hr. koolinõunik J. Ümarik, kelle ettepanekul tagantjärgi teksti päättükkide alaosadesse jaotus läbi viidud ja Ameerika õpperaamatute eeskujul „Küsimused ja ülesanded“ sisse võetud. Viimaste pääle juhime lugejate ja härrade õpetajate tõsist tähelepanu, sest nende ülesanne on isetegevuse äratamine. Need küsimused on vaid näited, mida igäihel tublisti täiendada tuleb.

Raamatu nimi ja raamatus tarvitatud oskussõnad on võetud Eesti Agronoomide Seltsi Oskussõnade Toimkonna tööddest, kus ka mõlemad autorid kaastegelesed.

Loodame, et raamat, kuigi ta veel täiusest kaugel, siiski meie noorele põllumehele Eesti põllumajanduse ratsionaalsel alusel ümberkorraldamisel abiks ja toeks suudab olla.

Kokkusäädjate nimel

K. Liideman.

Kuusikul, 4. juunil, 1926.



# Kõrreviljade üldine võrdlev kirjeldus.

## Sissejuhatuseks: Kasvatuse ulatus.

1. Kasvatamise tähtsus. Kõrreviljade all on Eestis umbes 66% külvipinnast, kuna Euroopa-Venes seda tervelt 90% ümber, Daanis aga ühes segaviljaga kõigest 48% on.

Kõrreviljade kasvatuse ulatus oleneb nende kahest tähtsamast rahvamajanduslikust omadusest: kõrreviljad on tähtsamad inimese toitevilt ja ning teiseks on need — ilmaturu kaup.

Nendeta ei saa läbi, tarvidus nende järele tõuseb ühes rahvaarvu kasvamisega ja nende rahvaste tarvitamise suurenemisega, kes seni harjunud vähemaga ära elama. Üldiselt on leivaviljade turg viimases mõttes kaunis paendumatu, s. o. leivavilja tarvitamine iga rahva juures on tavaliselt võrdlemisi vähe muutuv: odavama hinna tõttu või lähedamates majanduslikkudes oludes ei sööda leiba, eriti rukkileiba mitte palju rohkem, küll aga näit. võid, mille turg sellepärast paenduv; samuti kallima hinna juures ja kitsamates oludes — ei tarvitata leiba mitte palju vähem. Ainult nisu-turg on selles mõttes põhjamaades paenduv, kuid looduslikkude olude tõttu avaldab see siin võrdlemisi vähe mõju kohalisele nisu kasvatamisele.

Esimese elulise omaduse tõttu peaks olema kõrrevilja-kasvatusel kõige kindlam alus, kindlam, kui ühelgi teisel viljal.

Nii on see ka olnud meil varematal aegadel, kus eriti rukis on saanud rahva hinges kõige tähtsamaks, kallimaks, austust ja lugupidamist, peaaegu pühakspidamist ärateeninud viljaks: leivatükki kogemata maha pillates pidi meie rahva kombe järele see üles tõstetama ja sellele suud antama; leivaga ei tohitud mängida, seda raisata ega kuidagi naerda. Leivaviljas oli kogu elu alus: pööris ta selja, ikaldas, siis tuli must haganaleib — vahelik, tuli puukoor leivasse, tuli lõpuks Nälg oma nürida, piinava vikatiga... Ja odraõlu lõi rasketel aegadel meeoleu. Kõrrevili oli meie rahva varandus, tol ajal pea ainuke, ta kandis sellepärast ka hüüsi nime. Kuid need ajad on möödumas.

## 2. Leivavili ilmaturul.

Praegu on kõrrevilja teine rahvamajanduslik omadus seda alust kõigutanud: ilmaturg määrab leivavilja hinna, ja see võib kohalisel turul hoopis madalam olla, kui meie siinsed viljakasvatamise kulud. Sest nüüd on inimese poolt leivaviljakasvatuseks vallastatud ääretud, värsked põlise mulla-varu maad, kus pole veel vaja väetada ega põldu korduvalt hoolega harida ja umbrohust puhastada, rääkimata kulukatest maaparandustest; need päikesepaistised maad, kus vili ei vaja redelitele rõuku panemist ega kuivatamist rehes või kuivatises, kus suurteil maa-aladel töötatakse suurtööstuse põhimõtetel või kus tööjõud odavalt saada. See kõik teeb viljahinna odavaks, ja seda vilja on väga palju. Ookeani-veod on ka võrdlemisi odavad, — nii määravad need päikesepaistised uued maad leivavilja ilmaturu hinna. Ka teraviljakasvataja Vene oma võrdlemisi odavate viljahindadega aitab meil kõrrevilja — nii süüa kui leivavilja — hinda madalal hoida. See kõik ongi, mis põhjamaades kõrrevilja kasvatust halvab, kindlusetuks teeb, sest siin on viljakasvatamise kulud suured ja koristamise aja enamasti halva ilmastiku tõttu vilja omadused mitte alati kõige paremad. See ongi põhjus, miks nimelt kõrreviljade kasvatust siin põhjas nõuab kõige suuremal määral teadmiste ja oskuste õiget rakendamist, et raskele võistlusele mitte alla jääda. Et vili omale odavam tuleks, et kulusid vähendada, et iga kulutus annaks maksimumi üldse mõeldavast, — peab iga liigutus, iga samm põllumehel eriti kõrreviljade juures peenelt ja õigelt kaalutud olema, — sõnaga, kõrreviljade kasvatust peab olema ratsionaalne viimase võimaluseni. Ainult nii lööb ta läbi, ja peab lööma. Sest ei saa ju meie teist võimalust tarvitada, mida turu olukord teatud aegadel pakub: kõrreviljakasvatusest loobuda ja oma tarbeks vilja turult osta, põllul ainult kõrgelt tasuvaid, eriti karjatoidutaimi kasvatades. Seda ei luba külvikord, ei luba kari, ei luba kindluse tarve igas talitises. Oma leib ning osa oma jõutoitu (segavili), peab talul võtta olema. Muidu annaksime laiemad võimalused võõrastele viljaäriridele viljahindade määramisel. Ka seesugune eeskujulik karjapidamise maa, kui Daani, peab ometigi ligi poole omast külvi-pinnast kõrreviljade all. Pole ju ka üle terve maa võimalik ühe mõõduga mõõta; kohati on kõrreviljakasvatamiseks

soodsamad tingimused, karjatoidukasvatus aga raske jne. Kui mitte riik, siis vähemalt talu peab oma leivaviljaga kindlasti läbi tulema. Igat majanduslikku võimalust selle nõude laiendamiseks kogu riigile peab põllumees olema valmis kasutama. Kui juba kõrreviljakasvatus talus ratsionaalsel järjel, siis saab ta esiteks juba kitsamalt maa-alalt oma tarvis küllalt leivavilja, teiseks on tal võimalus turuhindade kohaselt kõrreviljade pindala alati kergesti laiendada. On ju meilt vanematel aegadel vilja suurel hulgal väljagi veetud.

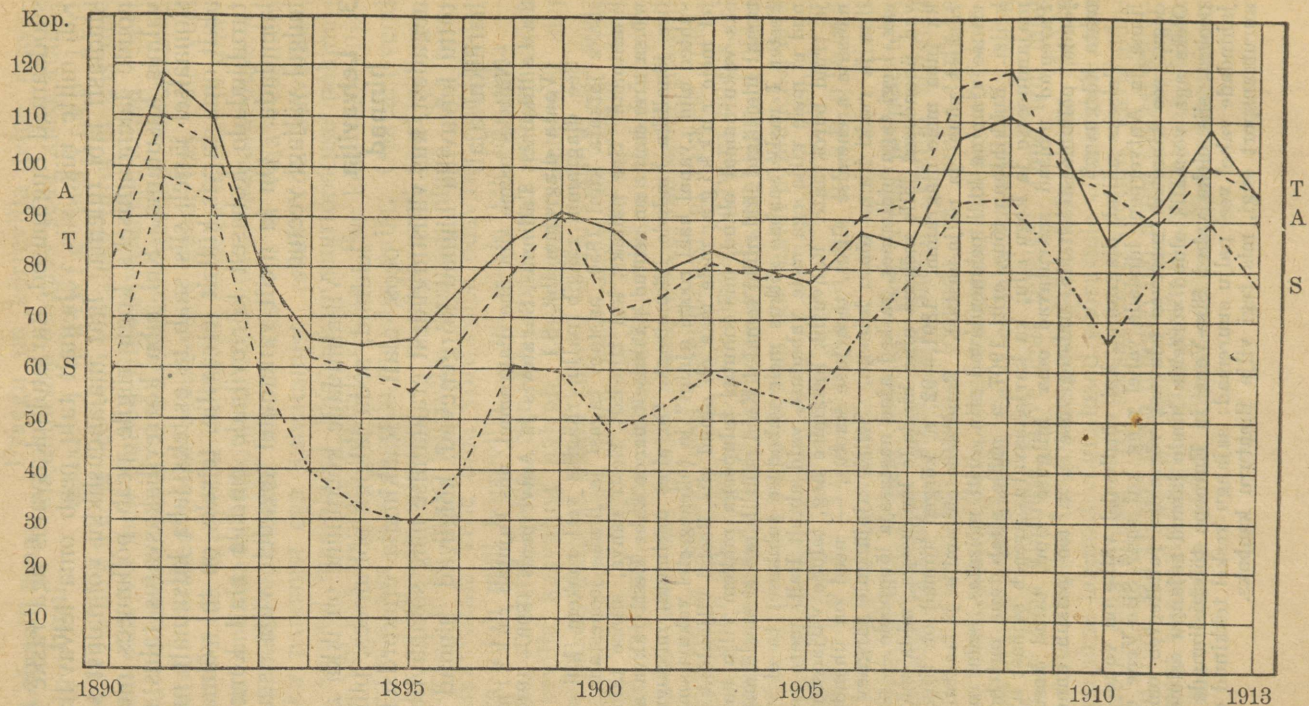
### 3. Leivavilja hinnad.

Viljahindade kõikumine on ikka aset leidnud, seda jälgigu põllumees, pliats peos, alati. Rääkimata erakordsetest aegadest, kus välisturgudest eraldamise ning sõjahävituste tõttu leivavilja hinnad kõrgenevad, kõiguvad hinnad ka harilikul ajal.

Näiteks toome siin ühe diagrammi, mis kujutab rukki hindade liikumist Tallinnas, Saratovis ja Antverpenis 1890.—1913. a. (Vaata diagramm lhk. 8.)

See diagramm räägib palju, räägiks veel rohkem, kui seda saaks jätkata kuni 1850. aastani tagasi ja lisaks joonestada veel linahinnad. See näitaks, kui tihedalt Eesti rahva, siinse talu ja mõisa arenemine on seotud päämiselt nende kahe Eesti rahva ainelise jõuallika hindade liikumisega. On alles uurimata, missugused suhted olid „vanal häääl rootsi ajalgi“ ja toleaeegsetel vakuraamatutel meie rukkiaga; meie maa oli olnud siis Rootsi viljaaidaks, ja üks vakuraamat olnud, mis kihutas talupoega rohkem vilja kasvatama: ülejäägid jäid nüüd temale! Kuid rüütlile see ei meeldinud, ja Peeter I raske saabas sõtkus meie vabaduse tulukese; ta ei vajanud ei meie vilja ega meie vabadust, vaid ainult Balti mere randa ja truid bürokraate. Rahvuslik ärkamise aeg, talude väljaostmine, mõisate arenemise algus, teoorjuse kaotus, — need on ühenduses lina ja rukki hinna tõusu lainega. Sellele ajajärgule järgnev seisak, isegi tagurpidimine, rasked ajad aastasaja lõpupoole — seisavad ühenduses jälle mõlema aine hindade langusega, mida märgib ka juba meie diagramm. 1891.—92. a. kõrged hinnad on tingitud rasketest põua- ja nälja-aastast. Raudteede ehitamine ja kartulipiirituse ajamine küll pehmedavad siin, eriti mõisates, seda rasket kriisi. Rukkihinna tõus, eriti 1907. a. pääle, aitab tuua uut hoogu majandusesse ja koogu ellu; ka karjakasvatus areneb samast ajast. Paremad mõisad saavutavad oma hiilguse tipu, talud kosuvad jõude, põllumeesteseltside, ühistegevuse j. t. töö paisub enneolemata kõrguseni.

Teiseks näitab diagramm, kui võrdlemisi väike on vahe Tallinna ja Antverpeni hindade vahel ning kui suur Sise-Vene omadega: see kinnitab mereveo odavust võrreldes raudteeveo omaga. Oleks aga võimalik olnud võrrelda hinda läinud sajangu esimesest poolest, siis oleks vahed Sise-Vene ja Euroopa tööstuslinnade viljahindade vahel veel palju suuremad: sajangu keskel tekkinud odav arutransport ongi, mis tegi vilja ilmaturu kaubaks.



Rukkihindade liikumine 1890.—1913. (Vene statistiliste andmete järele.)

Vene viljasaagid olid läinud sajangu teisel poolel Euroopaturu hindade määrajaks, kuna ilmasõjaga see osa Ameerika kätte läks. Meil on ka Poola-Leedu viljahinnad mõõduandvad olnud (1925. a.).

Ei saa kauaks ajaks ette ütelda, milliseks kujunevad viljahinnad ilmaturul ja teraviljakasvatuse võimalused, teiste sõnadega, kui kauaks jätkub röövviljuse võimalust ookeanitagustel uutel maadel. Kuna aga sääl kõige soodsamaid tingimusi juba tükil ajal järjest kasutatud, siis võiks edaspidi nende tingimuste halvenemist oodata, sellega siis ka kõrreviljakasvatuse võimaluste paranemist meil; võimalikud uued leidused transpordi alal võivad küll jälle vastupidises suunas mõjuda, üleilmalise viljasaagi iga-aastastest kõikumistest rääkimata. Igatahes ei saa meie lootma jääda, et meie tulevikus uuesti, nagu rootsi ajal, viljaeksport-maaks saame; selleks on meie ilmastik vähe soodne, et aastast-aastasse hääle teravilja saagile kindlad tohiksime olla. Omatarvete rahuldamine ja võimaluse piirides seemnevilja eksport — see oleks meie ülim saavutus sellel alal, mis karjakasvatajat maad ka täitsa rahuldaks.

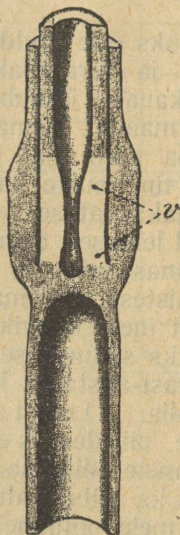
Sellepärast jääb meie põllumehe tähtsamaks ülesandeks esialgul — kõigepäält omatarbeks kõrreviljakasvatuse tasuvuse tõstmine selle ratsionaliseerimise teel. Õpigem sellepärast hästi tundma kõrrevilja kui taime, selle muutmise ja kasvutingimuste parandamise tehnilisi teid ja majanduslikke võimalusi meil. Ainult raamatu järele seda teha ei saa, — raamat püüab olla vaid abiliseks, teejuhiks õpilasele ja põllumehel, tema vaatlejale silmale, mõõtjale kaalule ja arvlejale pliiatsile. Mitte retsepte ei taheta siin anda, vaid õiget arusaamist ja ainet kohaste tehniliste võtete valikuks omandatud õigele arusaamisele vastavalt.

## Körreviljade väline ehitus.

### 1. Kõrs ja leht.

Meie kõrreviljade (rukki, nisu, odra ja kaera) vars on õõnes, sõlmeline kõrs, umbne ainult sõlme kohalt. Lehed on lineaalsed, rööbassoonelised, koosnevad lahtisest lehetupest ja lehelabast. Esimene ümbritseb kõrt ja kinnitub selle külge kõrresõlme kohal lehesõlme läbi. Silmapaistvad sõlmed kõrrel on nimelt lehesõlmed, mida noorelt kerge kõrre küljest lahti lõigata; nende all olev kõrresõlm on õõnsast kõrre osast peenem. Kõrs kasvab sõl-

mede kohalt. Säl on kasvu ajal ta kõige õrnem koht jämeda lehesõlme kaitse all. Päädpidi väljatõmmatav,



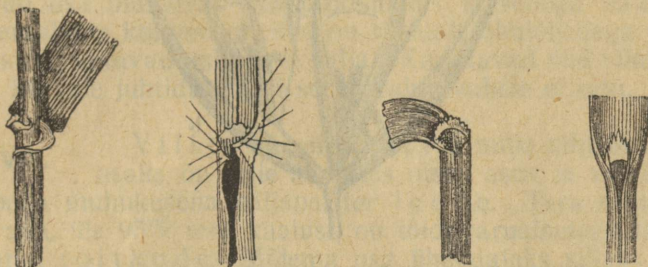
Pilt 2. Kõrresõlme läbilõige (Schindleri järele).

V — kasvav kõrre osa.

alles kasvav kõrs katkeb nimelt omas õrnas kasvavas osas päälpool sõlme, lehe tupe aluse kohal, mis kasvu ajal noore osa toeks. Lehelaba on kõrre küljest lahusolev osa. Süsiniku sarnastamine sünnib kogu lehes ja tupest välja-ulatava kõrre välistes rohelistes kudedes, mis mehaanilise koe ja marrasnaha vahel. Hävitab rooste lehe, siis jääb ka sarnastamine seisma. Lehe sisemise ehitusega, ta raku-keste ja õhulõhede iseloomuga on seotud mitmed kõrre-viljade tähtsad omadused — saagiand, põuakindlus j. t., millest pikemalt nisu, kui taime juures, kus need vahekorrad kõigepäält kindlaks tehti.

Mõlema lehe osa vahepääl asub tupe sisemise marras- naha jätk, valge k e e l e k e, mis mõnel liigil servadest üle läheb kõrt ümberhoidvateks, lihavamateks, värvilisteks jätkudeks, n. n. s a r v e k e s t e k s. Need moodustused näikse lehte kõrre küljes hoida aitavat ja lehe tuppe sade- mete vee juurepääsu takistavat. Nende abil on võimalik ka enne loomist vilja liikisid määrata. Nimelt on suivilja-

dest kaeral õige pikk, valge keeleke, sarvekesed puuduvad, odral aga on keeleke lühike, kuid sarvekesed selle vastu iseäranis pikad, kõrt ümbritsevad, siledad. Rukkil ja nisul on keelekese pikkus keskmine, ning nisul on väikesed sarvekesed, lühemad kui odral ja peenekarvased, rukkil aga enamasti veel vähemad ja siledad või puuduvad sootuks.

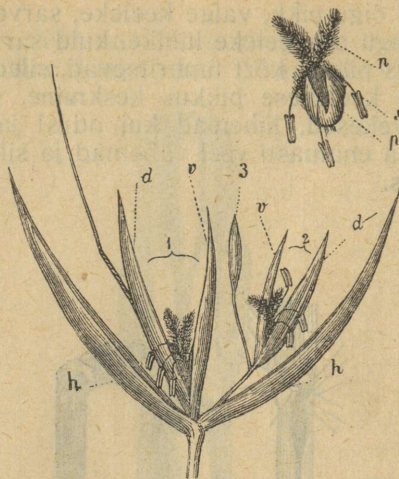


Pilt 3. Kõrreviljade keelekesed ja sarvekesed (Streckeri järele).  
Oder, nisu, rukis, kaer.

Kuid need tunnused puuduvad noorel orasel. Siis tehakse vahet järgmiselt: rukkioras erineb sinaka-violett värviga, kaera oras vastu päeva keerdus lehega; kõigil teistel on lehe keerd mööda päeva ning oder nisust erineb heledama värviga ja laiema tõmbima lehega. Lehe kuju ja värv võivad küll liigi piirides sortidel kõikuvad olla. Lõpuliiku otsuse annaks siis seemne tera leidmine.

**2. Õie ehitus.** Õisik on kaeral pööris, rukkil, nisul ja odral pää; maisil on mõlemad õisiku kujud: ladvas isa-õied pöörises, lehekaenas ema-õied pääs ehk tõlvikus.

Pääs istuvad päärao astmetel pähikud, ehk pääkesed. Neis on kahe lible ehk pähikusõkla vahel üks või mitu õit, mis omat korda ümbritsetud kahest sõklast ehk õiesõklast. Õis ise koosneb ühepesalisest emakast kahe sulgise emaka suudmega ja kolmest tolmukast. Sõkla ja õie vahel asuvad paisumisvõimelised paislajud, mis õitse ajal paisudes sõklad lahti lükkavad.



Pilt 4. Kaera pähik ja õis. (Vittmacki järele).

h — libled, d — välissõklad, v — sisesõklad, n — emakasüümed,  
s — tolmukad, p — emakas, paislajust ümbritsetud.

Rukkil on pääs igal rao astmel üks pähik kitsaste hambuliste pähikusõkaldega. Pähikus on kaks normaalõit, mis tera annavad ja üks kõngus, atrofäärunud õis, mis arukordadel, mulla suurte toidutagavarade tõttu, hõreda kasvu juures, mõne sordi juures aga normaalselt, ka teraks võib kasvada; vahel isegi terveks mitnepähikuliseks peäharuks areneda, nii haralist peäd tekitades. Väline õiesõkal on lai, hambulise seljasoonega ja samasuguse pika ohtega.

Hariliku nisu pääs on samuti igal rao astmel üks pähik, kuid see on laiade kumerate pähikusõkaldega ja mitme (2—5)-õieline. Välised õiesõklad on kas ohtelised või ohtetud, sordi järele, sisemine aga ohtetu. Teraks kasvavad harilikult 2—3 alumist õit, vahel aga ka rohkem. Meil väga vähe ettetulev nisu lähine sugulane, sõkalnisu ehk polberineb nisust selles, et pekstes tema terad pähikusse jäävad ja peäraag katkeb, tükkidena pähikute külge jäädes.

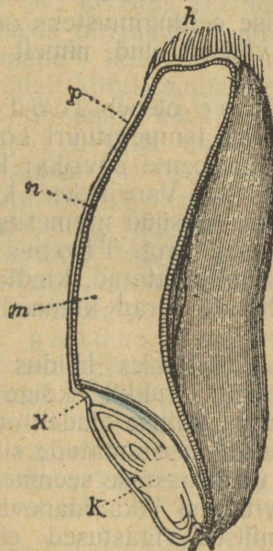
Odral, mida kahe-, ja kuueõielisena tunneme, on igal peärao astmel kolm üheõielist pähikut, igauks paari õige väikese ja kitsa pähikusõklaga, kuna ohtelised õiesõklad tavaliselt tera külge kasvavad. Kaherealisel odral

on igal raoastmel ainult üks õis kasvuvõimeline, kuna teised arenematudeks jäävad, atrofeeruvad; kuid nende tühjajad sõklad on siiski omal kohal leida.

Kaera pähikud on mitmeõielised, andes 1—3 tera; pähikud ei istu, nad on varte otsas, ümbritsetud õhukeste, kergeste pähikusõkaldega ehk libledega.

Ohted sõkalde küljes, hambulised või hambutud, näivad osa mängivat transpiratsioonis ja sellega terasse mineraalaine kogumisel; nad on tihedalt õhulõhedega varustatud, auravad palju vett välja. Ka aitavad nad vihmavett kõrvale juhtida, nii et see sõkalde vahele ei satu.

**3. Vili.** Vili on kõrrelistel tera, mille tähtsamaks osaks on selle alumises otsas asuv ja väikese, krobeda muhukesena väljapaistev loode. Tera suurem osa aga, üle 95% tera kaalust, on toiduvaruainetega täiskiilutud toitkude. Mõlema osa ühendajaks sillaks on kõrreliste kui üheiduleheliste taimede ainuke iduleht, mis küll väljast silmi ei paista: suurendusklaas aitab seda



Pilt 5. Nisutera läbilõige (Novacki järele).

*k* — loode, *x* — iduleht, *m* — toitkude, *n* — aleuroonkiht,  
*p* — viljakest, *h* — karvakesed.

tera läbilõikes mingi väikese kilbikesena loode ja toitkoe vahel leida. Väliselt on loode toitkoega seotud veel tera ümbritseva ja sellega ühte kasvanud seemnekestaga. Kaeral ja odral katavad tera pääle selle veel õiesõklad, mis odral kogu pinnaga, kaeral aga ainult alusega tera külge kasvanud; rukkil ja nisul on tera paljas, samuti ka mõnedel otradel ja kaertel.

Selle lühikese, välise kirjeldusega esialgul piirdudes, vaatame edasi lähemalt võrdleva pilguga kõrreviljade elulisemaid omadusi ja eluavaldusi, nende arenemiskäiku idust pääle jälgides.

## Idanemine.

### 1. Idanemine ja idanemisvõime.

Väliselt seisab nähtus selles, et elule puhkenud loodest kasvavad ja tulevad läbi seemnekesta päevavalgele n. n. idujuured ja varreke. Enne seda seeme paisub, siis läheb laugile, s. o. pundub ja lööb valendama loode kesta all, kuni see kest viimaks katkeb.

Seemne idanemise eeltingimusteks on selle idanemisvõime ja vastavad välised olud, nimelt tarviline niiskus, soojus ja õhuhapnik.

Idanemisvõime oleneb loode tervisest. See on õrn, langeb kergesti temperatuuri kõikumiste ja niiskuse käes bakterite ja seente ohvriks; kannatab ka mehaaniliste vigastuste all. Vananedes kustub idanevus. Vististi on selle juures pääsüüd mitmesugustel vigastustel ja fermentide halvatusel (prof. Thomson), sest on tähelepanekuid, kus hästikuivatatud, kindlas kohas muutumata  $t^{\circ}$  juures alalhoitud terad kümned aastad elu alal hoidnud.

F. Haberlandti katses hoidus kuivatatud tera idanevus 8—10 aastat, rukkil kõige vähem, kaeral kõige rohkem. Tegelikult talitise oludes on muidugi säärased säilimise tingimused teostamatud; siin lepime üleaastase, kõige rohkem üleüleaastase seemne tarvitamise võimalusega, enne tarvitamist ikka idanevust proovides.

Toitkoe mehaanilised vigastused ei tapa otsekohe idanemisvõimet: nii idanevad poolitatud terade loodepooled kaunis keskmiselt, ehk nad küll tugevat orast ei suuda anda, kergesti hukkuvad ja sellepärast ikkagi välja sortida tulevad.

**2. Vesi ja õhk.** Vesi imbub läbi seemnekesta terasse, ja tera pundub, mis on esimeseks väliseks nähtuseks seemne idanemisel. Kuivas teras tegevuseta suikuvad fermendid lahustuvad vees ja mõjuvad liikumatute tärklise, munavalge terakestesse, rasvasse j. t., neid kindlast olekust alatasa liikuvateks lahustunud aineteks muutes; tuletagem meele, kuidas linnaste fermendi diastaasi mõjul tärklis lahustunud suhkruks moondub. Nii mobiliseeritud, liikvele pandud ained imbuvad läbi idulehe loodesse ja leiavad sääl tarvitamist hingamisel ning ehitusainesena kasvus. Hingamiseks, mis idanemise ja kasvu protsessi jõuallikaks, on vajalik õhu hapnik, mida seeme mulla õhust peab saama. Kõik moondumised toiteainete lahustumisel ja ümberehitamisel on keemilised protsessid, mis, alates teatud temperatuuri juures, seda kiiremini edenivad, mida kõrgem teatud piirides on soojus, temperatuur ( $t^{\circ}$ ).

Mida soodsamalt esitatud kõik need idanemise tingimused, seda kiirem ja jõudsam on idanemine. Neist mõne puudumine takistab idanemist. Soojuse ja õhu puudumisel võib see takistus seemne hukkumisega lõppeda: vees pehmeks tursunud ja niisugusena lahustunud aineterikas („piimane“) seeme võib mulla pisikute roaks saada, kui idu küllalt kiirelt mobiliseeritud toiteaineid ära ei tarvita. Kaua tursunult mullas seisnud terast imbub lahustunud suhkur j. t. välja, mis tera ümbrusesse rohke pisikute floora signemiseks soodsad tingimused loob; see aitab tera lämmatada või teisel teel hukkumisele viia.

Meil tuleb seda ette külmas mullas, eriti sügavama seemendamise kordadel märjemal maal, raskete sadude kätte jäänud taliviljaga, samuti külmal, märjal kevadel tõuviljadega („piimale minek“).

Niiskuse puudust idanemisel saavad tunda meie tõuviljad põuase kevadega: kas ei idane seeme üldse mõnel ajal või saab ebahühtlase idanemise tõttu ka viljaseis ebahühtlane, astmeline ehk järguline.

Vett tarvitavad meie kõrreviljad idanemiseks umbes 50—60% tera kaalust, kaer rohkem, oder vähem, kuna kuivade maade hirss juba 25%-ga ja mais 45%-ga lepivad.

**3. Soojus.** Temperatuuri toimega on tehtud mitmed katsed. Nii idanemisel, kui üldse taime kasvus on olemas 1) m a d a l a i m ehk minimaalne

$t^0$ , millest allpool keemilised ja eluprotsessid on niivõrd aeglased, et elu-tegevus tardub, ega avaldu märgatavalt, 2) soodsaim ehk optimaalne  $t^0$ , mil elu tegevus kõige hoogsam ja 3) kõrgeim ehk maksimaalne  $t^0$ , kus elava raku plaasma ja fermentide tegevus juba niivõrd kannatab, et elu seisma jääb. Need pää-, ehk n. n. kardinaalpunktid on igal viljal nende päritolu järele isesugused.

Seda pildistab järgnev Haberlandti tabel, mis küll meie oludes kontrolli nõuaks:

	Miimum	Optimum	Maksimum
Nisu	3—4°C	25°C	30—32°
Rukis	1—2°	25°	30°
Oder	3—4°	20°	28—30°
Kaer	4—5°	25°	30°
Mais	8—10°	32—35°	40—44°
Hirss	8—10°	32—35°	40°

Muidugi, miimum-punkti läheduses sünnib idanemine väga aeglaselt, ja siis on nimelt seente-oht suur. Maisi ja hirsi kõrged pää-punktid takistavad nende tungimist põhjamaile, ehk küll kasvuaja lühedus teatud sortide juures võib sellest üle aidata. Rukki iseäranis madal miimum on tähelepanuväärne, sellest oleneb ka teatud kordadel tema halb talvitus, millest eespool. Tabel selgitab ka, et optimum on maksimumile palju lähemal, kui miinumile.

$T^0$  mõju idanemise kiirusesse väljendab teine Haberlandti tabel, näidates mitme päevaga idanes mitmesuguse  $t^0$  juures rukis ja nisu:

$t^0$	4,5° C	10° C	16° C	19° C
Nisu	6 p.	3 p.	2 p.	1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> p.
Rukis	4 „	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> „	1 „	1 „

Kolmas Köppeni tabel näitab  $t^0$  mõju nisu idu kasvusse, kus mõõdetud idu pikkus mm 2 päeva pärast idanemise algust.

$t^0$	10'	18°	24°	28°	30°	31°	33°	36°	40°
Idu pikkus	4,6	10,8	66,4	73,4	104,9	91,0	67,5	5,4	0

Tegelikult tuleb valvata, et muld seemendamise ajal küllalt soe oleks, et kevadel kasi püsiks ja kapillaarid niiskuse hästi seemne ligi juhiks ning et seeme liig sügavale ei saaks, eriti kui maa märg, õhukehv. Nõudlikumad õige seemendamise vastu on oder ja rukis, vähem kaer. Külvija aga määrab tegelikult rohkem vilja kasvuaja pikkus ja kasvu iseloom, kui idanemise miinumid.

**4. Välised nähtused.** Idanemisel tulevad terakestast esimesena välja idujuured, millede arv üksikutel liikidel e.-v. kindel, kui tera muidu normaalne ja terve: nisul ja kaeral harilikult 3, rukkil 4,

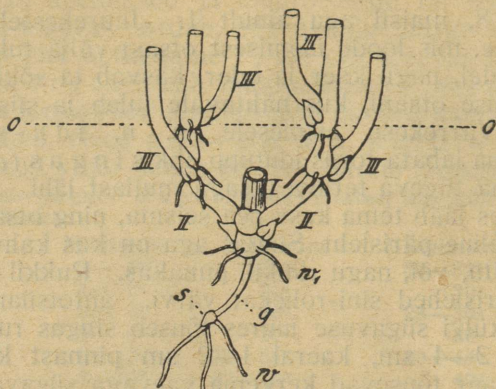
odral 5—8, maisil aga ainult 1. Juurekestele järgneb varreke, mis loode ülemisest otsast välja tuleb. Sõklastel teradel, nagu kaer ja oder, kasvab ta sõkla alt kuni tera ülemise otsani, kus nähtavale tuleb ja siis otse üles kasvab. Varrekese esimesele, n. n. idu-sõlmele kuulub ilma labata torus idutupp ehk *singas* (*coleoptile*), tungib oma tugeva terava otsaga mullast läbi. Päevavalgele jõudes jääb tema kasv pea seisma, ning otsast kasvab välja roheline pärisleht. Singas aga on kas kahvatu-rohekas, värvitu, või, nagu rukkil, punakas. Rukkil on ka esimesed pärislehed sini-rohekat värvi, antotsüaniini tõttu. Hariliku külvi sügavuse juures tõuseb singas rukkil, nisul ja odral 2—4 sm, kaeral 1—2 sm pinnast kõrgemale. Nisu ja kaer tõusevad kergema vaevaga sügavamalt pinnale, kui oder ja eriti rukis, sellepärast nõuab ka rukis õhemat seemendamist. Mõlemad kardavad mulla koordumist. Ka sort ja tera kaal on siin mõjuvad: mida raskem ja täiem tera, seda sügavamalt ja kiiremalt jõuab ta idu päevavalgele saata. Idanemise kiirusesse mõjub ka seemne vanus: küps, värske tera idaneb kiiremini, kui üleaastane.

## Võrsumine.

### 1. Võrsamise nähtus.

Päale 3—4 esimese halja lehe päevavalgele toomist ei kasva vars mitte kohe edasi. Need esimesed lehed, mis igaiüks ise sõlmest kasvanud, sarnastavad õhust süsinikku ja koguvad valmistatud aineid sõlmedesse, kust algab kõrreliste omapärane harunemine — võrsumine, s. o. võrsete ja võrsjuurte tekkimine. Mida tugevamad on kasvanud esimesed lehed, seda enam suudavad nad sõlmedesse ehitusainest koguda ja seda tugevam saab antud oludes ka võrsumine. S. o. hää seemne ja õige seemendamise toime kestab võrsumisel edasi; eriti hilise seemenduse korral annab liig sügav seemendus end tunda nõrgas võrsumises.

Võrsumine on harunemine maa-alustest kõrre osadest. Idu esimesed, n. n. võrsesõlmed annavad 1—2 võrset, need omakorda, juba pinna lähemal, jälle sama palju teiselisi, teiselised veel pinnalisemalt kolmandalisi võrseid jne., kuni nii teatud juhtumisel, näit. puhmas-rukkil, mitukümmend võrset võib tekkida, kui aga selleks küllalt aega



Pilt 6. Võrsamise kava (Schindleri järele).

*s* — loodesõlm, *w* — idujuured, *w<sub>1</sub>* — võrsejuured, *I, II, III* — vas-  
tava järgulised kõrred, *o—o* mullapind, *g* — maa-alune varrelüli.

ja välised tingimused soodsad. Harilikult leiame küll ai-  
nult 2—5 võrset.

## 2. Võrsamise tugevus.

Võrsete arv ehk võrsamise  
tugevus oleneb: 1) liigi, sordi ja  
üksiku taime omadustest, 2) hää toit-  
mise võimalusest ja 3) võrsamise aja kestvusest. Talivili  
võrsub rohkem, kui tõug, rukis enam, kui nisu, paljud  
maasordid rohkem, kui uuemad arendatud sordid, kus har-  
likult meeleldi paraja võrsamise poole püütakse. Paremat  
toitmist võimaldab raskem, täiem seeme ja rammusam  
muld — võrrelge võrsumist vaesel liival ja hää väetatud  
mustal liiv-savi mullal. Samuti ka suurem asupind: kes  
pole näinud tugevat võrsumist talvel hõredaks jäänud ruk-  
ki- või nisupõllul, või võrsamise puudumist liig paksu külvi  
juures. Sama on näha ka järgmisest Haberlandti katses-  
talinisuga:

Asupind ruuttollides:	4	15,5	34	62
Ühe taime võrsete arv:	1,9	8,4	14,8	14,2

Siin on ülemääraks 34 ruut “, millest suuremat pin-  
da taim enam kasutada pole jõudnud. Samas suunas mõ-  
jub ka külviaeg ja sügavus. Mida varem on talivili (ka  
tõug) kasvamas, seda enam on tal aega talveni või keva-  
del soojade tulekuni toiduvaru koguda ja võrsuda. Öhem

külv, kui mitte põud ei valitse, mis meil suiviljade idanemist tihti takistab ja külvi õhedusele piiri paneb — annab tugevamad esimesed lehed ja paremini toidetud sõlmed; samuti aitab see kasvuaega võita.

Takistavad tegurid ei lase taime liig kiiresti edasi areneda, jättes rohkem aega ja jõudu võrsumiseks. Seesugusena on tähtis v a l g u s e k ü l l u s, mis, pääle parema õhutoitumise võimaldamise, takistab pikakskasvu, sirgumist, — tuletagem meele kartuli idude pikkust valges ja pimedas! Toiteained valguvad võrsetesse. Ka madalam  $t^0$ , mis edasikasvamiseks, kõrsumiseks puudulik, võrsumiseks aga küllaldane, pikendab võrsumise aega. Muuseas ka selle tõttu võrsuvad tali- ja varakülitud suiviljad teistest enam vilul kevadel, kui järsul kuumal kevadel. Igal arenemistasmel on oma eriline minimaalne ja optimaalne  $t^0$ , mis ikka eelmise astme omast kõrgem: võrsumisel kõrgem idanemisest, loomisel võrsumisest jne. Sellest oleneb kevadine võrsumise aja kestvus.

**3. Paras võrsumine.** Et võrsumist õieti hinnata, tuleb silmas pidada ka sellega ühenduses olevat juurte tekkimist. Igal võrsel areneb samast sõlmest, kust ta ise, ka selle juurkava, mis teda niivõrd iseseisvalt veega ja mineraalsooladega varustab, et ta emakõrrest pea rippumatuks saab. Sellest lahutatuna võib ta edasi kasvada; jäädes aga selle külge, kuid enda juuri kaotades, jääb ta kiratsema või saab sootuks otsa. Ja nagu võrsed teatud vaheaegadega üksteise järgi tekiavad ja iga järgmine võrsesõlm eelmisest veidikese pinnalisemalt on sunnitud asetuma, nii on lugu ka vastavate võrsete juurtega: nad jäävad ikka hiljemaks ja on sunnitud algul kasvama ikka pinnalisemalt, teiste juurte poolt juba suuresti kurnatud või kuivemates kihtides. Kogusummas mõjub see hilisemate, kõrgemajärguliste võrsete arenemisesse ja väljaannisse halvavalt, kui mitte küllaldase toitmisega, kiire arenemise soodustamisega ja värskema ning niiskema mulla juuretoomisega (muldamine) hilisemate võrsete eest aegsasti pole hoolitsetud. Üldse, kui arvata saaki „seemnes“ (kui mitu seemet), siis tuleks püüda kõigiti võrsumist tõsta, et vähema seemne hulgaga läbi ajada. Selleks ei puudu ka võimalusi ja tegijaid.

Kuid tegelikult seda teed, eriti tõutegemisel ei käida,\*) niihästi vähese tasuvuse kui ka liia võrsumise pahede tõttu. Pahed seisavad viimaste võrsete viletsamas toitmisel ja kasvus hiljaksjäämisest tingitud kiduruses, nende päade väiksuses ja tera peensuses, valmimise aja venitamises, väljal kuivatamise raskuses ja saagi ebauhtluses, — mis iseäranis kahjulik õlle- ja linnaseodra ning seemnevilja juures. Ka näikse hilisemad võrsed, kui nõrgemad, rooste- ja lamandumisele kergemini alluvad ning põuda enam kartvat. Kõige tugevamateks loetakse esimesed 2—5 võrset, mis keskmistes oludes pea ühel ajal valmivad ja ühtlase raske, täie tera annavad. Meil, kus kasvuaeg lühike, ei saa tõuvilja ka sellepärast liig hõredalt külida, et suur võrsumine rohkem aega võtab ja nii kasvuaega venitab. Ka hõrendavad meie orast kahjurid. Ei saa me sellepärast tarvitada lõunamaade liig madalaid külvinorme, kus, näit. L.-Venel, külv 4—5 pd. tiinule normaalse saagi võib anda. Lavaseuri arvustiku järele külvatatakse Skandinaavias, Inglis- ja Saksamaal keskmiselt 185 kgr nisu hektaarile, Hispaanias, Portugaalis ja Itaalias aga 111 kgr.

Liia võrsumise pahesid tunnustades, ei pea mitte unustama, et tugev võrsumisevõime ise seemne hädusest räägib, tugevast, vastupanevast kannust tumistust annab ja tarvidust mööda külvi või talvituse puudusi tasandada suudab. Viletsasti võrsuv seeme aga, — kus tal võrsumiseks välised võimalused antud, — on halb seeme ja kidurast kannust pärit. Ei pea aga hää seemne võrsumisvõimet meelega lõpuni kasutada püüdma. Taliviljadega, mida toiduga paremini varustame ja mille kasvuaeg vabam, võime sellepoolest kaugemale minna ja lähemegi. Uuemad voolud Saksamaal näitavad, et taliviljade juures võib tunduvalt külvimäära vähendada. Eelduseks on tugev sügav muld, kõrge N-väetus, võrsuv sort, varane külv ja puhtus umbrohist ning kõiksugu söödikutest, mis meil orase harilikult hõredaks teevad (traatuss j. t.). Järeleaimamise katsetes tuleks meil kõige sellega arvestada.

\*) Kuigi ka meie tegelik põllumees tihtilugu saaki „seemnes“ arvab, siis oletatakse siin ikka enam-vähem ühesuguseid keskmisi külvimäärasid, ning saagi andmed seemnes on võrdlemisi kergesti puudadesse-kilodesse ümber arvatavad.

**4. Võrsesõlme sügavus.** Veel üks tähtis ja paenduv nähtus võrsümise juures on võrsesõlme sügavus mullas. Võrsesõlm on iga sõlm, mis võrse annab. Harilikult aga on kõik need sõlmed, vahest pääle ühe, üksteisele õige lähedal, nii et võib rääkida võrsesõlme sügavusest, mõeldes selle all kogu sõlmestikku.

Taime liik, külvi sügavus ja ilmad määravad võrsesõlme sügavuse. Õhukese külvi juures, kus tera vähe mullaga kaetud, jääb võrsesõlmeks kõigil taimedel esimene, idusõlm, mis kohe tera küljes võrsete ja võrsjuurte puhma annab. Sügavama külvi korral avanevad vahed üksikute viljade juures. Nisul jääb siis ka võrsesõlm sügavamale mulla alla; 2—3 sm sügavusel on see veel tera küljes; veel sügavam seemendamine lahutab pää-võrsesõlme küll seemnest, tõstab selle kõrgemale, kuid siiski jääb see ikkagi pinnast kordkorralt seda kaugemale, mida sügavam on seemendamine, nii et seemendamise saame võrsesõlme sügavust nisul oma tahtmist mööda tunduvalt mõjutada. Oder, kaer ja iseäranis rukis reguleerivad ise oma võrsesõlme sügavust suuremal määral, jättes põllumehele vähe tegevuse vabadust. Sügavama külvi juures võivad nad küll esimesest sõlmest ühe võrse ühes juurtega anda, kuid pää-võrsesõlmeks saab teine sõlm, mis ikka pinna lähedale, umb. 1—2 sm sügavusele, tõuseb (kaeral kasvab küll vahelüli abil õieti esimene sõlm ise pinna lähedale, kuid see ei muuda asja sisuliselt). Nii ei saa meie nende viljade juures sügavama seemendamisega orast sügavamalt võrsuanda.

Toome selle näiteks ühe Prjānischnikovi katse arvud:

Rukki külvi sügavus	2 sm.	5 sm.	8 sm.
I v.-sõlme sügavus	1,57	1,95	2,87
II v.-sõlme sügavus	1,4	0,9	1,2
II v.-sõlmega taimede arv	23%	54%	88%

Selle piiri, kus sügavamalt seemendatud orase võrsesõlm peatuma jääb (1—2 sm), määrab valgustus: mida heledam valgustus orase tõusmise paiku, seda sügavamale jääb võrsesõlm; mida puudulisem valgus, seda pinna lähemale, kuni pinnani tõuseb sõlm. Valgus takistab sirgumist. Ka need valgustuse muutused, mis pilvitusest ja varjust tulevad, mõjuvad tunduvalt: sügisesed selged ja jahedad ilmad orase tõusu ajal tõrjuvad võrsesõlme sügavamale mulda; sellega teevad need ka orase talvekindlamaks. Seda tõestavad ka Toporkovi arvud, kes kevadel nisu

võrsesõlme sügavust hukkunud ja tervetel taimedel mõõ-  
tis: võrsesõlm on külmaõrnem orase osa.

	600 külmunud taimel.	600 tervel taimel.
v.-sõlme sügavus	1. juht.	0,68 sm.      1,68 sm.
„	2. „	0,40 sm.      1,41 sm.

Ka krobedam põllupind kaitseb võrsesõlme külma eest, aidates kõledal ajal lumenatukest varjuks kinni pidada; ka täidavad mullapangakesed, rabenedes ilmade mõjul, neid lohukesti, kust singas vähema vastupanu teed välja oli tunginud, — nii võrsesõlme sügavamale mattes. Rullimine oleks juba sellepärast taliviljadele soovimatu, rääkimata, et see sügisesel märjal ajal koordumisele kaasa aitab ja mulla õhustamist idanemise ajal takistaks. Sügavam seemendamine aitaks küll nisu võrsesõlme peita, kuid pääle juba nimetatud liig sügava külvi pahede on sellel teisel soovimatuid tagajärgi.

Nii toob endaga hukatuse kaasa see kardetav nähtus, et halval talvel, kui päält sula maa uuesti külmab ja ker-  
kib, tera ühes idujuurtega ja võrsejuurte suurema osaga võrsete küljest ära rebitakse; õhukese külvi juures aga, kus tera võrsesõlmega ligistikku, pinna lähedal, piirdub häda sel juhusel vaid osa võrsejuurte kärpimisega, mis vähem kardetav. — Ka meil sagedane traatussi hädaoht teeb sügava seemendamise kardetavaks: uss närrib seemet ja võrsesõlme ühendava maa-aluse varrekese enneaegu läbi, hukates taime.

### 5. Hoolitsemise viisid ja võrsumine.

Nii on võrsumise nähtus kõrre-  
viljade juures kõige olulisema täht-  
susega, mida iseäranis külvi juures  
ilmist ei või lasta. Intensiivsemas  
kultuuris on tarvitusel rida võtteid, mis võrsumisse ja võr-  
sejuurte arenemisse mõjudes saaki märksa tõstavad.

Orase äestamine, mis võrsetele ja võrsejuur-  
tele, iseäranis viimasejärgulistele värsket mulda ligi toob  
ja mulda õhustab, — umbrohu hävitamisest rääkimata —  
kihutab uusi juuri kasvama ja nii võrsetele uut jõudu ko-  
guma. Kõik kõrreviljad kannatavad kivistpuhtal maal  
äestamist, eriti nisu ja kaer, kuna rukis rohkem ettevaat-  
tust nõuab; kardetavad on kohe pääle äestamist põud ja  
külm. Kolmeleheline oras on esimeseks äestamiseks ko-  
hasem, sest sellele järgneb kohe võrsumine ja tugev juur-  
dumine, kuna seda varemalt oras õrnem ja teraga alles  
liig seotud.

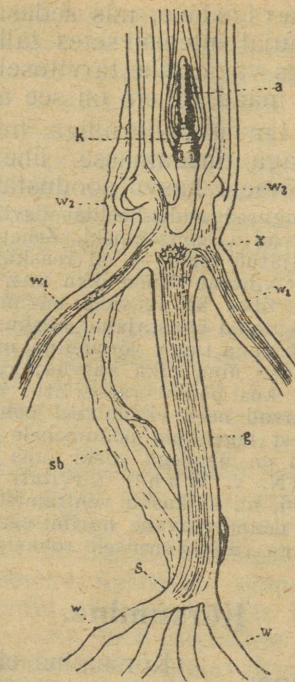
Reavahe harimine, mis sedasama palju täiuslikumalt teeb ja mujal intensiivsetes talitistes juba läbi löönud, on meil alles väga vähe tarvitusel. Väiketaludele, kus jõudu rohkem, maad vähem on see aga tähtis.

Orase rullimine puurulliga, mis talvel üleskergitatud orase mullaga tihedamasse ühendusesse litsub, samuti juurte ja võrsete kasvu soodustab, on ka tuntud.

On veel mitmesugused uudis-hoolitsemisviisid, mis orase muldamises seisavad (Demschinski, Zehetmayer). Muldamisel võrsete ümber kuhjatud muld, — oli reaskülv tasasel maal ehk vaoketes, ükskõik, — kihutab taime ikka uusi ja uusi võrsesõlmi moodustama. Toimib ühes ka reavahe harimisena, mis igalpool vastuvaidlemata tähtis mulla õhustajana, niiskuse hoidjana ja umb-rohu hävitajana. Tekib väga tugev võrsumine, mis küll hästi rikkas, sügavas ja puhtas maas ning pika kasvuaajaga väga suuri saake võib anda, meil aga, kus põllud vaesevõitu, rohtunud jne., ning kasvuaeg lühike, vajavad need viisid veel põhjalikku järelproovimist enne, kui nendest tegelikule põllumehele juttu teha maksab. Tagajärgi saavutatud on nendega siiski juba ka meil Pajusil ja Sangastes. Pajusil (N. v. Wahl) tarvitati küll kaera juures võrdlemisi paksu külvi, nii et kasvu venitamist siin ei olnud, muldamise mõju piirdus enam reavahe harimisega. Demschinski originaal-metood läheb aga välja äärmisele rohkele võrsumisele.

## Kõrsumine.

**1. Kõrre arenemine; pikkus ja tugevus.** Kõrsumine ehk putkele minek, lükkimine, on järgmine arenemise aste, kus võrsed ilmade soojenemisega vanemast pääle kõrt kasvatama hakkavad. Kõrs on olemas juba võrsumise ajal tihedalt koondatud sõlme-reana ühes pääloodega lehetupe alusel, mõni mm pikk. Kõrsumisel kasvavad sõlmede vahele kõrrelülid, algades kõige alumisest kõrresõlmest. Ühes kõrrega areneb edasi ka pääloode, nii et loomise, s. o. õisiku ilmumise ajaks on pää ühes õite osadega juba täitsa välja kujunenud ja võib kohe pääle loomist, teinekord isegi juba enne seda, õitsemise alata. Nii on siis loomine ainult kõrsumise üks nähtus. Kõrs aga kasvab veel edasi. Kõrresõlmede ja lülide arv on 5—7, enamasti 6. Esimene lüli jääb lühikeseks, mõne mm pikkuseks, ka on ta ülemistest peenem, kuid ta on väga tugev ja kõva, paendumatu, paksu kõrreseinadega. Järgmine lüli kasvab pikem ja jämedam, kolmas veel pikem jne. Ligikaudu on iga täiskasvanud kõrrelüli pikkus aritmeetiline keskmine kahe naabruse lüli pikkusest. Viimane, ülemine on kõige pikem; lõpetab ka oma



Pilt 7. Talirukki taime läbilõige. (Nowacki järele.)

*a* — pääloode, *k* — kõrre sõmellooded, *w* — juured, *b* — maaalune varrelüli, *sb* — kuivanud singas.

kasvu kõige hiljem. Kõrre tugevus ja kõvadus aga kahanevad alt ülesse. Mida tugevamad, s. o. lühemad ja jämedamad on alumised kõrrelülid, seda suurem on taime või sordi seisukindlus, seda visam on ta lamandumisele vastu panema.

Kõrs on mehaanika seaduste kohaselt ehitatud. Alumised sõmlevahed lühikesed, paksuseinalised, kõvad, kandevõimsad; ülemised pikad, kerged, õhedaseinalised, paenduvad; õõnsas kõrres, kõva tugikoega mööda välist seinat väljendub äärmiselt aine kokkuhoid kandevõimsa, kõva varre ehitamisel.

Nii panevad ülemised lülid murdumisele paremini vastu, kusjuures kõrred ka lehelabade abil üksteisele toetuvad, nii et tuulega põld korrapäraselt lainetab, ja jär-

sud vintsutused ära hoitakse. Alumised lülid aga on k a n d j a d, hoiavad rasket kõrt langemise eest; selleks aitavad kaasa ka ühest kohast, sõlmest kodarikuna laiailminevad juured, tihti mitme üksteise pääl asuva ringina.

## 2. Kõrsumine taliviljade juures.

Nagu öeldud, vajab taim enne kõrsumist teatud „p u h k e a e g a“, mis iseäranis pikk meie taliviljadel.

Olgu nad suvel kui tahes vara välja külvatud, nad võrsuvad tugevasti, kuid ei kõrsu, pääle üksikute erandtaimede. Nähtav kõrsumine, mida meie põllumees putkele minekuks hüüab, kui varase külvi või sooja sügise puhul oras pikaks kasvab, on ainult lehe tupe pikakssirgumine. Seda lahti tehes, leiame, et sääl kõrt ega pääd sees pole. Sellepärast ei tee selle niitmine viga. Talve puhkust seletavad mõned katsed külma mõjuga: lühikest aega kunstlikult külmetatud talinisu kõrsus ja loob pärast soojaga ilma talvepuhkuseta. Kuid mitte alati pole need katsed õnnestunud. Teiselt poolt on aga ka katseid, kus talvel soojas ruumis kasvama pandud talivili ilma külmatagi samal aastal loob, mida valgustuse kestvusega püütud seletada.

Soojas lõunas, kus külma talvet pole, pole ka meie mõttes talivilja. Pehme talvega maades on n. n. v a h e l d u s v i l j u, mida võib kasvatada nii suvi- kui taliviljadena. Meie kliimas aga on mõlemad kindlate omadustega, ega lähe üksteiseks üle. Sordiarendajatel on küll korda läinud pika töö järele üksikutest taliviljadest tõuvilju saada, neid kordkorralt ikka hiljem sügisel, siis järeltulejaid talvel, viimaks kevadel välja külides; ka on valitud varase külvi seest üksikuid, samal aastal loonud taimi ja neist saadud seemet korduvalt aastast aastasse samuti kasvatades ja valides. Mõned oletavad selles nähtuses ainult seemnes leiduvate vaheldusviljade liikide valikut, teised tunnustavad aeg-ajalist kohanemist.

## Lamandumine.

### 1. Lamandumise nähtus ja tähtsus.

Vilja lamandumine ehk mahaheitmine tuleb ette kõrsumise ajal, sagedamini aga juba siis, kui õitseage möödumas ja tera loomas. Enne loomist lamavili ehk maasvili esineb siis, kui liig paks või ühekülgselt lämmastikuga väetatud, lihav, enda varjus kasvanud vili oma raskuse alla kokku vajub, eriti kui ta kange

tuulega tugeva vihma alla satub. Lamavili tuleb ette tihedamini pikakõrrelise rukki, kui nisu juures. Maatõud, ka nisu omad, mis ju kehvades oludes välja arenenud, on enamasti hõlpsamad lamanduma, kui arendatud sordid, kus tingimata ka seisukindlust taoteldakse. Kui lamavili tükatine ja varem juhtub, mil kõrresõlmed alles kasvuõulised (pääst tõmmatuna tuleb ka kõrre ülemine lüli lehe tupest välja) ja alumiste lehtede sõlmed haljad, hakka- vad lehesõlmede alumised küljed tugevamini kasvama, lähevad alt märksa paksemaks ja tõstavad nii järk-järgult põlviliselt kõveraks kasvava kõrre ülemised lülid püsti; sest maha rabatud kõrs ei murdu katki, vaid läheb ainult mõlki. Kui lamavili veel enne loomist püsti ajab, samuti hilise lamandumsie korral, kui pää juba ivitsenud (terad loodud), on kahju vähem: saagi kaotus ulatab 10—20%, kui mitte rooste varase lamavilja ei hävita. Kui aga õitse ajal või kohe selle järele terve väli lamandub, tõusevad kaotused üle 50%, eriti rukki juures. Lehed mädanevad ja kuivavad ära ega saa sarnastada maas pimedas; niiske varjus lähevad lehele ja kõrrele pääle seenhaigused, eriti rooste; tera jääb kõhnaks, kõlujaks; tärklise % teras jääb vähemaks, kesta oma — suuremaks. Arvata juure veel umbrohust läbikasvanud lamavilja suuremad koristamise kulud.

**2. Põhjused.** Lamandumise põhjus, milleks varem peeti rani puudust mullas, on pääasjalikult valguse puudus alumiste kõrrelülide ümbruses, mis selle tõttu liig pikad ja õrna ning õhukeseseinalised kasvavad. Kõrre-rakud venivad pikaks, jäädes hõredaks, õhukesekestalisteks, kahvatuks, ühes sellega nõrgaks, nii mehaaniliste mõjudele kui ka seentele vastupanemisel. Valguse puuduse tekitab vilja liig tihe seis ja ühekülgne tugev lämmastik-väetus, mis lehekasvu ülemäära lopsakaks ajab ja ka suuremaid, õrnamakestalisi rakukesi edendab. Põlluservas valguse külluses kasvanud taimed jäävad ju harilikult seisma. Tähtsaks varjajaks on meil, eriti suiviljas, umbrohi. Ka laialt külitud vili varjab iseennast enam, kui reaskülitu.

Alumiste kõrrelülide tugevus oleneb ka nende kasvu kiirusest: kui kõrsumine algusest pääle liig hoogsasti läheb, ei suuda taim tarvilisel määral kasvavasse kohta ehitusainest koguda, ja nii võivad kandvad kõrre aluslülid nõrgaks jääda: see juhtub siis, kui kevad järsku tuleb

ja liig soe ning sääljuures veel niiske on. Ka räni pole kõrrele tähtsusetu, kuid puudus on sellest vast ainult mõnedel soomaadel, kus siis see ka lamavilja tekkimisel kaasa võib mõjuda.

Kahjurite toimena vajuvad vaid üksikud kõrred maha.

### 3. Ärahoidmise võimalused.

Nähtuse seletusest järelduvad ka selle ärahoidmise abinõud: rohkem valgust viljale ja vähem ühekülget lämmastikku! Nõrgemad külvimäärad, r e a s k ü l v laiemate reavahedega tugeva väetuse juures, lämmastikväetuse täiendamine ja lämmastikurikka maa väetamine kaalifosfaadiga, liia võrsumise ärahoidmine. Ka raskeimate märjemate maade kuivatamine ja sügavam harimine hoiab vilja lamandumast: taimetoitmine on korralikum, kindlam, juurkava süvendamisega kindlustub ka kõrreseis. Sest ka juurkava nõrkus ja liig pinnaline asetus pehmes mullas võivad lamandumisele viia, kui järsu ranga sajuga õhuke ülemine mullakiht pehmeks, poriseks muutub ning juured osalt katkevad, osalt välja kistakse ja kõrs ümber langeb. Seda tuleb küll harvem ette.

Hiljaksjäänud külvi korral peab seeme eriti hästi puhas ja tugev olema, — mis kiiremalt idaneb ja paremini kasvab; kuid vähema võrsumise katteks võetav suurem külvimäär ei tohi siiski üle a r u kõrge olla, et soojaga kiire kasvu korral nii kui nii nõrgemaks jäävad aluslülid varjamisega veel nõrgemaks ei tehta.

Umbrohupuhtus on ka lamandumise vastuabinõu.

Kui liig lopsakas oras lamavilja ohtu laseb eeldada, siis tuleks orast harvendada. Selleks on ettevaatlikku lamba karjatamist tarvitatud rukkiorasel hilja sügisel kuiva ilmaga ja hästi taheda, parem külmanud maaga. Kui lambakari tasa üle põllu aetakse, näpib ta säält-teisalt orast, nii seda harvendades.\*)

Veiseid karjatades peab maa hästi kindel olema.

Samas sihis mõjub tõuorase äestamine.

Ka orase rullimist kõrsumise eel on samaks otstarbeks tarvitatud, liia kasvu hoogsuse takistamiseks ja ajutiseks varju vähendamiseks, kuid vahelduvama eduga. Raske on läbi viia ladvalehtede kärpimist terava vikatiga või sirbiga, mida enne loomist on soovitatud toimetada; ka on selle töö tagajärjed väga küsitavad.

\*) B. H e h n ütleb Viimsi ümbruses selleks veel kohasematena rõngastatud ninadega s i g u näinud olevat.

Kuid kõige tähtsam abiõu ühes reaskülviga ja külvi-  
tieduse reguleerimisega vastavalt mulla väele on seisukindlate viljasortide arendamine ja valik. Siin on juba mõndagi saavutatud. Ehkki enamasti uued seisukindlad sordid on ka nõudlikumad kliima- ja toitlusolude suhtes või jälle vähema väljaanniga, siiski on nende hulgas meilegi kaunis kohaseid. Absoluutset seisukindlust muidugi ei saa olla.

## Õitsemine.

### 1. Isetolmlejad ja risttolmlejad.

Õitsemine järgneb\*) pää loomisele ja näitab üksikute liikide juures olulisi lahkuminekuid. Rukis on puht risttolmleja, tuule abil. Kui teda kunstlikult eraldades sundida isetolmlema, siis jäävad õied enamasti sugutamatata. Üksikud terad, mis nii saadakse, annavad järgmisel aastal sama katse kordumisel veel kindlamini tühji õisi. Sellepärast toovad kaasa kestvad sajused ilmad rukki õitse ajal, kus tuuletolmlemine raskendatud, rukki ikalduse. Nisu võib esineda niihästi rist- kui isetolmlejana, harilikult, ja valdavas ülekaalus, ikka küll viimasega. Ilusa sooja ilmaga õitse ajal näeme nisul tolmuksid välja tulemas, kuid need on juba tolmu riputanud oma õiele. Nii võib sündida ainult osaline risttolmlemine. Vilu ja sajuse ilmaga ei lähe õiesõklad lahti, tolmuksid jäävad oma õie sisse: puht isetolmlemine. Odra ja kaera on pea täitsa isetolmlejad, ehk küll ka siingi, päale kuuetahtluse ja püstpäälise suure odra, väike risttolmlemise võimalus vahel ilusa ilmaga ei puudu: tolmuksid tulevad siis välja. Tegelikult kasvatatakse sellepärast nisu, odra ja kaera sorte lähestikku, ilma tolmu segamist kartmata, kuna rukki sordid kauget (umb. 500 mtr.) eraldamist vajavad.

### 2. Õitsemise käik.

Õite puhkemine päädes algab umbes pää keskelt, kus kõige tugevamad õied; sääl leiame pärast ka kõige suuremad ja tugevamad terad. Kaer aga lähevad õied lahti ülemistest, loomisel esimestena väljatulevatest pähikutest alates, — kus siis samuti suuremad terad kasvavad. Tolmuka kotid on juba õies enne valmis, puhkemise eel kasvavad seni lühikesed tolmuka niidid kiiresti pikaks ja tõukavad tolmuksid

\*) Mõned odra ja kaera sordid võivad meil ka juba enne loomist ära õitseda.

sõkaldest välja, kusjuures sõklad lahti litsutakse nende ja emaka vahel asuvate peente valgete paislajude paisumisel. Tolmukast pudenenud ümmargused õietolmu terakesed satuvad limase emaka suudme läbi emakasse, kus üks neist muna raku ga ühineb, nii seda sugutades. Õitsemine kestab harilikult 1—2 nädalat.

## Tera valmimine.

### 1. Valmimise nähtus.

Sigitusprotsessi järele annab sugutatud muna rakk kestval pooldumisel loode; looteraku tuumast tekib seemne toitkude ehk endosperm, seemnepunga katetest ja neid ümbritsevast emakasõlme välisest osast moodustuvad aga valminud seemne ja vilja kesad; kõik kokku on — tera.

Kohe hakkab toitkude endasse munavalgeainet, tärklis- ja m. toiduvartu koondama, mis taime rohelised osad valmistanud ja valmistavad. Käsikäes tera kasvuga kahaneb toiduvartu lehtedes ja kõrres, kuni nad päris ära kuivavad ja tera täisküpsena oma ühenduse emataimega lõpetab. Selleks ajaks on suurem osa liikuvaid toiteaineid ka teras, kuna kõrde hulga tooreskiu kõrval vaid vähesel määral raskemini liikuvat toiduvartu alles jääb.

### 2. Küpsus-järgud.

Ehk see arenemiskäik muna raku täisküpse terani küll katkestamata voolav protsess on, ilma järsude hüpeteta ja vahedeta, siiski on praktiliselt otstarbekohane valmimisprotsessi ja õige koristamisaja tundmiseks seda küpsus-järkudes se jaotada.

Esimene, kõige pikem järk, on n. n. piimas küpsus. Sel ajal on nurm alles haljas, alataasa tuhmimaks muutuv. Alumised lehelabad kuivavad ära, lehe tuped ja ülemine leht püsivad haljad, jätkates sarnastamist; samuti on haljad sõlmed, kust kaudu toidus lehtedest kõrde ja säält päässe valgub. Lõpupoole löövad alumised kõrrelülid kolletama. Tera on jäme, alles rohekas, sest viljakest sisaldab leherohelist, mis järgmises küpsusjärgus hävineb; ta on pehme, täidetud valge, algul veniva poolvedela ainega, mis kordkorralt tiheneb ja taheneb, sedamööda, kui sinna tärklis ja muu aine koguneb ja veehulk kahaneb.

Õieti oleks vara selle järgule „küpsuse“ nime anda, sest küps pole tera kuidagi: idanevus (ilma järelvalmi-mata) on tal äärmiselt väike, ja põllumees saab selles järgus ainult krimpsu kuivavat kõhna alusetera. Kui aga selle järgu lõpupoole häda sunnil koristatud vili põllul hää ilmaga vabalt kuivada saab, läheb järelküpsimine pääs kiirelt edasi ja saak paraneb; märgade ilmadega ja halvasti kokkupandult hukkub ta kergesti sootuks.

Alles teises järgus võib tõesti küpsusest rääkida: see on n. n. k o l d k ü p s u s. Sel ajal lõpeb juba sarnastamine ja varuaine koondamine terasse. Edasi jätkub pääasjalikult kuivamise protsess. Nurm muutub kollaseks. Ainult paar ülemist sõlme on veel veidi haljad. Kõrs, mille ülemine lüli alles haljas oli, on veel sitke ja paenduv. Terad muutuvad kollaseks, ülemisest otsast alates. Neis kahaneb vee protsent, valget vedelikku nad enam ei sisalda, siiski on nad veel pehmed, sitked, küüs tõmbab neisse joone; murdes annavad nad läikiva kollaka murdepinna: murdumine sünnib tervete rakukeste vahelt. Loode on juba küps, idanemisvõimeline, kuid veel vee-rikas. Katkeb tera ühendus õiepõhjaga.

T ä i s k ü p s u s e järgus saab tera lõpulikult õhu-kuivaks (13—16% niiskust). Koldküpsus kestab mõne päeva, täisküpsuse järk on veel lühem, nii et kuiva ilmaga vaevalt põld kokku saab, kui juba varisema hakkab.

Kõrs ühes kõigi sõlmedega on täisküpselt hele-kollane. Tera on kõva. Ei murdu kergesti, poolitades annab valge, jahuse lõike (kui antud terale mitte „klaasiline“ lõige omane pole), sest murdepind ei lähe enam mööda rakuvahesid, vaid läbi tärklisega täidetud rakukeste. Kuivamise tõttu jääb tera k o g u vähemaks, ja ta tuleb sõkalde vahelt kergemini välja.

Kuna täisküpsusel emataim juba surnuks tuleb lugeda, siis võib sellele järgule kiiresti lagunemine järgneda, kui selleks ilmad kohased. Siin hakkab juba taime kuivollus jõude kahanema, kuna see vahaküpsuseni tõuseb ja täisküpsena pöördel seisab. Vegetatiivsed osad on oma ea ära elanud, oma töö teinud, ja võivad laguneda, tera aga, nagu enne metsikus olekus, on valmis end ise mulda poetama, — kui põllumees pole seks ajaks suutnud teda ära koristada: varisemine on loomulik nähtus. Taim on surnud, nõllumehele on „surnud“ ka varisenud tera, — selles mõttes võiks sellele järgule s u r n u d k ü p s u s e

nimi jääda. Mitte aga tera enda kohta ei käi see: tera on idanemisvõimeline; õigem oleks seesugust vilja, koristamisajaga sidudes, üleküpsnuk s nimetada. Kõrs on tal siis juba oma heleda läike kaotanud, ta on määrinud-pruunikas, abras, nagu päägi. Tera on kõva, lahtine, varisev, peksmisel murdub kergesti, jahvatamisel jätab rohkem jahu kliidesse. Vihm uhub temast ka toiteaineid välja, ajab kergesti kasvama.

### 3. Muutused tera koosseisus.

Järgnev Novacki tabel pildistab täpsemalt sisemisi muutusi nisu-teras, kusjuures tähelepanu juhitakse, et uurimisaastal (1868) oli juulikuu kuum ja kuiv.

Küpsus-järgud	Lõikuse aeg	Tera niisk. %	100 tera voluum sm <sup>3</sup>	Eri-kaal	100 tera kuivoll. gr
1. Piimasküpsus a	9. juuli	51,47	5,31	1,20	2,86
2. „ b	13. „	47,69	5,17	1,23	3,58
3. Koldküpsus	20. „	25,73	4,28	1,33	4,19
4. Täisküpsus	23. „	12,97	3,52	1,39	4,22

Niiskuse ja kogu kahanemine ja kuivolluse ning erikaalu juurekasv lähevad korrapäraselt. Kuivolluse juurekasvus on kõige suurem osa tärgklisel, mis niihästi suhteliselt kui absoluutselt kasvab. Toore munavaige (N-sisaldavate ainete) kogumine on alguses, kus tera uued rakud plasmaga tekivad, jõudne, pärast aga läheb aeglasemalt: siis on ülekaalus juba olevate rakkude täitmine varuainetega, kus ülekaal tärgklisel.

N. Nedokutshaevi analüüsid rukki tera loomisest vahaküpsuseni näitavad seda järgmiselt, grammides:

	30. mail	4. VI	9. VI	14. VI	19. VI	24. VI
1000 kuiva tera kaal	5,5	9,3	13,2	21,8	24,4	28,4
tärgklise %	45,2	49,8	51,2	53,1	?	65,9
lämmastiku %	2,93	—	2,76	—	2,63	—
kiudaine %	4,1	4,8	5,2	3,2	3,4	3,7

Tera erikaal on seda suurem, mida tihedamini terarakukesed toiteainetega täis kiilutud.

### 4. Mõõdu kaal.

Tera erikaalu ei pea vahetama vilja mõõdukaaluga (n. n. vaka-, hekto-liitri-, hollandi-kaal), mis oleneb pääle tera erikaalu veel tera kujust. Mida tihedamat lasumist mingi kuju võimaldab, seda suurem on mõõdukaal, ilma et tera sääljuures igakord parem, väärtuslikum tarvitseks olla. Viljakaubanduses on see siiski va-

nast ajast tähtsam hindamise mõõdupuu. Kuivatatud toitviljade, rukki ja nisu, juures ei saa selle tähtsust praegugi eitada, kuna oder ja kaer sordi, niiskuse % ning peksu iseäralduste järele väga vähe rääkivaid mõõdukaalu andmeid võivad anda; lühidalt pügatud ohted ja murtud või hõõrutud otsad tõstavad eriti märgatavalt mõõdukaalu. Seemnevilja hindamisel, eriti odra ja kaera juures mõõdu kaal märgatavat osa ei mängi: siin hinnatakse tera täiust ja raskust 1000 tera kaaluga.

Kuna meie viljakauplus vanast ajast Hollandi kaudu sündis, siis on meil tarvitusel seniajani hollandi-kaal, kuna mujal Euroopas enamasti hektoliitri kaalu tarvitatakse. Kasvatades holl. nl. arvu 0,586-ga, saame hektoliitri kaalu kilogrammides; ümberpöörduvalt, hl.-kgr  $\times 1,71$  = hollandi naelad holl. kotis. (1 holl. kott = 83,442 ltr., 1 holl. nl. = 492,168 gr).

Riia vaka kaal vene naelades väljendub samas arvus, mis holl. kaal.

## 5. Lõikuse aeg ja järelküpsmine.

Vahaküpses teras on kuivollus kõik koos, ega ole tarvis täie lõikuse saamiseks täisküpsust ootama jääda. Ainult hää seemnevilja nõuab täisküpsust. Lõikuse ehk põimua aja valikul tuleb silmas pidada, pääle majanduslikkude tegurite, ka seda, et mitte kõik pääd ja terad korruga ei valmi. Esimestena küpsvad esimestest võrsetest kasvanud tugevate kõrte pääd, ning nendes — nende peenemad, kiiremalt kuivavad terad. Sellepärast tuleks õiget, keskmist lõikusküpsust määrata tugevamate pääde (esimestena valmivate) keskmiste terade (suuremate, pääs hiljem valmivate) järele: nende terade vahaküpsus on õige lõikuse aeg. Sel ajal koristatud viljasse jääb ka puudulikult küpsnud teri, mis hakkjalges ja rõukudes järelküpsma peavad, kui neid kohe mitte ei peaks pekstama või kuivatatama. Ilma põllul järelküpsmata sisseveetud vilja läheb suures kogus kuumaks ja tera kaotab idanevuse.

Lõigatud vilja järelküpsmisel, mis küll välistelt ainult tera kuivamise väljendub, — olgu see väljal, rehes või kuivatises, — arvatakse ka muid, nimelt idanemisel tarvivate fermentide tekkimise protsesse seemnes aset leidvat. Igatahes järelküpsmata mitte täisküpselt koristatud vilja idaneb palju halvemini, kui seistes järelküpsnud ehk kunstlikult kuivatatud. Ühes katses oli koldküpsena koristatud rukki idanevus 35%, pääle järelküpsmist aga 85%. Suivilil nõuab pikemat järelküpsmise aega, kui talivilil, mis hää ilmaga juba mõne päevaga täie idanemise jõu omandab.

## Juurkava arenemiskäik.

### 1. Kõrreviljade juurkava.

Ühel ajal seni kirjeldatud nähtustega areneb ja kustub ka taime maa-aluste osade elu. Seemnest tulev esiline, n. n. idujuurte kava ei ole kestev. Ühes tera toiduvaru lõppemisega kaob see aegamööda. Püsivaks jääb teiseline ehk võrsejuurte kava, mis võrsesõlmedest areneb. Ka teisest, ülal- ja allpool pää-võrsesõlme asuvatest maa-alustest sõlmedest võib juuri välja ajada, nii et ühel võrsel võib olla ka mitu juurte ringi, nii toeks, kui toitjaks. Kuna igast sõlmest igasse kaarde mitu juurt kasvab, siis ei saa siin juttu olla pääjuurest ja kõrvaljuurtest: kõik sõlmedest tulevad rohkearvulised niitjuured on üheväärilised puhmasjuured. Järjest harunedes kasvavad nad pikemaks, mitte aga jämedamaks.



Pilt 8. Kaheksa nädala vanuse odra juurdumine.  
(Nowacki järele.)

$k_1$  ja  $k_2$  — 1. ja 2. võrsejuurte ring,  $w_1$ ,  $w_2$  — võrsejuurte paljad otsad, ülemal juurnarmastega ( $r$ ) ja nende külge hakanud mullaga kaetud ( $e_1$ ,  $e_2$ );  $w$  — idujuured, puuduliselt juurnarmastega kaetud;  $h$  — maa-alune varrelüli.



Pilt 9. Kaera ja ruki juurkavad. (Schulze järele.)  
Kaer. Rukis.

Iseloomuline on kõrreviljade juurkavale ka selle levimine, pääasjalikult künnipinnas. Mitme autori uurimised on näidanud, et ülemises 20—25 sm-lises kihis asub 60 kuni 70% kogu juurte kaalust. Et aga juure jämus sügavusega ei muutu, siis on need arvud ligikaudu ka juurte kogu pikkusele vastavad. Sellega pole küll öeldud, et teravilja juured sügavamale ei tungi: üksikud harud ulatavad 100—150 sm sügavuseni, teinekord veelgi sügavamale, nii kuidas muld seda lubab. Schulze, kasvatades taimi kunstlikult mullaga täidetud kastides, kus muidugi juurtel kergem edasi tungida, leidis kõige pikemaid juuri rukkil 200 sm, nisul 277, kaeral 247, odral 258 sm. Loomulikkudes oludes võivad suurused ja vahekorrad ka teistsugusemad olla; siiski, ka 100—150 sm on küllalt suur sügavus.\*)

## 2. Juurte kasv.

Juurkava arenemiskäigust saame ülevaate prof. B. Schulze uurimistest, mida rohkearvulised ülesvõtted pildistavad.

Järgnev tabel pakub väljavõtet ühest tema tabelist. Arvud tähendavad juurkava pikkust ja kuivaine kaalu.

Arenemis-aste	Pikkus sm.				1 taime kaal gr.			
	Talirikis	Taliniisu	Kaer	Oder	Talirikis	Taliniisu	Kaer	Oder
<b>1. Juured.</b>								
3—4 lehel. taim	53,7	52,7	66,6	62,1	0,028	0,036	0,28	0,132
Võrsumisel . . .	101,9	133,6	79,5	95,1	1,791	1,886	0,72	1,13
Loomise aeg . .	199,4	277,2	214,3	259,0	6,085	9,016	7,64	5,73
Loomise lõpp . .			227,9	258,0			7,82	11,17
Piimasküpsus . .	178,0	235,0	234,4	244,3	4,665	4,900	5,85	5,49
Täisküpsus . . .	194,0	186,4	247,3	220,6	1,700	2,896	6,10	2,79
<b>2. Päälistes.</b>								
Noor taim . . .	6,5	7,7	18,0	16,6	0,027	0,028	0,390	0,157
Võrsumisel . . .	31,7	26,6	24,2	43,5	3,683	3,996	1,67	3,42
Loomise aeg . .	150,0	80,6	62,4	59,0	28,807	32,480	13,83	11,79
Loomise lõpp . .			115,0	73,3			43,85	32,97
Piimasküpsus . .	157,7	125,0	166,0	94,0	46,172	46,50	44,57	39,56
Täisküpsus . . .	144,0	117,6	145,6	95,4	36,250	31,44	53,00	29,69
<b>3. Suhe juurte ja päaliste vahel, kui viimased = 100.</b>								
Noor taim . . .	826	684	370	373	104,0	129,0	71,8	84,1
Võrsumisel . . .	321	502	329	219	48,6	47,2	43,1	30,3
Piimasküpsus . .	112	188	141	260	10,1	10,5	13,1	13,9
Täisküpsus . . .	135	159	170	231	4,7	9,2	11,5	9,4

\*) Ka Jänedal 1921. a. väljapeetud odra ja kaera juurkava oli 90 sm sügavusel veel nii tugev, et mingit põhjust polnud ta lõpu lähidust oletada; ja sama aasta mulla uurimistel ühel rukkipõllul Harjumaal kaevatud üle meetri sügavune auk sõre-kruusa maas, kus kruus augu põhja pudenedes rukki juured vabalt rippu-ma jättis, näitas sel sügavusel veel üllatavalt tihedat juurte võrku.

Noor oras kasvatab suure hoolega juurt, mille pikkus juba siis üle poole meetri ulatab ja taliviljal isegi orasest rohkem kuivollust sisaldab, vaatamata juurte peensusele. Tõuviljade (eriti kaera) juurte kuivollus kaalub siis ligi 10 korda rohkem, kui taliviljal. Võrsumise ajal paljuneb juur-niitide arv, eriti kaeral. Iseäranis tugev ligikasv, nii pikkuses (eriti suiviljal) kui ka raskuses, on kõrsumise ja loomise ajal, kus eriti odra määratu töö silmi paistab, nii maa pääl, kui mulla sees. Loomise lõpuks ja õitse alguseks jääb juurekasv peaaegu seisma, ainult odral kasvab veel kuivollust rohkemasti ligi.

Sellest ajast päälle kuni küpsuse aja lõpuni näeme juba ümberpöörduvat nähtust — juurte massi kahanemist, mis niivõrd suur, et vaatluse või arvestamise eksimisest juttugi ei või olla. Ka on teised autorid seda nähtust märkinud. Schulze uurimised näitavad ka, et see kahanemine sünnib pinnaliskemate osade arvel. Nii tuli kaeral kogu juurmassi kaalust:

	kuni 80 sm sügav.	sügavamal.
Loomise algul	73,2%	26,8%
Loomise lõpul	67,5%	32,5%
Tera loomise algul	60,7%	39,3%
Küpsuse ajal	56,2%	43,8%

### 3. Toiteainete võtmise käik.

Juurkava arenemise iseloomuga on tihedalt ühenduses ka taime toitmisviis. Sügavale maapõhja minevad üksikud (3—5) juurharud näivad taime pääasjalikult veega varustavat, kuna mineraaltoidust püüab harilikult rikkamast või väetatud künnikihist juurkava kaaluvam pinnaliskem osa. See ei tähenda, et juured sügavalt toidust kätte ei saa, kus seda võtta on: katsed näitavad, et ka kõrreviljad isegi poole kuni ühe meetri sügavusele asetatud kunstväetise hästi ära kasutavad (O. L e m m e r m a n n).

Tera loomise aja alguks on mullast kõik võetud, mis võtta on, ja juurkava hakkab aegamööda lagunema, ilma juurekasvuta; jääb üle ainult vett sügavast üles pumbata. Mineraalne kogumine sünnib iseäranis hoogsalt esimestel kasvu järkudel, kus toitesoolade kogu juurekasv palju kiiremini läheb, kui kuivolluse juurekasv; protsendiline toiteolluste sisaldus on sel ajal palju kõrgem, kui hiljem. Iseäranis silmapaistev on see kasvu iseäraldus odra juures. Noore orase osad näivad kuni kõrsumiseni taime mineraaltoidu varuaitadena esinevat, eriti nimelt juurkava, kust siis intensiivsemal taimekasvu, s. o. kõrsumise ja loomise ajal nad kiiresti üles kasvavatesse elundi-

tesse antakse\*). Loomise ajal jõuab kuivolluse ligikasv mineraaltoidu kogumisest ette: taime haljaspind on kõige suurem ja sarnastab koogsalt.

Küpsemise ajal hakkavad taime juurte ja lehtede osad juba kuivama ning lagunema, ning selle tõttu kogutaime kuivolluse kaal kahanema, samuti üksikute mineraalolluste oma, nagu seda kaalumised ja analüüsid on tõestanud.

Kõiki neid nähtusi juurkava arenemiskäigus tuleb kasutada taime kunstliku söötmise — väetamise viiside valikul. Üldine järeldus oleks, et väetised kohe kasvuaja algul hästi kättesaadaval oleks, eriti suiviljadel (oder!); talivilil lubab, eriti kui orase arenemine sügisel vähe edasi jõudnud või juured talvel vigastada saanud, puudusi veel varakevadel täiendada, iseäranis kevadel rohkem võrsuv talinisu. Üksikute liikide, sortide ja toiteainete kohaselt ettuvad erinähtused leiavad käsitlust üksikute viljade kirjeldusel.

Mis puutub taime võimesse, mullast raskemini lahustuvat toidust kätte saada, siis on see suurem kaeral, vähem rukkil, nisul ja iseäranis odral. Lähemalt on selgitamata, millest need vahed tingitud. Siin võib olla kasvuaja pikkus, juurkava tihedus, (mõnede autorite järele on juurte kogu kaeral ja talirukkil suurem, kui nisul ja odral) mineraal toiduse omastamise kestvus, mis kaeral, näiteks pikem, kui odral; on märgitud ka kaera juurte tugevamat süsihappe eritumist jne. Ka ühesama liigi ja sordi juures võib juurevõime seemne omaduste järele kõikuda. Neuber omis katsetes märgib, et üleaastase rukki juurevõime on nõrgem, kui sama-aastasel, raskemal teral suurem, kui kergel.\*\*)

---

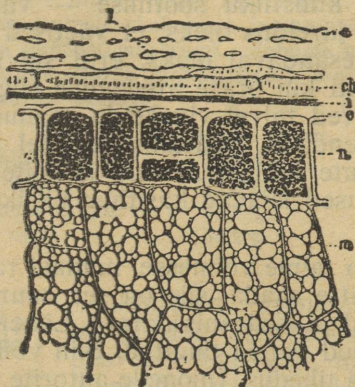
\*) Prof. Neuber, näiteks, põhjeneb omas uues mulla väetustarve määramise metoodis nähtusel, et noor rukkioras, millele õige vähe mulda tarvitada antud (100 terale 100 gr), juba 14—18 päevaga selleslt mullast kogu taimele üldse kättesaadava  $P_2O_5$  ja  $K_2O$  omastab; järjekult, juba nii noore orase juurevõime on väga tugev.

\*\*) 14 päeva jooksul võtsid mullast ühes katses:  
 100 raskemat tera (3,60 g) 45,5 mg,  $K_2O$  ja 18,3 mg,  $P_2O_5$ .  
 100 kergemat tera (3,05 g) 35,3 mg,  $K_2O$  ja 12,7 mg,  $P_2O_5$ .

## Tera koosseis.

### 1. Morfoloogiline külg.

Kõrreliste tera on botaaniliselt vili, mis koosneb seemnest ühes viljakestaga, s. o. emakasõlme katetega, millised näit. hernel lestana seemnest lahku jäänud\*); viljakesta all on veel seemnekesta raku kihid. Odral ja kaeral (ka hirsil, riisil) on päale selle veel sõkal ehk haganakest tera küljes, neil kujuneb selle eest seemne- ja viljakest õrnem ja õhem.



Pilt 10. Nisutera anatoomiline läbilõige. (Nowacki järele.)

*m* — toitkoe rakud tärklise teradega, *n* — aleuroon kiht,  
*o*, *ch*, *i*, *e* — kesta kihid.

Väline tumedam toitkoe rakkude kiht, mis kohe kesta all, sisaldab endas rohkesti munavalget kindlate n. n. aleurooni terakestena ja ka taimeraskva teri; see on aleuroonkiht. Sisemised toitkoe rakud on täis kiilunud tärklise teri, ehk küll ka munavalge sääl ei puudu, iseäranis aleuroonkihi all, kus see enne tärklist koondub.

\*) Sellepärast ei kuulu kaunviljad, millede seemet ka teraks kutsume, mitte teraviljade hulka, kuhu kitsamas mõttes meie kõrreviljad, botaaniliselt aga ka tatar (ka sariköielised j. t.) arvatakse.

Puutudes oskussõnu märgime, et siinkohal uuesti tarvitusele võetud vanem nimetus kõrrevili, on õigem kui viimasel ajal läbilööv kõrsvili, sest ei botaaniliselt ega põllumajandusliselt pole mitte kõrs ise vili (vastandina juurele juurviljade juures).

Tera läbilõige on kas klaasjas (mõned odrad, Vene kõvad nisud j. t.) või jahujas. Esimest siis, kui tärgklisterad on tihedalt tardunud rakuplaasma sees, ilma õhuse vaheruumita, teist aga — kui õhuga täidetud vaheruumid olemas ja tärgklisterad üksteisega vähem seotud.

Tärgklisterad on igal viljal isekujulised. Rukkil, nisul ja odral on nad võrdlemisi suured, läätsakujulised, odral vähemad, rukkil suuremad; nende kõrval leiduvad veel väikesed kuulikujulised. Kaera (ja riisi) tärgklise omad on peentest terakestest liitlerad, mis kergesti pudenevad. Maisil — mitmekandilised, seest täht-lõhelised. Nii võimaldub jämedamate jahu-segude äratundmine mikroskoobi abil.

Tera alumises otsas, millega ta pähikus istub, selle kumerama külje pool, asub väikese kühmukesena loode (*embryo*). Girardi järele tuleb, näit., nisu teras kaalu järele 86% toitkoe, 12,5% kestade ja 1,5% loode pääle. Umbes sama palju (1,5—3%) teeb välja loode osa ka rukkil ja odral, kaeral 3—4%, maisil aga 10—14%.

**2. Keemiline koosseis.** Tera keemiline koosseis oleneb niihästi taime liigist ja sordist kui ka kasvu tingimustest. Liigi vahede üle võib ligikaudse pildi saada tuntud E. Volffi ja O. Kellneri tabelitest, mis viljade keskmist koosseisu näitavad.

	Kuivaineline	Tuhk	Toores proteiin	Toores <sup>o</sup> kiud	Lämmasti- kuta ekstrai- ained	Toores rasv	Sulav muunavalge	Tärgklis- väärtus (100 kg)
Nisu (tali)	86,6	1,73	12,1	1,9	69,0	1,9	9,0	71,3
Rukis (tali)	86,6	1,83	11,5	1,9	69,5	1,7	8,7	71,3
Oder	85,7	2,55	9,4	3,9	67,8	2,1	6,1	72,0
Kaer	86,7	2,88	10,3	10,3	58,2	4,8	7,2	59,7
Mais	87,0	1,23	9,9	2,2	69,2	4,4	6,6	81,5
Riis (kestatu)	84,4	0,5	6,7	1,5	78,0	0,4	5,5	82,0
Hirss	87,5	2,90	10,6	8,1	61,1	3,9	7,4	59,7
Tatar	85,9	1,15	11,3	14,4	54,8	2,6	7,5	52,7

Tera külge jäävad sõklad mõjuvad õige tunduvalt koosseisusse. Tuha ja toore kiu % tõuseb nende tõttu. Neis, samuti ka tera kesta ja välises kihtides, on rohkem mineraalaineid, kui tera sees. Kliide tuha % ulatab üle 5%. Ka toorest kiudu on pääle sõkalde kõige enam terakestades: nii on rukki ja nisu kliides 5—10% toorest kiudu, kroovitud jahus aga alla 1%. Sellesama tõttu on ka pee-

nemates terades enam puuollust, kui suuremates, sest esimestes on eripind suurem; vastavalt annavad esimesed ka suurema kliide %.

Ka ekstraktaineid (järjekult ka tärkliisväärtus) on kõhnas teras vähem, kui täies, sest need on puudulikult välja arenenud, pole suutnud nimelt tärkliisega täituda. Muud ained on aga teras varem koondunud. Nende hulgas ka munavalge- ja rasvaaineid. Isegi sulavat munavalget leidub peenterades 2—4 prots. enam, kui täisterades. Kui peentera seemnevilja sortimisel välja võetakse, siis saame sellega teisesordi viljast munavalgerikkama loomatoidu, esimesest sordist aga väärtuslikuma viljaseemne.

### 3. Toiteained.

Tooreskiud koosneb selluloosist, pentosaanidest ja muudest lämmastikuvabadest enam ehk vähem puitunud rakukesta ollustest. Need on noorelt pehmed, seedivad, vananedes aga puituvad ikka enam ja muutuvad seedimatuks. Sellega on tooreskiud toitvuse mõttes eitava väärtusega; taime elundites aga on neil kaitse ja toe ülesanded täita.

Lämmastikuta ekstraktainete nime kannavad ained, mis pääle toore proteiini, toore rasva, toorekiu, vee ja tuha määramise taimeanalüüsis üle jäävad. Need on mitmesugused süsivesikud, nagu tärkliis, suhkrud, pentoosid, dekstriin jne. Kõrreliste teras tuleb neist umbes 0,9 tärkliise ja 0,1 lahustuvate süsivesikute, enamasti pilliroo-suhkru (1—1,5% tera kaalust) pääle, mis koondatud tärkliisevabaks loodes. Olles toiduvaruks, asetuvad lämmastikuta ekstraktained tera seespool, kuna kehtas neid vähe on. Meie viljadest sisaldavad tärkliisist rohkem nisu ja rukis, kaer ja oder aga — sõkalde tõttu — märksa vähem; kaeras jääb teda ka kooritult vähem.

Toores rasv koosneb kõigest eetris lahustuvatest ainetest, pääasjalikult aga taimeraskvadest ja õlidest. Kõrrelised, pääle maisi, on rasvavaesed; ka kaeras on seda rohkem. Rasv koondub loodesse, siis ka kesta-alusesse kihti. Nii on leitud rasva % loodes:

rukkil	nisul	odral	kaeral	maisil
12,37	14,25	12,41	25,71	32,94

Kuna rasv jahus kergesti, iseäranis niiske õhu käes, mõrudaks läheb, siis on rasvarikaste viljade, nagu mais, hirss ja kaer, jahvatamisel loode kõrvaldamine tarvilik, muidu läheb jahu kergesti rikki.

Toore proteiini all mõistetakse kogu lämmastikku sisaldavaid orgaanilisi aineid taimes, niihästi mitmesuguseid munavalgeid, kui ka lihtsaid amiine j. t.; esimesed on küpses puhkavas teras valdavalt ülekaalus, amiine on alla 1%. Idanemisel aga kasvab amiinide % munavalge arvel, nagu suhkru omagi tärglise arvel.

Teras on toore proteiini % tärglise omaga vastakus vahekorras: kus rohkem esimest, sääl vähem teist, nii liikides, sortides kui ka tera osades. Sisemised tärglise-rikkad osad on munavalge-vaesemad, välimised kestaalused aga ümberpöörduvalt, ehk küll siin munavalge seedivus vähem (nii kliides). Sellepärast on ka kroovimata jahu küll toitvam, kuid raskem seedida.

#### 4. Tera munavalge.

Munavalge sisaldus oleneb vilja liigist, sordist kui ka kasvu tingimustest. Taliviljad on munavalge-vaesemad ja tärglise-rikkamad, kui vastavad suiviljad, nisud enamasti rikkad munavalge-rikkamad. Kuiva aastate ja kliima (näit. Lõuna- ja Kagu-Vene) nisud on munavalge-rikkamad, kui niiske aasta ja kliima (Lääne-Euroopa, eriti Inglise) omad. Eriti kuulsad munavalge-rikkuse poolest (16% ümber) on Kagu-Vene kõvad nisud *Trit. durum*). **P r i a n i s c h i k o v** püüab seletada kuiva kliima terade suuremat  $N\%$  nii, et siin iga taim, niiskuse puudusel, kasvatab vähem võrseid ja teri, mille tõttu iga tera päale tuleb rohkem mulla toiteollusid ( $N, P_2O_5$ ); niisketes oludes aga, kus võrsumine suurem ja teri rohkem areneb, peab iga tera juba vähema  $N$  hulgaga läbi saama; mõned **P r i a n i s c h n i k o v i** katsed näivad seda seletust kinnitavat. Ka meil on põua aastatel väheseks jääv tera kui ka põhu saak protsendiliselt  $N$ -rikkam, toitvam.  $N$  koondub terasse varem, kuna tärglise kogumist, mis valmimiseni kestab, põud rohkem takistab, — nii jääbki  $N\%$  põuaga harilikust kõrgemaks. Igatahes, ilmastiku mõju tera koosseisusse on suurem, kui sordi oma. On küllalt katseid, kus kuivade maade (Kagu-Vene) munavalgerikkad sordid Lääne-Euroopas kasvades oma munavalgerikkuse kaotavad.

Tera munavalges tehakse vahet vees lahustuva ning keetmisel tarduva taimse albumiini ja lahustumatu liimaine vahel. Esimest on teras vähe, vaevalt  $\frac{1}{2}\%$ . Kui nisujahu taigast veekraani all tärglise välja uhume, jääb järele hall, sitke ja veniv aine, mis koosnebki päämiselt

liimainest. Iseenesest on see mitme munavalge segu, mida üksteisest lahutada võimalik. Igal vilja liigil on need ollused isesugused ja omapärastes vahekordades üksteisega, millest siis ka iga liigi liimaine omadused olenevad. Liimainel on suur tähtsus leivategemisel, sest ta annab taigale sitkuse, ta võimaldab taigna kerkimist käärimisgaaside jõul ja ta tardumine küpsetamisel annab leivale kindla, seedimisel nii tarvilise auklise ehituse. Lääne jahaturul nõutakse, et nisujahus 10—12% liimainet oleks. Kuna seda aga Lääne-Euroopa kultuursortides ainult 6—9% on, siis oli suur nõue Vene munavalgerikka kõva nisu järele, mille juuresegamisel lääne nisu liimaine % nõuetavani tõsteti. Ka toitvuse mõttes erinevad üksikud keemiliselt lahutatavad munavalge liigid, ning uuemal ajal püütakse leida mitmesuguste jahude segusid, kus nimetatud vahekord toitvuse mõttes kõige soodsam oleks; neis küsimustes asume aga alles äraootaval seisukohal.

**5. Tuhkosised.** T u h a koosseisu ja *N* sisalduse üle teras leiame Wolffi-Stutzeri tabelitest järgmised keskmised arvud: 1000 osas on:

	<i>N</i> Lämmas- tik	Tuhk:	<i>K</i> <sub>2</sub> <i>O</i> Kaalil	<i>N</i> <i>a</i> <i>s</i> <i>O</i> Naatron	<i>C</i> <i>a</i> <i>O</i> Lubi	<i>M</i> <i>g</i> <i>O</i> Magnees.	<i>P</i> <sub>2</sub> <i>O</i> <sub>5</sub> Fosfor- hape	<i>S</i> <i>i</i> <i>O</i> <sub>2</sub> Ränihape
Talirukis	14,0	18,3	6,0	0,6	0,9	1,2	8,5	0,3
Taliniisu	16,0	17,3	5,0	0,6	0,7	1,5	8,5	0,3
Oder	15,0	25,5	5,5	1,0	1,0	1,6	8,5	6,0
Kaer	18,0	28,8	5,0	0,5	1,6	1,7	8,5	10,5

Tähendab, tuhkosistest tuleb kolmandik kuni pool fosforhappe pääle; kaeral ja odral vähem, nende ränihapperikaste sõkalde tõttu. Fosforhape esineb raku-südame munavalge (nukleoproteiini) koosseisu tähtsa osisena. Tema % teras tõuseb ja langeb ühes lämmastiku %-ga: suhe *N*:*P*<sub>2</sub>*O*<sub>5</sub> on ikka ligikaudu võrdne suhtele 2:1. Tema puudulikkusel jääks rakukeste pooldumine nõrgaks, sellega ühes ka seemne idanemine: seisab ju idu kasv lõpmata uute rakkude tekkimises pooldumise teel. Sellepärast avaldub ka fosfori (ja lämmastiku) puudus mullas kohe kasvu algusest pääle taime üldises kiduruses.

K a a l i pääle tuleb veerand kuni ligi kolmandik tera tuhast. Kaali on tähtis valmis toiteainete, iseäranis süsi-vesikute ümberpaigutamisel: suhkru tärgliseks ja tärglise

suhkruks moonduisel, niihästi lehes kui ka teras. Idanemisel ongi tähtis kogutud tärglise korralik mobiliseerimine, liikvele panemine ja kasvavatesse osadesse ümberpaigutamine. Vastavalt sellele avaldub ka kaalipuudus mullas hiljem, tera kõhnaks jäämises.

**Magneesium**, järgmine ollus oma rohkuse poolest, on leherohelise osis, sellega siis tähtis orase esimeste lehtede leherohelise loomisel. Ränni on suuremal määral ainult sõkaldes, sellepärast siis ka odra ja kaera tera koosseisus. Teised ollused on teras vähema tähtsusega.

**Lämmastik** on teras toore proteiini osisena, tuha hulka arusaadavalt ei kuulu.

## Õle koosseis.

Ligikaudne keskmine toiteainete sisaldus õlgedes oleks O. Kellneri järele:

	Kuivollus	Toores proteiin	N-ta ekstr. ain.	Toores rasv	Toores kiud	Sulav muna- valge	Tärglis- väärtus
Taliviljadel	85,7	3,0	34,6	1,2	42,2	0,4	11,5
Suiviljadel	85,7	3,7	37,5	1,4	39,0	1,0	18,8

**Haganatest** on proteiini-rikkamad nisu ja kaera (umb. 5%), vaesemad rukki ja odra omad (3—3,5%); toorest kiudu nisu ja kaera haganais 25—30%, rukki — ligi 45%. Nagu nimetatud, on kuivadel aastatel õled ja haganad toiteainete-rikkamad.

Mineraalolluseid ja N on õlgedes ja haganates, 1000 osas (*promille*) Wolff-Stutzeri järele:

	N	Tuhk	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SiO <sub>2</sub>
Talirukis, õled	4,5	39,3	10,0	2,9	0,9	2,6	18,8
„ hagan.	6,0	83,6	5,2	3,5	1,1	5,6	66,4
Talinisu, õled	4,5	48,6	9,0	2,8	1,1	2,0	31,0
Oder, õled	5,0	44,9	10,0	3,3	0,9	2,0	23,4
Kaer, õled	6,5	64,5	16,0	3,8	1,2	3,5	30,0
„ haganad	8,0	68,9	4,5	4,0	1,5	1,3	50,4

Õled ja iseäranis haganad on terast palju tuharikamad, eriti suure ränihappe sisalduse tõttu. Ränni teeb õle kõvemaks. Sõkaldele annab ta samuti kõvadust, mis tera kaitseks tähtis. Või koondub ta siin selle tõttu, et siin tera endale kõik tarvilised toitesoolad välja valib.

jättes nendega ühes ülespumbatud räni sõkaldesse; nii leidub räni iseäranis ohtralt ka ohtetes (odral on neis 8,5%  $SiO_2$  ja 1,2%  $CaO$ ), mis ju eriti transpiratsiooni otsarvet täidavad. Pääle räni on õlgedes, nagu üldse taime vartes ja lehtedes, rohkesti ka alit, eriti kaeral. Ka lupja on rohkem kõrres kui teras, kuna fosforhapet vähem on, samuti lämmastikku.

Sellest võime järeldada, et talitistes, mis alati tera müüvad, õled aga sõnnikusse panevad, jääb muld kõigepäält fosforhappe- (ja lämmastiku-) vaeseks, kuna kaali enamasti õlgedega põllule tagasi tuleb; pääle selle veel see kaali, mis heinamaadelt loomakeha läbi sõnnikusse ja säält ka põllule üle tuleb, eriti kui virts hästi hoitud. Pea kõik Euroopa oli kord teraviljakasvataja ja -müüja maa, nagu veel tänini Vene seda on, sellepärast on ka pea igalpool esimesesse miinimumi jäänud põldudel nimelt fosforhape (ja lämmastik), ning väetamine on alganud ikka superfosfaadist ja kondijahust. Kuid superfosfaadi tarvitamisele järgneb juba kiirelt ka kaali ning lämmastik, sest tugevama ratsionaalse väetuseks on üldiselt mõeldav ainult täisväetus (PKN).

## Vilja kuivatamine.

### 1. Kuivatamise tarvidus.

Viljasaagi alalhoidmisel tuleb võidelda päämiselt kolme pahega: elavate, niiskete terade hingamisega, seente ja bakterite söömaga ning tera-kahjuritega. Esimeste vastu on praktikas teostatav ainult üks abinõu — kuivatamine ja kuivalt hoidmine, mis eriti raske ja kulukas, kuid ühes ka möödapääsemata tarviline nimelt meie kliimas, kus koristamise aeg enamasti sajune, vilu ja niiske.

Tera hingab, sest temas, samuti nagu kartuli mugulas või juurikas, on alatasa eluprotsess käimas, ka siis kui ta veel ei idane. See on silmale nägemata ettevalmistus uue, nähtava elu alustamiseks, fermentide valmimine ja osa aine aeglane moondumine. Algul on see protsess kindlasti tera idanemisele kasulik (järelküpsmine), pääle täit idanemisküpsuse saavutamist aga vaevalt veel; põllumehele igatahes on ta siis juba otse väga kahjulik. Kuivas külmas teras on küll see protsess vaevalt märgatav. Mida suurem aga tera niiskus ja hoiuruumi soojus, seda hoogsamaks ta läheb, nagu igasugune füsioloogilis-keemiline protsess. Energia tera sisemisteks moondumisteks saadakse hingamise teel, sellepärast väljendub nende kõik kõigepäält süsihappe ja vee eritumises ning selleks tarvitamineva tera kuivaine kahanemises. Niiskuse tõusuga

kasvab ka kuivaine kaotus. I. F. Hoffmann kirjutab, et kui vilja niiskust tõsta 14% päält 28% pääle, siis tõuseb eritav süsihappe hulk 70 korda.

Veeaur, mis algul hoogsalt eritub, tiheneb niiskes keskkonnas tera jahedamal pinnal; milles, nähtavasti, seisabki tuntud tera higistamine, mis enne tera teatud kraadini kuivamist ja lõpuliku küpsmise saabumist ilmutub. Kui higistamine salves sünnib, ei pääse eritunud niiskus õhustuse puudusel viljast välja ja tera läheb hallitusseente käes koppima. Peksmata viljas pole aga seda karta, see on õhurikkam ja ka õlg tõmbab higistamise niiskust endasse.

Kuid vähe hingamisest: sellele seltsib niiskes viljas hulga bakterite ja seente tegevus tera niiskel pinnal, mis toitu terast ammutavad ja omakorda selle kuivollust vähendavad ning mis veel tähtsam, nii tera idanevuse hävitavad kui ka selle toiteväärtuse rikuvad. Loode, kus koondatud õrnemad osad ja kergemini lahustuvad ained, langeb esimesena pisikute ohvriks.

Hoffmanni järele kaotab 18% niiske vili ainsa kuuga 1% omast kuivainest. Meie väljalkuivanud vili aga ongi enamasti 18—22% niiskusega. Ainult kuivematel aastatel võiksime arvestada, ja sedagi vahest ainult rukki juures, 15—16%-ga, arukordadel ehk veel vähemagagi; kuna hiliste viljade juures ja märjematel aastatel see % 30 ligi või üle sellegi võib olla.\*)

Kuivas kliimas saavutatakse juba väljal, ilma mingi vaevata, vili 12—14% niiskusega. See ongi normaalne (12—13%) tera niiskus, millise juures kaotused vähemärgatavad ja tera hästi säilib. Alla selle pole sellepärast mõtet tera ka kunstlikult kuivatada. Kuivatamist alla 10% loetakse isegi mittesoovitavaks, eriti vilja küpseta-vuse seisukohalt.

## 2. Kuivatamine põllul.

Vilja koristamise ajal pole põllul ilmiski kõik terad ühetasa ja küllalt küpsed, nagu see valmimise käigu kirjeldusest selgus; isegi kuival ajal mitte. Jääks põllumees

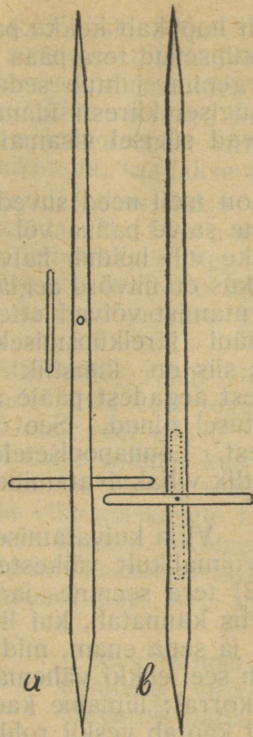
\*) Seda peame silmas pidama muuseas ka sordivõrdluskatse arvestamisel, kus ainult kuivatatud terasaaki võrrelda tohiks, muidu näitavad hilisemad sordid vee arvel tõelisemast suuremat saaki; või peame võrdlema sortisid kuivaine hulga järele.

seesugust üldist küpsust ära ootama, siis variseks parem tera ja kallid kibedad koristamise päevad oleks raisatud. Mainitud õigel ajal kokkupandud vili jääb väljale järeliküpsma. Siin jõuavad tooremad terad järele, kuivavad ka hiljemvõrsunud „pojad“ ning toores umbrohi, mis kõik ka põhku rikki minemast hoiab. Väljalkuivamise kestvus on väga mitmesugune, oleneb koristatud vilja sordist, pulitusest, küpsuse järgust, ilmadest kui ka talu tööde jaotusest, peksumasina korrast jne.

Talivilil (üldse — pikk seotud vili) h a k k i d e s, suivili kärbiistel aunades või viljaredelitel rõukudes, — need meil üldiselt tuntud väljalkuivatuse viisid on meie oludes küllalt otstarbekohased, kui neid aga õieti tarvitada. Kärbisid ja redelid olgu alus- ehk ristpuudega, et vili vastu niisket maad ei puutuks ja tuul hästi alt läbi käiks; eriti, kui tegemist kõrgeväärtusliku seemneviljaga või õlleodraga. Rõugu otsad seatagu põhjast lõunasse, et päike mõlemale küljele paistaks. Vili puudele nii asetada, et viljapead rõugu sisse jääks; rõugud teha püstsemad, mitte lamedad, nii et all, kus tuul vähem läbi puhub, vili liig paksult ei lasuks; ülesse võib selle eest kõrgemale ajada. Küljed hargiga ja rehaga ära siluda, et vihm rõugu sisse ei tungiks. Talu rõugud ja aunad on harilikult suurema hoolega ja õigemini tehtud, kui mõisates, mis tihti küüru vajunud, auklised, vihmast läbi leotatud ja maa vastu lasuvad. Tehtagu sellepärast ikka talu-, mitte mõisaplaani rõugud.

Ka soome kärbis on väga otstarbekohane, iseäranis toore ja märjema vilja (ja põlluheina) kuivatamiseks. Laialt Soomes, kohati aga ka meil tuntud. See on tugev sile püsti maa sisse löödav teivas, pikalt teritatud ülemise otsaga, umbes 7 jalga pikk. Hanguga tõstetakse vili teiba otsa. Et vili vastu maad ei vajuks, on teibas all, (umb.  $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ ' maapinnast) auk läbi, kust kõvast kuuseoksast pulk läbi pistetud; võib ka naelaga löödud olla, mis aga vähem püsivam. Selle pääle mähitakse teiba ümber õle side, siis seisab vili hästi ühe pulga pääl. Vili pannakse kärbisesse viimase kõrguseni, kuna vajumise osa üle selle. Nii saadakse õhem või laiem püstne saad, mis õhus ripub ja hästi tuult läbi laseb.

Mõnel pool puuritakse teibasse veel teine auk, umbes keskohta, teise, lühema pulga jaoks. See pulk pistetakse sisse, kui kärbis selle auguni juba täis, ja siis laotakse vilja edasi. Vajumisel tekib pulga kohta vahe ja tuul käib veel paremini läbi. Äravedamisel lüüakse keskmine pulk välja ja kuiv vili tõstetakse hanguga kärbise otsast ära. Hõlbus suuri hangutäisi tõsta. — Kus kõvad kivised või kuivad maad, teeb kärbiste püstitamine tüli, nõudes kangit abi.



Pilt 11. Soome kärbisid.

*a* — kaheauguga kärbis, *b* — naelutatud ühepulgaga  
(veoks kokkupandav) kärbis.

Vilja kokkupanek otse mulla pääle umbsesse s a d u või kuhilasse on meil viimane hädaasi, mis vähegi halva ilmaga halba vilja võib kanda; kui seda siiski hädaga tarvitada, siis juba pikka kitsast kuju. Hakid ehk hakkjalad tehakse meil harilikult päädega, mõnelpool aga ka päädeta: hää ilmaga, samuti ka lühemate vahelduvate sadudega saadaski pääta hakis varemgi järelküpsmisega lõpule. Jäävad aga hakid kauemaks väljale, kus alati võib kestvamaid sadusid ja tormisid karta, on pääga hakid kindlamad. Päävihk, kui see vihmadest rikutud, võib seemnevilja korral, sissevedamisel kõrvale heidetud ja lahus peksetud saada — söödaviljaks, nagu sasigi.

Pole vili küllalt hoolikalt kokku pandud või on ilmad liig pahurad, läheb küpsenud tera pääs kasvama ja kaotab oma väärtuse. Kergemini juhtub seda nisuga, siis rukkiga, mille terad sügisel kiiresti idanusküpseks saavad; suiviljad aga idanevad sügisel visamalt, olles kohanenud talvisele puhkeajale.

Väga harvad on meil need suved, kus julgesti vilja väljalt pekstes võime salve panna või otsekohe seemneks tarvitada. Poolniiske vili hoidub halvasti, ka järelküpsimine seesuguses olekus on niivõrd aeglane, et enne seemne täie idanevuse saavutamist võivad ette tulla halvad nähtused. Kuna ka küüni järelküpsmiseks vedada saab ainult õhukuiva vilja, siis on kunstlik vilja kuivatamine meil kõige hallimatest aegadest päale alati möödapääsematu ja ikka tarvitusel olnud. See on üks meie rahva põllutöö raudvaradest. Lõunapoolsetele rahvastele, nii ka sakslastele, on kunstlik viljakuivatamine võõras olnud.

**3. Terakuivatamise protsess.** Vilja kuivatamisel püüame seda 1) võimalikult väikeste kuludega teha ja 2) tera seemne- ja toiteväärtust mitte vähendada. Idanevus kannatab, kui liig kõrget temperatuuri ( $t^{\circ}$ ) tarvitada, ja seda enam, mida niiskem vili. Ka küpsetuvusele mõjub see, ehkki vähemal määral, halvasti, eriti niiske kuuma korral: liimaine kaotab omas sitkuses ja ülekuivatatud vili kaotab veskil rohkem kliidena.

Mida kuivem tera, seda kõrgemat  $t^{\circ}$  kannatab ta välja ilma idanevuse kaotamiseta. Juba ärakuivatatud vili kannatab välja lühikest aega isegi  $100^{\circ} C$  ja enam. Lubatav  $t^{\circ}$  kõrgus ja kuivatamise kiirus oleneb suuresti kuivatiste õhuniiskusest ja, järelikult, ventilatsioonist, mis aurud kõrvaldab. Kestev kuumus tapab tera idanevuse kuivas õhus umb.  $75^{\circ}$ , veeaurust küllastatud õhus  $60^{\circ}$  ja vees  $50^{\circ} C$  juures. Kõige selle põhjal tarvitame seemnevilja kuivatamisel  $t^{\circ}$  40— $50^{\circ} C$ ., plekil või traatrestil kuivatades aga 40— $45^{\circ}$ . Tarbevilja võib kuivatada kuni paarikümne kraadi võrra kõrgema  $t^{\circ}$  juures, mitte aga kohe algusest päale. Alles kuivatamise lõpu poole lühemaks ajaks võib  $t^{\circ}$  kõrgemale tõusta ka seemnevilja juures.

Tugev õhustamine või tera sage ümbersegamine, eriti kuivatamise algul ja seemnevilja juures, on väga tähtis. Muidu jääb tera ümbrusesse aurust küllastatud õhk, mis ei kuivata ja, nagu nimetatud, juba madalama  $t^{\circ}$  juures idanevust rikub.

Järsult ei tohi niiske vilja  $t^{\circ}$  tõusta, sest veeaur ei pääse siis tera sisemusest välja ja toimib vigastusi. Toiteviljade kuivatamisel aparaatides tarvitatakse teinekord küll kohe algul lühemat aega kõrgemat  $t^{\circ}$  pisikute tapmiseks. Kui aga kasvama ja vähe hallitama läinud vilja kõrge  $t^{\circ}$ -ga kuivatada, saadakse mustem jahu.

Kuivatusaparaatides, kus üldse väga kiire kuivatamine võimalik, ei lubata (Hoffmann), näit., 20% niisket vilja 5% võrra kuivatada mitte kiiremini, kui kahe tunni jooksul. Vähemat aega võib lubada rukki, nisu ja kaera juures, õlle- ja seemneodra juures on aga veidi pikem aeg nõuetav.

Kuivatisest välja tulles tuleb vilja külmas kuivas kõrvalruumis jahutada, seda veel segades, — siis kuivab soe vili külma õhu käes veel edasi. Ei pea aga kuuma vilja kohe kotti või salve ajama, kus see õhustuse puudusel kaua kuumalt seistes autuda võib.

Vastavalt meie vilja niiskusele kaotab see kuivatamisel 10% ümber oma kaalust. Kuivem vili vähem, kuni kõigest 4—5%, märjema kokkukuivamine aga tõuseb koguni 20—25%-ni, harukordadel isegi üle 30%.

#### 4. Suitsurehes kuivatamine.

Meie vanem ja ühes algupärane ulualune viljakuivatuse viis on kuivatus *suitsurehes*. Rehes partel viljakuivatamine on soomesugu rahvastel algupärane, nagu tugeudel kuivatamine põllulgi. Vanematel aegadel, kus suured metsad tuult takistasid, võis see veel tarvilikum olla, kui praegu.

Rehes kuivatus on veel tänini püsinud sääl, kus viljanatukest pektakse veel vartadega ehk kootidega või ka oma väikese peksumasina. Auru peksugarnituur ja terakuivatis, osalt ka teorjuse kaotamine tõrjusid rehed välja ennem mõisatest, siis kordkorralt ikka enam ka taludest.

Kuivatamine rehes toimub väga aeglaselt. Soojus hoitakse mitte liig kõrge, et see tera idanevust ei rikuks (35—40° C). Vili saab nii hästi ühtlaselt kuiv ja väärtuslik, ka kergemini ja tervemalt väljapeksetav. Hoole ja harjumuse tõttu ei lastud ka tulehädadohtu liig suureks. Ka põletisainet oli külluses. Nii rahuldas see viis omal ajal väiketalitist küllalt.

Kuivatamise protsess käib nii, et korstnata reheahju suust tõusevad kuumad põletusgaasid, samuti ka kuum õhk keriselt üles, kust siis läbi partel lasuva vilja uuesti alla ja säält läbi luugi või madala ukse välja läheb, viies kaasa vilja niiskuse.

Esiteks tõmbub jahe vili, mis kuumalt niiskuseküllaste, algul kiirelt jahtuvate suitsugaasidega kokku puutub, märjaks.

Tuletagem meele füüsika säädust, mille järele kuumem õhk palju rohkem veeaurusid suudab mahutada, kui külmem, nimelt:

100° C juures küllastavad õhu	599 gr	veeaurusid
75°	242	”
50°	83	”
25°	23	”
0°	5	”

Jahtudes eritub vastav hulk vett tilgakestena jahedamal pinnal, siin muuseas viljas. Alles siis, kui ruum üleni soojaks läinud ja esimene aurudeküllane õhk lahkunud, hakkab kuivamine. Rehe higistamise nähtus sunnibki siin kõrgemate t<sup>o</sup> tarvitamisel algul väga ettevaatlik olema, et kuuma auruga tera mitte ära autada. Vilja niiskuse, väljaõhu külmuse ja kütteinete kuivuse järele kestab kuivatamine suitsurehes hulga pikki päevi.

Suitsurehe vähene tootmisvõime, otstarbetu kulukas õlgede kuivatamine, tüli pikale veniva peksmisega ja suur töökulu on tähtsamad rehe puudused, millele veel mõned muudki seltsivad, tulehädadaht j. t.

**5. Terakuivatised.** Terakuivatised tulevad rehede asemele. Ning kuivatuseaparaadid, milliseid meil veel hoopis vähe tuntakse, sest need on enamasti suuremate talitiste kohaselt ehitatud ja nõuavad soetamiseks korruga suuremat kapitali. Rehedega võrreldes paistab mõlema juures silmi töö suurem kiirus, jõudlus ja odavus. Töötaja asjatundlikkuse ja hoole juures ei kannata paremates kuivatistes ja aparaatides ka tera omadused mitte.

Ülemineku ajal, kus vili suure masinaga pekstud, terakuivatis aga ehitamata, kuivatatakse meil tera ka partel hõreda riide või õlgede pääl, kuid see on hädaasi, kus jõudlus äärmiselt väike ja märjem vili kergesti hukka läheb, kas kuivades või järke oodates. Jäetakse aga ka kuivatamata, riskeerides vähemalt suurte hingamise kaotusega, — kui lausa koppimist ei juhtu; juhtub aga ka seda.

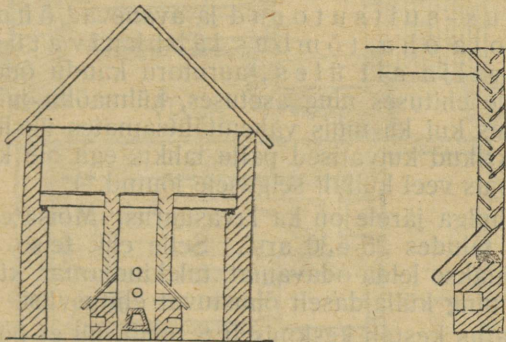
Kohaste terakuivatiste leidmise kallal on rohkesti töötatud end. mõisates, nii mujal leitud säadeid täiendades kui ka algupärast mõtet teostades. Peatuma on jäänud 2-le tüübile, puuriul- ja plekk-kuivatistele nende hulga teisedega.

## 6. Siversi kuivatatis.

Puuriul- (Shalusii-) kuivatis on Eimtaali v. Siversi 60-dates aastates tehtud ja tema venna poolt täiendatud leidis, kannab sellepärast ka Siversi kuivatise nime. Nii meie mõisates kui ka naabri- maades on see suure tähelepanu ja tarvitamise osaliseks saanud. Sel

põhimõttel on hiljem ka teisenimelisi kuivatise ehitatud, kui ka seda ennast täiendatud (ventilaatoriga varustatud j. m.).

Siin seisab kuivatatav vili kohe müürina puuriulite najal, mille laudid umb. täisnurga all kallakil paaris üksteise vastu, pikade kolde taoliselt, seisavad, umb. 1—2" tellitava praovahega. Nii et vili, ülemiselt laudilt sisse kallatud, ühelt laualt teisele alla libiseb, kuni kõik lauavahed täidetud. Küljest on riulid lahtised; umb. 1 süld pikad; külg külje vastu seisab mitu riulit, kuivatise suuruse järele. Poolesülla kaugusel üksteisest seisavad laeni kaks riuliseina kõrgel kivi vundamendil, mille sees tõmbus säetud; ainult riulite pilud-kolud ulatavad läbi lae. Mõlemalt otsalt ulatavad riuliseinad kindla müüri sisse. Nende vahel aga käib lõõr ja lookleb selle jätkuna alt üles plekk kuumutustoru, mis korstnasse ulatab. Soe õhk tungib läbi vilja-seinte riulite vahelt ümbritsevasse õhukindlasse ruumi, kust ta riuli vundamendis asuva õhutorustiku kaudu korstnasse imetakse.



Pilt 12. Siversi kuivatis.

(J. v. Siversi järele).

Ristlõige kuivatisest ja üksikust riuliseinast.

Et vili ainult puuga kokku puutub, siis võib siin ilma kõrvetuse kartmata kõrgemat  $t^{\circ}$  tarvitada, kuni  $75^{\circ} C$ , kui tõmbus hästi töötab, milleks seinte õhukindlus tingimata tarviline. Tera häädus ja ühtlane kuivus on paremini kindlustatud, kui plekk-kuivatises: pole autamist ega kõrvemist karta. Segamine on äärmiselt lihtne: tarvitseb alt klapist natuke tera välja lasta, kui kogu tera-müür paigast nihkub; peab ainult valvama, et üleval täitepilu ikka terakorruga kaetud ning soe õhk sealt välja ei läheks. Väga lihtne on ka kuivatise tühjendamine, samadest klappidest, kust kaudu vili kottidesse lastakse vajuda. Kuivatise täitmiseks aga tuleb vili üles vinnata. Jõudlevus võrdlemisi väike.

Parandatud Siversi kuivatise jõudlevusest annab pildi üks kirjeldatud\*) kuivatis, mille suurus põhiplaani  $8 \times 2\frac{1}{3}$  r.-sülda

\*) Das Versuchs-Kornhaus, lhk. 65.

ning riulseinte pind 12—13 r.-sülda. 24 tunniga kuivatab see 100 riia vakka vilja, kusjuures vili 12 t. kuivab ja öö läbi kuivatises seistes jahtub. Mõeldav, kuid tülikas on ka kahekordne täitmise ööpäeva jooksul.

Kui seinad küllalt õhukindlad, siis jättis Siversi kuivatis soovida veel tulekindluse ja jõudlevuse mõttes. Mõlemas suhtes osutus temast paremana plekk-kuivatis.

**7. Plekk-kuivatis.** Seda teist tüüpi tunti mõisates Reimersi plekk-kuivatises ehk lihtsalt plekk- või traatkuivatises nime all.

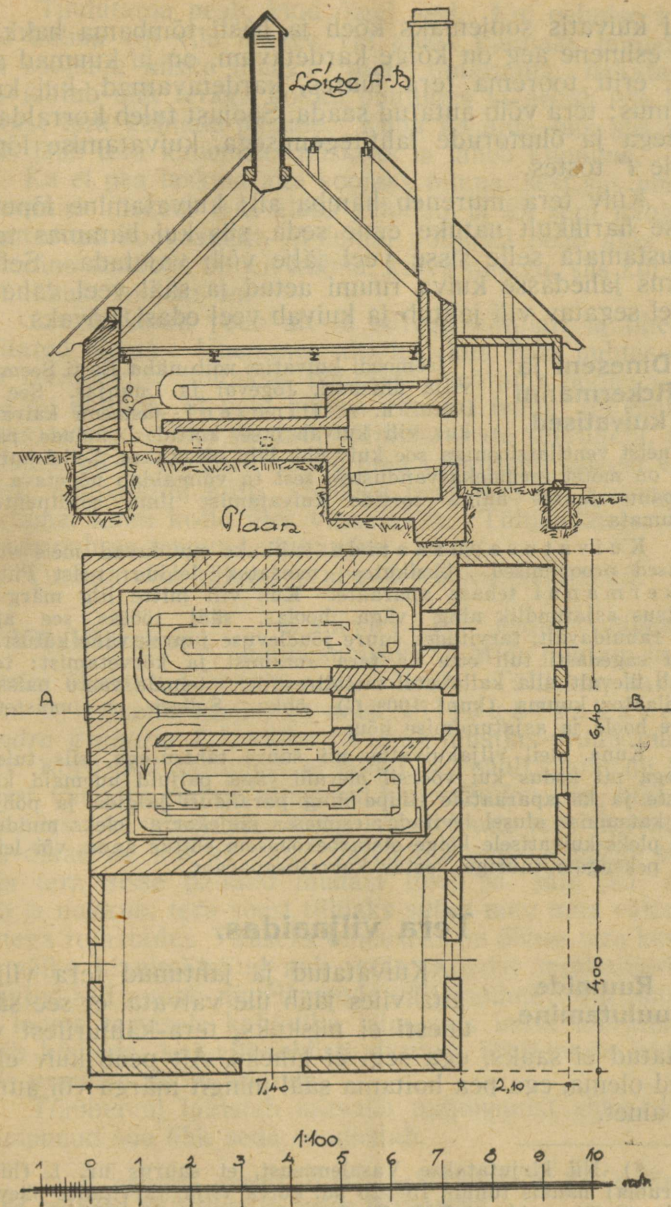
Neid on ehitatud nii siin kui mujal (Venes, Soomes j. t.) õige mitut viisi. Ühine on kõigile 1) metallkuivatustalava, mis tehtud auklisest plekist või punutud traatdist (3 mm traat, 6—7 traati tolli pääle), 2) selle all käivad kuumutus-suitsutorud ja avanevad õhutorud ja 3) sooja õhu tõmbus läbi kuivatustalavalasuva vilja alt üles, aurutoru kaudu õue. Ahju ning lõõride ehituses ning asetuses, külmaõhu juhtimises, tõmbesäädes kui ka muis vähemtähtsamates üksikasjades lähevad üksikud kuivatised palju lahku, ega ole kõigi parimuste asjus veel küllalt selgusele jõutud.\*)

Viljahulga järele on ka lavasuurus. Mõisates oli see 10—15 s<sup>2</sup>, taludes 25—30 ars<sup>2</sup>. Selle ehk teise teisendi valikul püütakse leida odavam, tulekindlam, kütet kokkuhoidvat ning küllaldaselt õhustuvat ehitusviisi.

Kuivatus kestab keskmiselt 8 tundi, nii et ööpäevaga soovikorral kolm täidet saaks. Lavale pannakse vili ühetasaselt 3—4" paksuselt; märg vili aga, eriti ka seemnevili, õhemalt. Kuivatatakse 45—50° C juures, seemnevili 35—45° C. Puulabidaga segamine alati tarviline, seemnevilja juures algul vahetpidamata, siis iga ½ tunni tagant. Kuivem vili lepib vähemaga. Algul, kui õhk niiskem ja kuivatis külm,\*) ajab esimene soojus alumisest terakihist niiskust välja, mis õhuga kõrgemale tõustes ja siin jahtudes niiskuse eritab nähtava auruna; see hõljub tera kohal

\*) Üks hästitöötav ja kütet kokkuhoidev ahju ja õhustuse teisend, ka ühe v. Siversi (Kerjel) kokku säetud, on kirjeldatud ajakirjas „Baltische Wochenschrift“ 1900, nr. 1. Külma õhk läheb siin kohe ahjusse kõrvalt sisse, soojeneb suitsulööri kõrval ja tungib seesugusena lava alla; korsten ja aurutorud lahus.

\*) Kummuli kolu või kummi kujuline lagi, aurutoruga tipul, olgu tihe, päält saviga määritud ja mulla korruga kaetud, et ta ei jahtuks ja talvel märjaks ei läheks.



Pilt 13. Plekk-kuivatis. (E. Põllum. Keskseksi plaani järele.)

kuni kuivatis soojemaks köeb ja hästi tõmbama hakkab. See esimene aeg on kõige kardetavam, on ju kuumad aurud, eriti toorema tera juures, kardetavamad, kui kuiv kuumus: tera võib autatud saada. Soojust tuleb korraldada küttega ja õhutorude lahtitegemisega, kuivatamise lõpu-poolse t<sup>o</sup> tõstes.

Kuiv tera mureneb hamba all; kuivatamine lõpetatakse harilikult natuke enne seda, siis kui hammas tera purustamata selle sisse veel jälje võib vajutada. Selles olekus jahedasse kuiva ruumi aetud ja säääl veel vahetevahel segatav vili jahtub ja kuivab veel edasi, kõvaks.

### 8. Dineseni ja Ackermanni kuivatised.

Isemoodi kuivatist võib näha Eesti Seemnevilja ühisusel, Jõgeval ja Luunjas. See on Daani n. n. Dineseni-süsteemi kuivatis, kus vili kuivab otse kottides, kolude pääl, kus neist ventilatsiooniga soe kuiv õhk läbi rõhutakse. Sellel kuivatisel on mõtet seemnekasvandustes, sest ta võimaldab nõuetava tähelepanu juures hulga sortide kuivatamist ilma sordipuhutuse rikkumata.

Kuivatusaparaatide valikuks puuduvad meie olude kohased proovimised. Üksikutes mõisates leidis neist Piiteri Ackermanni tehase aparate. Kus vili mitte liig märg ja käsitsus asjatundlik ning väga hoolas, säääl töötas see aparaat rahuldavalt, tarvitades suure jõudlevuse juures vähe kütust.\*) Kuid sagedasti tuli ette ka tera autamist ja kõrvetamist: tera liigub ülevalt alla kallakutel metallrestidel, temale vastu paiskab ventilaator kuuma (kuni 100° C) õhku. Sellest on mõistetav suure hoole ja asjatundmise nõue.

Kuna meil viljakuivatus nii suure tähtsusega, siis tuleks hoolega nii kodus kui võõrsil olevaid väga paljuid uuemaid kuivatiste ja ka aparate tüüpe ning parandusi jälgida ja põhjaliku katsumise alusel levitada; esimeses järjekorras oleks muidugi meie plekk-kuivatisele kõige otstarbekohasem ehitus anda, või leida ühes peksugarnituuriga veetav kuivatusaparaat.

## Tera viljaaidas.

### 1. Ruumide tuulutamine.

Kuivatatud ja jahtunud tera vilja-aita viies jääb üle valvata, et see säääl uuesti ei niiskuks, tera-kahjuritest vi-gastatud ei saaks, ega segi ei läheks. Ait peab kuiv ehitatud olema, ega pea hoitama säääl mingit märga või auruvat ainet.

\*) Nii kirjutatakse Vasalemmast, et suurus nr. 1 (hind 390 rubla) hankis tunnis 15—20 pd. kuiva vilja, tarvitades päevas ainult sületäis puid. („Balt. Wochenschr.“ 1913, lhk. 520.)

Tuulutama peab, kuid õigel ajal. Kui eelmise kestnud külma või vilu ilmaga vili aidas külmaks läinud ja siis soojema niiske ilmaga aita tuulutama hakatakse, siis jahtub õhk teraga kokku puutudes ja eritab osa veeaurust tera külmale pinnale. Kuna ka aida õhk siis niiskub, jääb tera kauemaks niiskeks ja läheb koppima.

Ka ei pea laskma aita soojaks minna, sest siis hingab juhtumisi niiskem tera aidas rohkem ja ka tera kahjurid tegutsevad hoogsamalt. Mõlemal põhjusel peab aida tuulutamine sündima nimelt külma, kuiva ilmaga, siis kui tera väljaõhust soojem on.

Arusaadavalt peab ait ja salved kindlalt ja tihedalt ehitatud olema. Uuemates aitades, kus juba puhtasordilist seemnevilja hoitakse, püütakse iseäranis hoolega salved nii ehitada, et neid hõlbus viimase ivani tühjendada oleks: seinad täitsa siledad, väljaulatavate servadeta, põhi koluhas, nii et vili toru kaudu oma raskusega salvest välja tuleb, allapandud kotti. Selleks peab salved kõrgemale asetama, kuhu kotid üles vinnatakse. Tühjendamise lihtsus ja puhtus tasuvad vinnamise vaeva.

Tuulutamise käigud ja augud tehakse sulutavad.

**2. Viljakärsakas.** Kahjureid leidub viljaaidas mitmesuguseid\*). Mida puhtam ja paremini õhustatud on ait, seda vähem. Tähtsam, kahjulikum ja levinenum neist on must viljakärsakas (*Calandra granaria L.*), väike (4 mm) mustjas-pruun mardikas. Kord aita sattunud, ei lahku see säält enam nii kergesti, varjates end nii viljas kui ka pragude vahel, tühjades kottides jne., ning süües kõigi kõrreviljade teri. Õgivad nii mardikas ise kui ka valge, jalgadeta punaka päaga tõuk, mis tera sisse pandud munast tuleb ja säält ka elutseb ja nukkub, tera seest tühjaks süües ning oma väljaheidetega rojastades. Väliseks tunnuseks on õõnsa tera kergus ja väike kinnimätsitud auk teras. Kõigist terakahjuritest rikutud vili annab nimelt nende väljaheidete tõttu inimese ja looma tervisele kahjuliku jahu, mis lausa mürgituseni võib küünida, kui vili tublisti rikutud. Rääkimata kadust, mis mardika sööm tekitab.

Tõmbetuul takistab kärsaka paljunemist aidas, kuna sumpunud soe õhk seda soodustab.

\*) V. nendest, samuti ka jahu-kahjuritest: K. Zolk, Kahjulikud putukad viljaaidas ja nende hävitamine.

Kausikestes aidas hoitav naftaliin oma haisuga on viljakärsakale vastik. Kuid täitsa põhjalik hävitusvahend on väävlis-süsinik ( $CS_2$ ), nii et mürgised aurud kahjuri tapavad. Kuid selle tarvitamisel peavad aida seinad ja ukсед täitsa kindlad olema, muidu kaob see väga lendav aine enne aidast, kui ta oma töö suudab ära teha; selleks kulub vähemalt 24 tundi. Teiseks on väävlis-süsiniku gaasid mürgised ja kergesti tuldvõtvad ning plahvatavad. Järjekult võib selle tarvitamist lubada ainult vastavale instruktorile või muule asjatundjale. Igatahes pääle tarvitamist lahkuvad aurud tuulutamisel väga kiiresti ja igasugune hädaoht on möödas.

## Küsimused.

1. Missugused on tera idanemise välised tingimused ja kui-võrd vastavad neile meie (teie kodu) harilikud seemendamise viisid ja olud? — Suiviljadel? — taliviljadel? — rasketel muldadel? — kergetel? — märgadel? ränga sajuga seemendamise järele? — põuaga?
2. Kuidas idanevat seemet maa ettevalmistusega ja seemendamise viisiga kõige parem niiskuse ja õhuga varustada?
3. Kuidas mulda kevadiseks külviks varem soojaks saada?
4. Kuidas mõjub võrsumisele idanemise kiirus? — külvi aeg? — külvi sügavus? — külvi tihedus? — ilmastik kevadel, sügisel? — umbrohi? — äestamine?
5. Kui suurt seemnemäära (mitu tera ruutmeetrile?) teie kodus tarvitatakse üksikute viljade juures ja palju võrseid nad ajavad?
6. Kuidas tugeva võrsumise korral ühtlast viljasaaki kindlustada?
7. Mis kasu ja millal on orase äestamisest?, kus ja kunas äestata ei tohi?
8. Kuidas saab vili seisukindel?
9. Milline on õige viljakoristamise aeg?
10. Kuidas sünnib toore proteiini ja ekstraktainete kogumine teras?
11. Milline ilmastiku käik (sademed,  $t^{\circ}$ ) on kõrreviljadele nende üksikutel arenemisjärgudel soodsam, nõuetele vastav?
12. Millised mineraal-ained on teras ja kõrres rohkem esitatud? palju viib lõikus neid põllult?
13. Millised toiteained on koondatud loodes ja mis tähtsus on sellel tera hoidumisele?
14. Kuidas mõjub ilmastik ja kliima tera ja õle koosseisu?
15. Kuidas peab kuivatama seemnevilja plekk-kuivatises? —  $t^{\circ}$ ? — kiirus? — kuivem ja märjem vili? — milles seisab tera aitamine?
16. Kuidas viljaaita õhutada?

## Ülesanded \*).

1. Jälgige kõrrevilja liikide vahet: orasena (lehe keerumise suun, värv, laius), võrsumisel ja kõrsumisel (keeleke, sarvekesed) ning õisiku ehituses; võrrelge mikrokoobi all tärklisteri.

2. Jälgige juurkava arenemist kõrsumiseni, — võrsejuurte tekkimise, idujuurte kadumise aeg jne. Millised vahekorrad on siin märgatavad ilmastiku käiguga ja hoolitsemise võtetega?

3. Jälgige orase tõusu (kõik liigid) ja võrsumist, küllides tera mitmele sügavusele (0—10 sm) — tõusu kiirus, hoogsus, võrsete arv, kuivaine kaal katse lõpul jne.

4. Talvel tehke katset kõrreviljade idanemisega kõrgemate ja madalamate  $t^0$  juures, mulla sees ja filtri paberi vahel; idanemise ja arenemise kiirus.

5. Võrrelge täie, raske tera ja kõhna kerge tera idanemist, võrsumist ja loodud kuivaine hulka; väljal või lillepottides.

6. Võrrelge rukki ja nisu võrsesõlme asetamist mitmesugusele sügavusele sattunud seemne juures.

7. Lugege enne võrsumise algust, palju taimi on tärganud 1 ruutmeeetri pääl reas ja laialt külvatud mitmesugustel viljadel; teades külviseemne 1000 tera kaalu, arvake välja, palju seemet on idanenud, palju idanemata jäänud; tehke järeldus — milline külvimäär oleks küllaldane sellel põllul, kui seemendamise oleks ratsionaalne, külviseeme kõige kõrgema külviväärtusega ja traatuss j. t. mullas puudksid. Võrrelge katses reas- ja laialkülvi oma talu oludes. Masina puudusel võib ka read käsitsi (vaokestena) teha, kitsamad ja laiemad, viimaseid kõblaga umbrohust puhastades. Selleks tarvitada 20 m<sup>2</sup> lapikesi.

\*) Ülesanded tahavad olla näiteks ja ergutajaks vaatluste ja katsete tegemiseks kodumaa taimekasvatuse olude ja iseäralduste alal; ühes peavad nad aitama isetegevust äratada läbivõetava kursuse küsimustes. Nad peavad harjutama iseseisvalt mõtlema, kirjanduse andmeid järele kaaluma, praktilisi küsimusi teadlikult ja teaduslikult lahendama.

Mitte vähese tähtsusega poleks, kui nii leitavad, õieti tabatud ja täpsemalt arvestatud faktid ei jääks vaatleja enda teada, vaid et nad, kas õpetaja abil kokku võetud või üksikult ja iseseisvalt põllumehe poolt p.-t. ajakirjadele avaldamiseks saadetak. Nii aitaks põllumees ise vara koguda meie noore agronoomilise teaduse salve, nii „demokratiseeruks“ see teadus...

8. Milles ei vasta kohapäälised külvi- ja seemendamise viisid idanemise, tugeva võrsumise ja seisukindluse nõuetele?

9. Tehke katset kõigi viljade orase äestamisega, püüdes tabada õiget aega. Jälgige kasvu. Katsuge arvestada äestatud ja äestamata lappide saak ja neis olev umbrohu hulk; kui vahe küllalt silmapaistev, võib hädapärast arvestada keskmiste proovi-tükikeste (1—2m<sup>2</sup>) järele.

10. Tehke prooviks soome kärbised, vilja redelid ja männa-kärbised; võrrelge, palju läheb tööd ja ainet nende tegemiseks, ülessäädmiseks ja katmiseks; palju mahub neile vilja; kus kuivab vili kiirem (täpsuse mõttes võiks kaaluda), j. m. Otsus — missugune viis on otstarbekohasem. (Ülesanne klassile!)

11. Võtke proovid kauem väljal seisnud rõukudest, parematest ja lohakamatest — rõugu pinnalt, keskelt, seest ja maa päält; pekske proovid ja määrake tera idanevus ning 1000 tera kaal (kuivatatult!). Võimalikult ka niiskuse protsent.

12. Määrake laboratooriumis aastast-aastasse vilja (tera) niiskuse protsent kuivatamata ja kuivatatud viljas.

13. Jälgige t<sup>o</sup> vilja kuivatuse ajal kuivatustlava all, viljakihis ja selle kohal; kuivatuse algul, kestusel ja lõpus.

14. Määrake (koolis) psühromeetri abil kuivatise õhu niiskus samadel kohtadel ja aegadel; hää ja halva õhusustuse juures; külma ja sooja ilmaga.

15. Määrake kõrreviljade idanevust ja idanemise hoogsust kohe koristamise järele, päale põllul järelküpsmist, päale kuivatamist ja järgmisel kevadel.

16. Määrake väetuskatse abil põllul, milline toiteaine teie mullas on miinimumis. Katse kava: *PKN, KN, KP, PN, O*; väetised: superfosfaat, kaalisool, salpeeter. Igat 2 kotti tiinule.

17. Määrake viljakärsaka vigastatud tera % aidas. Tutvunege k o o l i s CS<sub>2</sub> omadustega ja selle tarvitamisega.

# Rukis. (*Secale cereale* L.)

## Kasvatamise tähtsus ja levimine.

1. Tähtsus. Rukis\*) on meie igapäevane leib, meie tähtsam leivavili. Statistika andmetest järeldatakse, et aastane leivavilja tarvidus hinge pääle teeb meil välja teras umbes 165 kg, millest nisu pääle umbes 35 kg tuleb, muu aga rukis on.

Rukkileib on terve seedimise ja liikuva kehaliku töö juures hästiseediv, munavalgerikas ja väga toitev; ainult vaimliku ja vähese liikumisega töö ning nõrga seedimise korral on rukkileib raskem seeditav ja sellega siis ka vähem toitvam kui nisu oma. Rukkipüül, kus raskemini seeditav tera kest kõrvaldatud, on samuti kergem seeditav, kuid munavalgevaesem, nõuab rohkem munavalgerikast, s. o. kallimat toitu täienduseks, kui must leib.

Näiteks võiks olla järgmine jahude koosseisu tabel:

	Toores proteiin.	Tärklis.	Toores rasv.	Tuhk.
Püül (valge)	9,19	73,03	1,34	1,02
Kroovimata jahu	14,5	64,87	2,84	2,27

Võrdluseks võiks nimetada, et Saksamaal, näiteks, arvati enne ilmasõda hinge pääle 170 kg, sellest rukist 94 kg, nisu 76 kg. Mida enam põhja poole, seda suurema ülekaalu saab rukis. Kogu rukki tarvitus oli Eestis viimastel aastatel 176 miljoni kg ümber, kuna oma saak umbes 172 miljoni oli; osa sellest läks loomatoiduks, kus alama-sordilisel rukkil osa jõutoiduna oma kindel koht ja tähtsus. Ka on rukkil tähtsus halja loomatoiduna. Kas puhtalt või segatult talivikiga kasvatatult annab ta kevadel kõige varasema haljastoidu, mida loomad meeleldi söövad ja millel kõrge toiteväärtus. Jaanirukis annab haljastoitu hilja sügisel. Aluspõhk laudas ja ikka veel tähtsam katuse-aines on rukki õlg.

\*) Kohalised nimed: rugis, ruis, rukis, rüga, rügis; (ingl. rye, saksa Roggen, soome ruis, vene рожь).

## 2. Levimine.

Rukki all on Eestis rohkem põldu, kui teiste kõrreviljade all, umbes viiendik osa kogu külvipinnast (ilma kesata arvatult) ehk umbes 160.000 hektaari viimastel aastatel. Ainult kaera pindala on üksikutel aastatel veidi suurem olnud. Kuid saagi rohkust ja väärtust arvesse võttes jääb rukkile ikkagi kindlasti esimene koht\*).

Oli aga varem aegu, kus rukki all terve kolmandik põllupinnast oli, mida veel praegugi kohati leida võib. Külvipind kahaneb karjatoiduviljade arvel. Nii käesoleva saangu algusest pääle on rukki külvipind kahanenud umbes 10.000 ha võrra. Kuid karjakasvatuse eduga rohkeneb ka sõnniku hulk, mis võimaldab vähemalt pindalalt suuremat saaki. Talitise intensiivsemaks muutumisega tarvatakse ka kunstväetust rohkem, millele tugevam sõnnik kindlama aluse loob. Nii ei tarvitse rukkkipinna aeglane kahanemine veel rukki kogusaagi vähenemist tingida, eriti kui rukkikasvatus ratsionaalsemale alusele tõuseb.

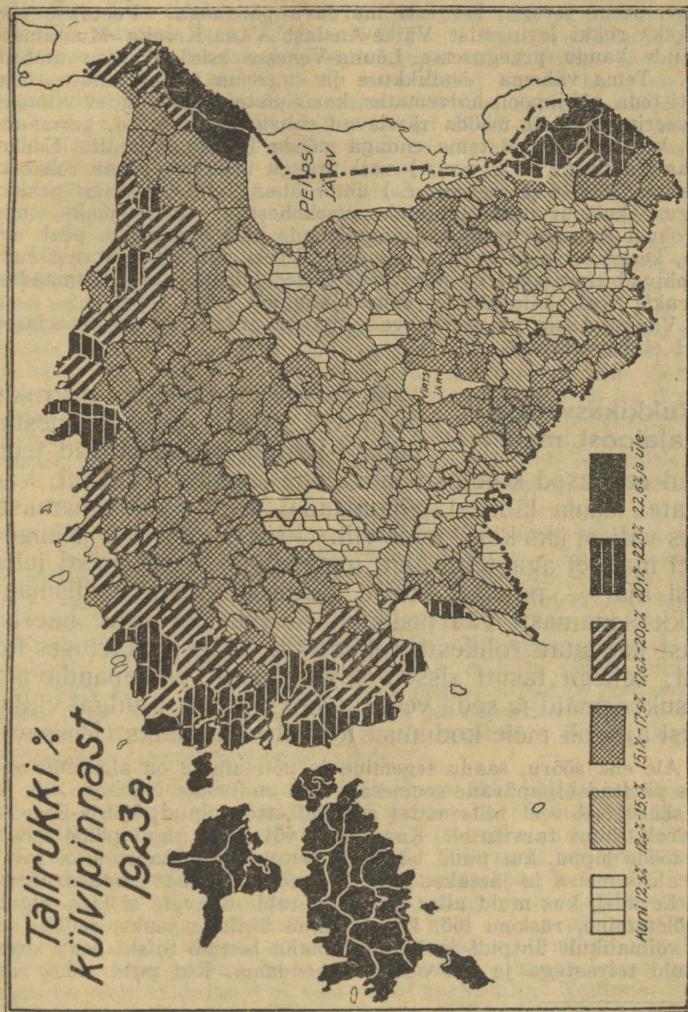
Üksikutes valdades ja maakohtades on märgata rukkippinnas väga suuri kõrvalekaldumisi keskmisest. Nii oli 1923. a. rukki % põllupinnast (ühes kesaga) kogu Eestis 16,64, Saaremaal 27,59, Läänemaal 21,29 ja Petserimaal 20,91, kuna Võru-, Pärnu- ja Viljandimaal vähe üle 14% oli.

Statistilisi kartogramme vaadeldes, leiame, et suurem pindala on rukkil neis kohtades, kus maaelanikkude arv suurem, kohad väiksemad, põlluheina (ja kaera) vähe kasvatatakse, rohkem aga kui mujal otri ja kartuleid. Enamasti on need ka põllukultuuris rohkem maha jäänud ning põllutöö on sääli rohkem otsekoheses mõttes igapäevase leiva andja, vähem ettevõtte ärilisel, rahalisel alusel, nagu see piimakarja ja linakasvatuse valdkondades iseloomulik. Pääle Petserimaa on need rukkikasvatatajad maad ka meie kehvemad — saarte ja Loode-Eesti ning rannikute õhukesed rihkmulla- ja liivamaad, kus loodus ise edu takistab.

Rukis on Põhjamaade talivilvi. Lõunas tuleb tema asemele ja pää leivaviljaks — nisu. Rukki külvipind on nisu omast Euroopas suurem Hollandis, Daanis, Saksas, Rootsis, Norras, kõigis Balti rajariikides ja Põhja- ning Kesk-Wenemaal. Põhja karmim kliima ja vaesemad maad on senini leplikumale rukkile soodsamad olnud. Kui arvestada rukki üleilmalist tähtsust, võrdleiksi teiste vilja-

\*) Th. Pooli ümberarvamiste järele oli 1921.—23. a. meie keskmine viljasaak miljonites toiduüksustes rukkil 570, kaeral 412,9, odral 394,5, nisul 55,8.

dega, selle järele, kui palju inimesi maakeral end neist toidavad, siis leiame kõige eesotsas riisi, rohkearvuliste hommikumaade rahvaste päätoiduse, siis maisi, nisu, sorgho (neegetel), mis kõik rahva tihedamates, soojemates maades tähtsamate viljadena esinevad. Siis alles tuleb põhjarahvaste rukis ja lõpuks oder ning kaer.



Pilt 14. Rukki külvipind 1923. a. (Riigi Stat. Keskbüroo.)

## Päritolust ja ajaloost.

### 1. Rukki põlvenemine.

Rukki esivanemateks loetakse Väike-Aasia ja Lõuna-Euroopa mäerukist (*Secale montanum Guss*) tema teisenditega (*S. Anatholicum Boiss* j. t.), mis sääl praegugi kasvab ja mida meil Tartu botaanika aias näha võib. Ta on mitmeaastane, väga tugevasti võrsuv, peene teraga, kergesti murduva päraoga. Peetakse tõenäoliseks rukki levinemist Väike-Aasiast Vana-Kreeka Mustamere koloniide kaudu praegusesse Lõuna-Venesse esialgul nisu umbrohuna. Tema vähema nõudlikkuse ja suurema talvekindluse tõttu hakati teda põhjapool, halvemates, karmimates kasvuoludes viimaks kultiveerima. Säält mööda rändavad rahvad, slaavlased, germaanlased, keltlased, viisid tema endaga mööda Euroopat laiali. Edela-Aasias leidub (*Vavilov*\*) veel praegu nisus ja odras rohkesti üheaastast rukist (*S. cereale L.*) umbrohuna, millist Vavilov peabki praeguse kultuur-rukkist lähimaks otsekoheseks esivanemaks, mis umbrohust kultuuri taimeks saanud; mis küll omakorda, peab arvama, kestvast rukkist on võrsunud. Rukki päritolu kestvast rukkist näivad kinnitavat ka need arukordsed juhtumised lõunamaades, kus rukis veel pääle lõikust vanast kännust võsu ajab.

Vanad Aasia kultuurrahvad, ega ka egiptlased ja kreeklased rukkist ei kasvatanud.

### 2. Rukkikasvatuse ajaloost meil.

Meile (ja soomlastele) on rukis laenu-vili, nagu tema nimestki näha. Igatahes kasvasid teda vanad eestlased kindlasti juba enne sakslaste tulekut. Vanematel, asula lähistel põllumaadel peeti põldu enamasti kahes väljas, üks kesa, teine vili, — rukis, oder j. t. Kaugematel maadel aga tehti alet, ning hiljem, arvatavasti juba rootsi ajal — põletati kütist. Esimese viljana uudismaal oli ikka enamasti väärtuslikum — rukis ja osalt naeris. Rukist kasvatati rohkesti, rohkesti ja kõrges väärtuses ka saadi; sellega tasuti sissetunginute poolt pääle pandavaid maksukoormaid ja seda veeti hiljem suuremal hulgal välja. Rootsi ajal oli meie kodumaa Rootsi viljaaidaks (Russov).

Ale ehk sõõru, saadu tegemine ja põletamine on algsome aegadelt päritud algupärane soomerahvaste uudismaa tegemise viis ja meil sääl-teisel veel hilisematel aegadel ette tulnud, Põhja-Soomes aga veel tänini tarvitusel. Kas talvel või suve algul pääle kevadiste tööde lõppu, kui puud lehtedes, lastakse ale maha, s. o. raiutakse alets metsa ja jäetakse paigale kuivama umbes aastaks. Järgmisel kevadel, kus muld alles niiske ja tuld sügavale ei lase, algab ale põletamine, raskem töö. Et põlemine ühtlane saaks, selleks on puud võimalikult ühtpidi ja ühetasa maha lastud. Siiski peab kogu aeg tuld teivastega ja hoovadega kohendama. Kui puid vähe, siis

\*) О происхождении культурной ржи. „Труды Бюро по прикладн. ботаникѣ“, 1917, № 7/10.

tuleb neid üle alediku veeretada, et tuhka igale poole saaks. Mis põlemata jääb, läheb sõoru ümber tõkkeks loomade eest.

Pinnale jääb tulimuld, tuhk ühes pinnalt põlenud mullaga; raske savi muutub sömerlisemaks; ka pinnalisemad juured on põlenud või lämbunud. Sellega on aledik väga soodus viljakasvule. Ainult kannud segavad harimist. Seeme saab kas otseteed tulimulda, kus ta siis sõbastati omapärase vedruäkkega — lõhkiaetud kuuseladvadest karuäkkega või lihtsalt kuuseladvaga, kus pikalt, teravalt raiutud oksad küljes. Või püüti harida raskemat mulda ka enne seemendamist, käsitsi kooguga või suurema eestveetava seainaga. Rukis sai aledikule vara maha, kasvas hästi ja andis suurt lõikust, eriti seemnes arvatult: 20 seemet olevat olnud harielik saak, harukordadel tõusnud see isegi 50-ni. Arusaadav, et küli pidi olema hästi hõre, vahest 4—5 pd. ümber tiinule, nagu seda tarvitatakse jaanirukki tüüpi rukiste juures. Varane külv, puhutus umbrohust ja kahjuritest, üliammus tulimuld ning tugevasti võrsuv seeme, n. n. võsu-rukis võimaldasid neid saakisid.

Mullavaru ei löö aga alemaal kaua vastu. Siin puudub püsi-va viljakuse alus — orgaanilise aine rikkus, eriti kui mulda aletamisel ettevaatamatult sügavamalt põletati. Alemaa pidas vastu 3—6 aastat, siis jäi ta rohu alla sööti, või võsa ja metsa alla jäätmaaks. Varem 20—30 aastaks, mis ajaga loodus ales lühikese ajaga laastatud mullavaru suutis üles ehitada. Rahvaarvu tihenemisega ja leivavilja väljaveo kasvamisega oldi sunnitud jäätmaa kestvust lühendama, kuni 12—15 aastani. Kuid siis jätkus seda ka ikka lühemaks ajaks viljakasvatamiseks. Tuli asutada aledikule looma-sõnniku abiga kindlad põllud, esiteks kaheväljalised, siis kolmewäljalised, kus viimastes rukki all kolmandik põldu oli ja milline kord alles läinud sajangul langes, osalt aga veel praegugi ette tuleb.

Teine võimalus lühemaajalise jäätmaa kasutamisel oli kütis, mida ka raskematel savistel kargetel ja karetnud põldudel tarvitati. Kütistamise viisi peetakse Rootsi laenuks. Kütise loomiseks raiutakse võsu, lastakse kuivada, laotakse hunnikutesse kas säälsamas või lähedal põllul. Raiutakse ehk küntakse rohukamar lahti ja kaetakse sellega haohunnikud hoolega kinni, nii et tõmbus ainult läbi alumise ja päälmise õhuaugu käib. Nii ummuses põleb kütis aeglaselt. Kui kütis mitte lõpuni tuhaks ei lasta põleda, siis jääb siin pääle tuha ka osa lämmastikku pehmeksautatud mättasse püsima, nagu nõeski; juured hävinevad ja raske savi muutub sömeramaks. Tulimuld roogitakse laiaili, segatakse põllumullaga ja kütismaa on seemendamiseks valmis.

Kui kütis sagedasti kordub ja lõpuni läbi põleda lastakse, põleb ära ka kogu mulla huumus ja mullavaru hävineb mõneaastase röövviljuse järele nii põhjalikult, et seda enam aastakümnedki tauda ei suuda, eriti kergematel maadel. Sääraseid liia põletamisega rikutud maid tuleb ette. Neid on äärmiselt raske ja kulukas uuesti jõusse aidata. Rootsi ajale järgnev kurb ja pime ajajärk, kus talupojalt toorelt ja mõistmatult riisuti huvi maast püsivamalt rohkem vilja saada, aitasid sellele suuresti kaasa. Rukkile seltsib leivas ikka enam männa koor, ikka harvem lahkeb temast hagan. Kuid ka maa valdajatelt ei veni enam rukki-killad Tallinna, Pärnu, Riiga: maa pole enam kellegi viljaait. Miks ei pidanud siis Eesti rahvas viletsat viha vahelikku puredes ohkega mäletama „vanat hääd rootsi aega...”

## Rukki vormid ja sordid.

**1. Taime ehitus.** Tuletagem meelega rukki morfoloogilisi tunnuseid. Päärao astmetel istub üks kaheõieline pähik; võib aga ka rohkem õisi areneda, mis siis esimestest eemal seisavad (Fr. Bergi kuuerealine rukis). Pähiku sõklad (libled) on kitsad, pikalt teravad. Väline õiesõkal lantsetjas, lõpeb pika harjasetaolise hambulise ohtega: sisemine sõkal on sile, ohtetu. Tera on sügava vaoga, pikergune, alusel kitsas, terav, ülemises otsas, nagu nisugi, karvatutiga. Loodes 4 juurekest. Singas sini-violett karva. Keeleke lühike, hambutu, ühetasase lõikega lõppev, sarvekesed kiirelt kortsuvad, karvatud, äralangevad või puuduvad sootuks.

**2. Jaotuse võimalused.** Tavalise ja tingimata risttohmlemise tõttu pole saanud rukki sortide morfoloogilised vahed nii teravat ja kindlat kuju omandada, kui teistel kõrreviljadel. Vahed üksikute sortide vahel on rohkem kvantitatiivsed ehk määrallised: suurem või vähem võrsumine ja sellega ühenduses olev kasvuaaja pikkus, kõrre ja pää pikkus, pää tihedus ja tera kuju, sõkalde ja ohete pikkus, tera värvivarjundid (hallid, rohekad, pruunikad) jne. Seesugused omadused on enam-vähem püsivad siis, kui sort satub omakohastesse kasvu tingimustesse, lähedal teist sorti ei kasvatata ja aastast-aastasse kestev valik algkuju sihilikult alles hoiab. Muidu aga lähevad, eriti võõrsilt, häädest tingimustest toodud sordid, karmimaise või muidu teistsugusematisse oludesse sattudes kiiresti tagasi omis häädes omadustes ning kaotavad ka omad välised tunnused. Püsivaks ja praktiliselt kõige otstarbekohasem jaotuse alus näib olevat p ä ä t i h e d u s (R ü m k e r). Tihedapäälistel arvatakse, näit. mõnelt poolt 10 sm kohta 34—40 pähikut, hõrepäälistel 28—35, kuid see mõõdupuu pole kuigi kindel, peaks kohalike olude järele välja töötama. Ehk küll ka see tunnus mitte igalpool tarvitav pole, siiski võib tema teadmine kasulik olla. Harilikult on hõreda pääga taimes ühendatud (korrelatsioonis) jämedam pääehitus, pikk, tugev, leherikas kõrs, hilisem valmimine ja suurem niiskuse nõue. Tiheda pääga aga — enam õrnem pää, lühem, sirgem kõrs, suurem kohanemise võime, ilmastiku ja mulla oludele.

**3. Maa-, parandatud- ja uudis-sordid.** Päritolu järele tehakse vahet maasortide, parandatud- ja uudis-sortide vahel. Esimesed on need kohalised rukkid, mida vanemast, teadmata ajast kit-

samal alal kasvatatud, ilma et nende kallal mingit sordi-paranduse tööd oleks tehtud. Need on hästi kohanenud oma koduoludele, kodusele mullale, harimisele, väetamisele ja külvi tihedusele, mis kõik kokku ongi nende „sordi-parandajad“ ehk sordikohandajad. Nende sortide koostis on kirju: siin on kände ja tärkeid, mis keskmisest suuremat saaki annavad, on neid, mis parem talvituvad, neid, mis põuaga või liia märjaga lepivad jne., üksiku aasta ilmastiku järele saab kord see, kord teine känd paremini välja kujuneda, nii et läbisegi nende saagid on kaunis kindlad, olgugi madalavõitu; kaunis püsivad, olgu aasta misugune tahes — ainult äärmised halvad aastad maha arvatud. Nõudlikumad, ühes aga ka suurema jõudlevusega kännud on neis harilikult välja surnud ehk vähesel määral esitatud; sellepärast ei suuda nad hästi tasuda paremat kultuuri, eriti tugevat väetust.

Neid maasorte saab teatud sihis parandada, parandatud sortideks arendada. Seda on tehtud näit., aasta-aastalt sihikindlalt paremat sorditud seemet tarvitades, seemneks vihkudest jämedamaid teri rabades, põllult hulgaliselt suuremaid täiemaid päid või talvekindlaid taimi seemneks välja korjates.

Väliselt paistab (meie) maarukki juures silma peen kõrs, väike tühikuline pää, kord pikema, kord lühema ohtega, pruunikam või valkjam, tihedam või hõredam; üksikuid täis ja korrapäraseid päid tuleb ette. Tera peen, tihti pruunika segune.

Kõrgemate, n. n. uudis-sortide saamiseks tarvitaakse peenemaid, kulukamaid sordiarenduse viise, eriti vormide jaotust ja ristsugutust; viimane viib o s a v a t sordikasvatajat kõige kiiremini ja õigemini sihile, kuid nõuab hääd silma, teadmisi, osavust ja vastavat sissesäädet.

Parandatud ja eriti uudis-sortide koostis on puhdam, eriti valiku sihiks olnud omaduste suhtes, milleks harilikult terasaak, päätäius, seis- ja talvekindlus. Valik terasaagi suuruse sihis teeb need sordid ka nõudlikumateks kultuuri järje suhtes.

#### 4. Ekstensiiv- ja intensiiv-sordid.

Veel üks tähtis jaotus, eelmisega teatud määral ühte minev, on sortide (ükskõik, mis vilja, ka loomatõugude) liigitus Krzymovsky järele vastavalt nende nõuetele

kasvutingimuste suhtes: intensiiv-, ekstensiiv- ning kesksordid ja tõud. Ei ole sorti, mis vähe nõuab ja palju annab.

**Intensiiv-sordid** annavad suurimaid, maksimummaalsemaid saake, kuid ainult tingimisi: siis, kui nad on hääl, sügaval, savikal maal, vastavas, enamasti paremas ilmastikus, hästi haritud, tugevalt väetatud maal jne.; viletsates oludes ei jõua nad kohalikkudest maasortidest palju ette ja taanduvad peagi ka omas välimuses, eriti rukis, — nii et mõne aasta pärast endisest kõrgest saksast enam jälgegi järel pole.

**Ekstensiiv-sordid** on eelmisele vastand, enamasti maa-sordid. Nad on väga leplikud, vähenõudlikud, kasvavad rahuldavalt võrdlemisi viletsates oludes, ilma parema väetuse ja harimiseta; ehk nad küll parema väetamise juures oma saake tõstavad, ometigi ei jätku neil jõudu suurimate, maksimaalsete saakide andmiseks: nad ei tasu tugevamat väetamist, eriti lämmastikku, intensiivset harimist, külvitehnikat ega hoolitsemist. Iga talitise intensiivsusele peab vastama ka vilja ja karjatõu intensiivsus. See on ka miinimumi-sääduse väljendus üldsemas mõttes. Põllutöös peavad kõik üksikud osad ja võtted tasakaalus olema, siis saab neid kõige täielisemalt ära kasutada, ega jää mõned kulutused ülearusteks, asjata tasuvustvähendavaks kulukoormaks viljasaagi kanda. On põld umbrohtunud, kesa hilja, õhukeselt ja viletsalt haritud, laudasõnnik lahja, kunstväetised puuduvad, siis ei ole mõtet raha kulutada kalli intensiiv-viljasordi muretsemiseks; oleme aga maa torutanud, kesa ratsionaalselt harinud, hästi valmistatud ja hoitud laudasõnnikut rohkesti annud, reaskülvimasina soetanud, superfosfaati ja salpeetrit ka ostnud, siis peame ka kohalistele oludele vastava intensiivsema, parandatud või uudis-sordi seemne muretsema; muidu jääb viljasort miinimumi ja teised kulud saavad vähem tasutud.

**Kesksordid** on mõlema vahelmised. Nad on kohased talitistele, mis tõusu teel, kuid millede maad veel küll sügavalt ja põhjalikult parema kultuuri mõjul parenenud pole, samuti kapitalivaesematel maadel, ka kergematel maaliikidel parema harimise juures. Meie keskmistes oludes praegu on kõige kohasemad nimelt kesksordid. Ei ole aga ka neist kohtadest puudus, kus vaid ekstensiiv-sordid sündsad ja tasuvad on. Osatagu õieti olukorda hinnata ja valikut teha.

## 5. Meie ja Soome puhmasrukkid.

Primitiivsematest, kõige lihtsamatest maasortidest oleks nimetada kõige esmalt n. n. puhmas- ehk võsarukkid\*), mis oma väga suure võrsamise võimega välja paistavad. Need on põhjapoolsed (Põhja-Vene, Soome, Skandinaavia, osalt meie) pärismaa sordid, nii, nagu nad siin vanast hallist ajast looduse ja majanduse oludele kohanenud. Karm kliima ja kokkuvõetamine seemnega sundisid ning kesa ja uudismaa võimaldasid rukist õige vara ja hõredalt maha teha, seda niiviisi tugevasti sügisel võrsuda lastes. Ale- ja kütismaa olid seks vanasti ka hästi lahustuva toidu küllased.

Nii on need rukkid kujunenud ja meieni ulatanud — suure võrsuvusega, talvekindlad, hilisevõitu ja mitteühtlaselt valmivad, peenterased ning paremate kasvutingimuste vastu kaunis tuimadena. Pääle selle on nad tihti veel kergesti varisevad ja nõrga kõrrega. Nende suur võrsumine püsib küll ainult senikaua, kui neid vara ja hõredalt külvatakse. Olles hästi karmidele ja mitmekesistele oludele kohanenud, on nad vormirikkad ja pakuvad hääd valiku ehk ristsugutuse ainet kohalise sordi arendajale. Seesugusena vormirikastena võime ka meie oma kohalist rukist leida, kuid puhtamal kujul, omapärasemana ainult enam kolkatagustes nurkades, kus mõisate kaudu sissetoodud võõrad sordid tema asemele pole tulnud või teda oma tolmuga seganud. Parandatud meil neid rukkid veel pole, kuigi sellel töö on tähtsus ei puuduks.

Soome rukkid on säilinud puhtamal kujul; neid on ka meile säält sisse toodud. Tähtsamad neist on eriti Vaasa ja Uudenmaa rukkid. Esimene — võrdlemisi hääd ja kindla saagianniga; kõrs pikk ja nõrk, tema kaunis raske pää jaoks. Sõklad lühidad ja ei hoiu pikki, peeneid teri küllalt tugevalt kinni, nii et nad hõlpsasti varisevad. Ka meil, eriti varematel aastakümnetel rohkesti kasvatatud. Lähine temale on Kokemäe rukis.

Uudenmaa rukis läheb Vaasast lahku oma pika sõkaldega, mis veidi lühedamaid, jämedamaid teri paremini katavad ja kinni hoiavad, kui Vaasal. Loetakse kohasemaks kergetele savikatele maadele. Vähenõudlik, saagi poolest nagu eelminegi.

Mõlemaid rukkid, eriti Vaasat, on seemneks rohkesti välja veetud. Kuid ostjad (nimelt Rootsis) kaebavat, et „Vaasa rukis ja

\*) Meil tunti neid või nende lähiseid sorte ka Rootsinime suure-rukki nime all.

tema lapsed olla hääd, lapse-lapsed aga põlevat paremad, kui oma-maa rukis (Groten felt), mis pildistab nende, nagu kõigi rukki sortide kergest muutuvust uutele kasvuoludele kohanemisel.

**6. Jaanirukis.** Soomes ja mujal Põhjamail (lõunas ainult mägedes) kasvatatakse veel kaunis rohkesti samast puhmasrukki rühmast ja a n i r u k i s t. See on pika, kaunis tugeva kõrrega, pika, kitsa pääga ja teraga, ekstensiivsetes ja keskmistes oludes rahuldava saagianniga. Vähenõudlik, talvekindel; ka märke, külmi maid kannatab paremini, kui teised rukkisordid. Tema kasvu iseäraldus seisab selles, et jaanipäeva paiku mahatehtuna, annab ta sügisel haljast toitu ja järgmisel aastal terasaagi.

Tema kohta leidub ka märkusi, et ta õitseb ja valmib harilikust maarukist natuke hiljem, olles selle tõttu rohkem kui need kindlustatud põhjamaadel ettetulevate hiliste kevadiste külmade (hallade) vastu, mis rukkile õitse ajal kahju teevad. Meil tehtud tähelepanekute põhjal peab aga tähendama, et hilisem või varasem õitsemine oleneb hariliku rukkikülvi ja jaanirukki sügisese niidu ajast: mida hiljemaks need jäävad, seda hiljem tuleb õitsemine. Kuna aga hiljem külvatud harilik rukis sagedamini äpardub ning hiline külv vähe levinud, jaanirukis aga hilisemat niitmist näib välja kannatavat, siis sellest vististi põlvneb see väide. Igatahes 1926. a. võis (Kuusikul) näha jaanirukist ja harilikku ühel ajal loomas ja õitsemas; jaanirukis oli sügisel niidetud hariliku rukkiorase tõusu ajal. Valmis harilikuga ühel ajal.

Meil kasvatatakse jaanirukist vähe. Kuid karjakasvatajad on temast kui sügisese haljastoidu andjast huvitatud. On parandatud jaanirukist, kuid seesugusena pole ta veel meieni ulatanud. Meil leiduv rukis on vormirikas ja pakub valikuks hääd ainet.

Kõik need rukkid on ekstensiiv-tõud.

**7. Põhja-Saksa Champagni rukis.** Teiste maade puhmas-rukistest on nimetamise väärt Põhja-Saksa Champagni (l. Schampanni) puhmasrukis, kõrgevõitu, hõreda, pika pääga, kodus talvekindel ja vähenõudlik. Pärit vist Põhja-Prantsusmaalt. Temast on saadud parandamisel J ä g e r i P.-S a k s a Champagni rukis. Kergeil mail kasvatatud, on ta Põhja-Saksa maal hästi talvekindel, üks kindlamatest, ei varise, kaunis tiheda, pikaotlilise pääga, kuid nõrga kõrrega. Kevadel vara kasvama minnes ei karda sääl pöuda. On ka meil kasvatatud ning Seemnevilja Toimkonna ja Sordiparan-

duse Selti katsetes Eestis ikka hääl kohal olnud. Kesk-sort. Väärrib meil tõsist tähelepanu.

Samast algusmaterjalist on saadud ka Himmeli Saksa Champagni rukis, kaunis pika, peene, nõrga kõrrega, tiheda, longus pääga. Kasvab hästi kergematel, savikatel maadel, talvitus hää. Saksamaal katsetes saagianni poolest Petkusi rukkile lähine; meil S. T. katsetes keskmisena osutunud. Viimati pole enam proovimisel olnud.

## 8. Probstei ja Schlanstedti rukkid.

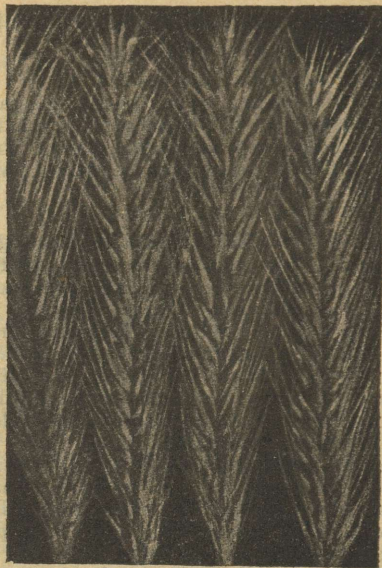
Teine Saksa rukiste algkuju, ühes ka varem parandatud rukis, on Probstei rukis, Holsteinis säälsete põllumeeste kasvatatud, tüübiline parandatud sort. Enne oli ta laialt tuntud nii Saksas kui ka väljaspool, nüüd aga parematest sortidest maha jäänud. Kasvukas rukis, jämeda, kuid mitte küllalt seisukindla kõrrega; pikk, kohmakas pää; lühikesed, jämedad terad, mis hõlpsad varisema; talvekindlus puudulik. Selle sordi parandust kohalikust rukkist on toimetatud vihkude kerge rabamise teel, kusjuures lühemad, jämedamad terad välja pudenevad — see osa jäeti seemneks; ülejäänud aga läks edasi tarbeviljaks, lõpuliuku peksmiseks. Aasta-aastalt nii toimides saadi jämeteraline rukis. Jämedast terast kasvas ka kasvukam, hiljem valmiv taim. Ja kuna seemneks valiti nimelt kergemini väljapudenev tera, siis saadigi lõpuks ka kergesti varisev sort. Viimasel ajal on küll tema puuduste parandamise kallal tööd tehtud.

Soomes, kus teda rohkesti kasvatati, on tähele pandud, et ta tahab paremat maad ja kardab iseäranis paksu lund sulal maal (kasvukus ja sellega ühenduses olev energilisem hingamine!), — midu aga hää saagianniga. Meile on ta krahv Bergi teada 1850. aasta paiku sisse toodud ning keskmisi tera ja suurt põhusaaki annud.

Probstei rukkist on saadud Schlanstedti ja Sangaste rukkid. Esimene, mis rukki-piirkonna lõunapoolseis osades hästi tuntud, on Saksis Rimpau kasvatatud, hästi kasvukas intensiiv-sort; nõuab paremaid savikaid maid ja pehmemat kliimat, kus siis ka suuri saake võib anda. Meile sellepärast vähem kohane, ehk teda siin ka kasvatatud on. Tugeva, jämeda kõrrega, pika, ijusa korrapärase pääga, rohekate, raskete teradega, mis kergesti ei varise. S. T. katsetes keskmistel kohtadel olnud.

## 9. Sangaste rukis.

Sangaste rukis, mida Fr. Berg 1875. a. päale Sangaste mõisas arendanud ja edasi arendab, püüdes meie olude kohast suure terasaagiga talve- ja seisukindlat sorti saada, on alguse saanud Probstei rukkiks peetavast, kauemat aega Tartumaal, Kuuste mõisas kõrvuti kohalise rukkiga kasvanud sordist. See oli siis üks parematest hulga kodumaa rukki proovidest, mis Fr. Bergil võrdlusel oli. Sellest hakkas ta valikut toimetama, algul raskemaid päid, pärast kõrge saagianniga taimi valides ja nende raskemaid päid



Pilt 15. Sangaste rukis. Tüübilised pääd.

võttes. Eraldatud nisupõllul sünnib kestvalt paremate taimede eraldamine ja sugulus-paaritus. Iga aasta valitakse ainult säält eliited, kuna ülejääk läheb paljundusele.\*) Paremaks peetakse valikus keskmise pikkusega kõrs ja sellega ühenduses seisev pää keskmine suurus ning pikad, heledamat (kollakat) värvi terad. Pää ülalt kitsam, longus. Tera ei varise. A rendatud sortidest meil seni üks kõige talvekindlamatest, nagu seda näitasid muuseas 1923.—24. a. katsed, kus ta mitmel pool mõnest Rootsi ja Saksa sordist kaugel ees oli. Fr. Berg loeb teda ka Soome sortidest (Vaasa) talvekindlamaks, nimelt palja kõleda talvega, millega Soome rukkid polevat nii harjunud. Enne sõda S. T. poolt meil korraldatud katsetes oli Sangaste rukis keskmistel kohtadel, õlgedega aga esimestel. Ka mõnes katses Piiteri kubermangus oli ta esimesel kohal.

\*) Graf Fr. Berg — Sangaste. Die Züchtung des Sagnitzer Roggens etc. „Sitzungsbericht. d. Naturforsch. Gesellschaft“, Bd. XXXI, 1—2. V. ka M. Pill, Semne- ja Sordikasvatus Eestis 1923, lhk. 78—87.

Seemef müüdiigi varem enamasti Venesse. Pääle sõda tehtud katsetes on Sangaste rukis keskmistel kuni esimestel kohtadel terasaagis olnud. Kergemate talvetega on temast Petkus ja Jägeri Champagni rukis ees olnud; kuid senised katsed pole veel küllalt rohkearvulised olnud. Iga tahes väärrib Sangaste rukis keskmistel maadel kõige tõsisemat tähelepanu. Kesk-sort.

**10. Petkusi rukis.** Praeguseaja kuulsaim rukis, Saksa rukiste kuningas on Petkusi rukis, v. Lochovi sort, mida ta 1881. a. pääle parandanud. Selle sordi algusmaterjal on saadud Probstei ja Pirna rukki segust. Viimane on üks Saksi mägede kohalik rukis, sääl vähenõudlik, talvekindel, varavalmiv, lühikese kõrrega ja tiheda korrapärase neljatahulise pääga, keskmise saagianniga. Petkuse mõis, Kesk-Saksamaal, kus seda sorti arendatakse, on osalt savika osalt liiva-maaga; sademeid on sääl umbes sama palju kui meil (550 mm). Osa-va, vahetpidamata edasikestva tööga on saadud sort, mis Saksamaal 1889. a. pääle õige mitmeaastastes vanemates ja uuemates võrdluskatsetes terasaagi ja talvekindluse poolest ikka — ja eriti tunduvalt kuivadel aastatel — esimesel kohal olnud, põhusaagi poolest paarist sordist maha jäädes. Ta on seisukindel, lühida, hästi sitke ja tugeva kõrrega ning keskmise pikkusega, alati täie, täiesti korrapäraste ridadega neljatahulise pääga, mis tihe, alt veidi laiem, kui ülevalt. Pääle on sihiga püütud valmimise ajal vähe longus seisak anda: norus, allarippuvad pääd poetavad terad kergemini välja, kuna otse püstiseisev vihma sõkalde vahele kogub ja tera kuivada ei laskvat. Vahepäälne — longus seisak olla mõlema puuduseta ja on ta ka Petkusi rukkile omane. Suured enamasti hall-rohekad õhedakestalised terad istuvad kindlasti pääs, ega varise kergesti. Rohekas tera värv on Petkusi rukkile iseloomulik, sest kauemat aega valiti sihikindlalt hall-rohekateralisi taimi, mis näisid suuremat terasaaki andvat. Ehk nüüd küll enam tera värvi suhtes nii piinlikku puhtust taga ei aeta, siiski on ka praegune Petkus kaunis puhtalt hall-roheka teraline.

Rümker on Petkusi rukkist isegi kaks kindlat teisen-dit-sorti eraldanud: rohelise- ja kollaseteralise.

Siin juures võib tähendada, et rukkitera värv on kesta paksusega seotud. Rohekas värv oleneb sinakas-



Pilt 16. Petkusi rukis. Tüübilised pääd.  
(Schindleri järele.)

rohekast kesta alusest tera rakukihist. On kollakas kest õhuke, siis paistab see värv temast hästi läbi, teda vaid vähe hallimaks muutes; on aga kest paks, siis varjab ta selle ära, ja tera saab kesta kollaka värvi, jäädes sellega puuolluse rikkamaks, kui rohelised terad. Kuid mitte kõigil teradel pole kestaalne rakukiht sinakas, — mõnedel on ta pruunikas; seesugustel teradel, olgu kest õhuke või

paks, jääb värv ikka kollakaks. Nii siis võime roheka värvi järele küll otsustada rukki seemnekesta õhedusest, ei saa aga mitte alati kollakast värvist kesta paksust järeldada. —

Petkus võib kasvada igasugusel rukki-maal, muidugi, vastavalt kesk-sordi nõuetele haritud ja väetatud väljal; Saksamaal hästi talvekindel; kasvuaeg pikavõitu. Mitte ainult terasaak vaid ka tera % saagis on suurem, kui teistel sortidel; nii nimetatud Saksa sordivõrdluskatsetes 34,8%.

Eestis S. T. katsetes (häädal aastatel!) esimesel kohal olnud; üldse aga on temast siin, samuti ka Soomes, teada, et tema talvekindlus meie oludes ikkagi puudulik on ja saagid, ehk küll häädal aastatel väga suured, ometigi puuduliku talvekindluse tõttu aasta-aastalt tunduvalt kõikuvad. Vajab veel parandust sellest küljest meie oludes, mida Jõgeval ka tehakse. Kuigi vahel säääl-teisel näeme kaunis kindlat Petkusi rukist meil või Soomes, siis on see harilikult kord Petkusi seemnest kasvanud ja aastate vältel kohanenud ja segatud sort, milles raske Petkust ära tunda. Soojematel, kõrgematel maadel on teda siiski meilgi soovitatud.

On huvitav teada, et v. Lochoy omast Petkusist on välja arendanud ka samanimelise suirukki sordi. Jättes talirukki külvi ikka hiljemaks ja hiljemaks, — veebruarist pääle — ja valides samal aastal tera kannud taimi järgmise aasta külviks, sai ta 10-aastase töö järele suirukki, mis Saksamaal saagianni ja kõrretugevuse poolest kõik teised suirukki sordid üle trumpanud. Tugev pää tuletab täitsa talirukist meele. Nõuab aga hästi varast külvi. Kuidas ta meie oludes läheks, kus kasvuaeg lühem, — pole veel lõpulikult kindlaks tehtud; esialgsete vaatluste põhjal paistab meile liig hiline olevat.

## 11. Mõned teised sordid.

Petkusi talirukist on saadud ka mõned teised paremad sordid. Tähtsam meile neist on vahest Petkusi rukkipo-  
lul Svalöfis valitud ja parandatud Tähe-rukis. Kõrs kaunis pikk, tugev, pää tihe, alt laiem, täie teraga, suure terasaagiga. Hiljem valmiv, Rootsisis talvekindel ja Petkusist isegi paremana osutunud. Soomes, samuti meil alles vähestes katsetes olnud, aga siiski talvekindlus puudulikuks tunnistatud. Loetakse Rootsisis kohaseks raskematele maadele. Sama peab ütlema praegu ka teise Svalöfi uuema sordi Teras-rukki kohta, mille nimi tulnud lehe hallikast terasekarva läikest.

Saksa parematest sortidest, mida ka meil juba varem tuntud, on nimetamisväärt Vana-Paleschkini rukis, saadud omal ajal Probstei, Pirna j. t. segust ja 1882. aastast pääle Modrovi poolt Lääne-Preisimaal parandatud. Praegu kasvatatav sordi tei-

send, mis endisest risttolmlemise teel saadud, V.-Paleschkini hiigla puhmasrukis, kuulub kesksortide hulka ja on Saksas mitmes katses esimestel kohtadel olnud. Sääli hästi talvekindel, tugeva kõrrega, hästi võrsuv, õlerikas, roheka teraga. Meil mõisates on teda varem hääks sordiks loetud.

Üldiselt on häid rukkisorte juba õige rohkesti, mis saagianni mõttes kõrgematele nõuetele vastavad. Kuid — kuna sort ainult teatud kasvuoludes hää suudab olla ja meie oludes — pääle Sangaste rukki kasvatus — sordiarenduse tööd peenemate praeguseaja meetodide abil alles vähe tehtud, siis jätavad ka senised sordid meil veel soovida, eriti talvekindluse mõttes.

## Bioloogiast ja sordiarendusest.

### 1. Risttolmlemine ja sort.

Risttolmlemise tagajärjel ei ole rukki sordid oma taimede poolest kunagi nii ühtlased tüübis ega hoia oma tüüpi nii püsivalt alal kui isetolmlejad. Puhtaid, püsivaid liine siin sellepärast ei saa olla, on ikka ainult segud. Ka näit., Sangaste rukkil, kus kasvatatakse suguluspaaritusel peret, on võimaldatud osaliselt ka kaugemate sugulaste tolmjuurepääs. Sellepärast lahknivad üksiktaime järeltulijad Mendeli sääduse põhjal, erinevad üksteisest teatud määral omisomadustes. Tekkinud tüübid lagunevad, andes algust uutele, need ühinevad risttolmlemise teel jälle üksteisega. Nii ei saa siin välja kujuneda küllalt suured ja teravad tüüpide vahed. See raskendabki rukki sortide määramist väliste tunnuste järele. Sellest oleneb ka rukki sortide kerge muutuvus, taandumine, eriti kui need alles noored ja võõrastesse oludesse sattunud ning oma hoolde jäetud, s. o. iga-aastast valikut ei toimetata. Lahknemisel teiste hulgas tekkinud halvad tüübid, näiteks tühiikutega päädega, nõrgemad, saagikehvemad jne., — mida sordiarendaja järjest välja jätab, sordist välja praagib, jätab põllumees sisse, laseb neid ristelda ja oma halbu omadusi nii edasi anda; kui kasvuolud halvad, siis võivad säälijuures nimelt paremad tüübid, mis ju harilikult nõudlikumad, ikka enam välja minna, — ja mõne aastaga ei tunne enam sorti ära. Nii ei tohi rukki sordiarendus ilmas lõppeda või seisma jääda, sest ühes sellega kaoks ka sort omal puhtal kujul, jääks mingi muutlik segu, milles ainult üksikud omadused ja taimed endist sorti välja annavad. Nagu kaua Sangaste rukki sees ettusid Probstei rukki üksikud,

lühikeseteralised taimed. Alalise teadliku ja sihikindla valikuga kinnitatakse ikka enam sordi tähtsamad tunnused (nii Petkusi, Sangaste), ikka enam roogitakse sordist välja vanasti kõrvalt tulnud halvad tärked. Seesugust tööd tuleb vääriliselt hinnata; nii Fr. Bergi oma, eriti sellest ajast, kui päade valikult taimede (perede) valikule üle mindud. Seda töö püsivust tuleb eeskujuks säada.

## 2. Isetolmlemine rukki juures.

Isetolmlemine on seni rukki juures võimatuks loetud: kunstlikult isoleeritult on rukki pääd ikka tühjaks jäänud ehk mõne üksiku tera annud, mis järgmises põlves uuesti isoleeritult jällegi tühja pää annud, või hoopis idanemisvõimetu olnud. Uuemal ajal aga on sordiarendajate seas voolusid, mis isetolmlemist välja kannatavat rukist taotlevad. Algul küll puhtteoreetilistes huvides, kuid ühes aga ka teatud praktiliste tagamõtetega. Nende sordiarendajate hulgas on ka vana Fr. Berg\*), kes lootust avaldab, et veel tema, üle 80 a. vanakese silmad oma kasvatatud isetolmlejat rukist näevad. Esimesed katsed 1924. a. on talle selleks julgust annud: 29 isoleeritud pääst sai ta 43 tera, mida ta ei teadnud oodata. Seletab seda sellega, et need pääd olid Sangaste rukkist, mis juba kümneid aastaid lähedas suguluses arendatud. Fr. Berg arvab, et nii kui praegused isetolmlejad, nisu, oder ja kaer, on saadud metsikutest risttolmlejatest, nii võida saada ka rukkist isetolmleja, mis siis võimaldaks puhtate, kindlate sortide arendamist. Selle küsimusega teevad juba kauemat aega tegemist väljamaal Fruwirth j. m. t.\*\*). Isetolmleja rukki saamise korral oleks Vavilovi homologiliste ridade sääduse\*\*\*) põhjal rukki juures sama vormirikkust oodata, kui teiste kõrreviljade juureski.

Fr. Berg märgib juba nüüdki oma rukki juures kestva suguluspaarituse tõttu sagedasti ettetulevaid muutuvuse nähteid. Muuseas on temal arendatud ka n. n. kuue rea line Sangaste rukis, kus pähikus kolm õit tera annavad. Kuid see pole küllalt kindel, kuue reasus on tunduvalt mulla kultuurist. Ka on kuue reaalse päade tera halvem, ebahütlasem, kui neljarealisel rukkil, mille raskematel päadel üldse kalduvus kuue reasuse poole. Üldse ei loeta kolmeteralist pähikut rukki juures soovitavaks.

Kuid peab teadma, et sugulusarendus võib endaga ka kidumise nähtusi ette tuua (Herbert Nilsson), mida ka Fr. Berg omas sordiarenduse aias märganud, nagu leherohelise kadumine j. t. Nende kõrvaldamiseks peab sordiarendaja teesid leidma.

\*) l. c.

\*\*) Prof. Dr. C. Fruwirth, Verwendbare Möglichkeiten bei Inzestzucht von Roggen. „Ill. Landw. Zeitung“ 1925, nr. 29.

\*\*\*) V. referaat „Agronomias“ 1924., nr. 6.

### 3. Omaduste vahekorrad rukki juures.

Valikut toimetada aitavad taimede juures teatud omaduste vahekorrad. Kui mõnede sisemiste ehk vähem silmapaisvate omadustega kaasas käivad, nende muutumisega ühes muutuvad teatud välised omadused, siis on need viimased suureks abiks sordiparandajale. Kuid rukki kui alatise risttolmleja juures ei saa emataime välise omaduste järele kuigi kindlalt otsustada, vähemalt segus ja nooremate arendite juures, et järeltuljad ei lahkne ja oodatud omadused sääl teistsugustena ei avaldu. Sellepärast saab rukki juures lühemat aega töötades ainult vähema tõenäolisusega neist omaduste vahekorradest järeldusi teha.

Valikul peetakse kinni keskmisest 5—7-kõrrelisest võrsumisest — kui mitte valiku esemeks puhmasrukis pole. See (n. n. paralleel-võrsumine) annab põllul ühtlase seisuga, ühtlase valmimise aja ja ühtlasema vilja. Soovitav on lühike vastu maad alumise kõrre lüli, mille järele kõrs põlviseks püsti aetud. Niisugune taim on seisukindlam. Kõrre lüli lühenemisega muutub ta ühes ka jämedamaks, tugevamaks. Sellepärast on tarvitusel kõrre jämeduse mõõtmine taimede üldise kasvu tugevuse hindamisel: mõõdetakse kõrre jämedust ülevalt 4-da kõrrelüli keskpaigast. Enamasti on ühenduses lühike tihe pää ja lühike kõrs (Petkusi rukis) ja vastuoksa; kuid lühike kõrs pole mitte alati seisukindlam, nagu tihti maarukistel. Raske, pikk, tihedalt pikkade teradega täidetud pää on taotletav: sellega seisab enamasti suurem terasaak ühenduses. Kuid raske, pikk pää on enamasti ühenduses ka suurema kasvukusega, kõrrerikkusega, mida arendaja peab ära hoidma. Lühike tera on ühenduses vähese teraprotsendiga saagis; lühike jäme tera on tihti hõlpsam varisema. Tera roheline värv on enamasti seotud suurema võrsumisvõimega, suurema terasaagiga ja kõrgema proteiini sisaldavusega; pruun värv on seni ikka leitud ühenduses taimede alaväärsusega nii väljaanni kui ka omaduste mõttes.

Tera kaalu saab võtta muidugi ainult suhteliselt, teatud koha ja aasta ilmastiku tagaseinal. Niiskes pehmes kliimas, tugevatel N-rikastel maadel on 1000 tera kaal suurem, kui kuivas, karmis kliimas ja kõhnamatel maadel. Nii oli Schindleri rukkiproovides Lõuna-Rootsist keskmine 1000 tera kaal 33,4 gr. Mitmesugustes Sise-Vene ja Siberi

proovides aga 12,29—15,22 gr. Kuid sordi mõju on siiski ka suur.

Fr. Berg toob järgmised arvud 1000 tera kaalu kohta rea proovidest:

<i>Secale montanum</i>	6—7 gr.	
Nõrgeim kultuur-rukis	12	„
Tarberukki kauba proovid	20—23	„
Hää seemnevil	30—36	„
Sangaste rukis arendusaiast	46,7	„ (kuni 52,8—57 gr.)

See tabel tõestab sordiarenduse mõju rukkitera kaalusse.

Talvekindlus on ka teatud määral ühenduses mõnede väliste tunnustega, nagu vastu maad lamavad keerdus orase lehed, lehtede tumeroheline värv, violett-pigmenti antotsüaniini rohkus.\*)

#### 4. Lihtsamad sordiparanduse võimalused.

Sordiparanduse töödest rukki alal võiks nimetada pääasjalikult seda, mis ka põllumehe majapidamises läbiviidav, s. o. kohaliku sordi või tõu parandamist kui ka puhtana hoidmist lihtsamate viisidega. Puhtana hoida on rukki sorti põllumehel väga raske või võimatagi, sest ta ei seisa ju isenesest puhas, — kui risttolmleja. Tuleks iga aasta põllult valida võimalikult rohkem neid taimi või päidki, mis vastavad hää algupära sordi omadustele, neid paljundada ja neist seemet võtta. Oleks tähtis, kui see paljundamine saaks sündida suurest põllust eemal, näit. nisu põllu sees. Rukki õietolm lendab kaugele; püütakse eralduda 400—500 meetrilise vahega. Üksikud tolmuterad lendavad küll alla tuule veel palju kaugemalegi. Kuna meil rukki õitseajal valitsevad enamasti lõuna- ja lääne-kaarte tuuled, siis võiks teatud kasu olla eraldatavate sortide asetamisest lõuna ja lääne poole suurtest rukkiväljadest. Metsatagused põllud on ka eraldamiseks süüdsad. Ka vahe külvi ajas aitaks puhtahoidmisele kaasa, sest siis on teatud vahe ka õitse ajas. Kui talus keegi oma rukki sordi häduse eest hoolt kannab ja naabri põllud lähedal, tuleb kokkuleppele jõuda, et kõik lähemad naabrid ühtsamat sorti kasvataksid. Muidu seltsib oma põllul ristlemisele veel rike võõra alaväärtusliku õietolmu läbi. Suurmajapidamised on sellepärast rukki seemnekasvatuseks kohasemad.

\*) Selle päätüki kokkuseadmisel on tarvitatud mitmeid N. Rootsi poolt kokku võetud andmeid. K. L.

Teine sordihääduse (mitte puhtuse!) alalhoidmise viis on seemnevilja sortimine. Ja nimelt sortimine kõigepäält raskuse, siis kuju järele. Ühekorraga sünnib see Rõberi Triumphis, ainult raskuse järele sordib aga Fr. Bergi sentri-  
tuug (teravurr). Heites seemnest välja kõhna kerge tera, võidame juba sellega, et saame raskema seemnega tugevama orase ja edasi ka viljakasvu. Teiseks aga lahkuvad peenema teraga osalt ka need ristlemise ja lahknemise tagajärjel seemnesse poetunud viletsamad kannud, mis sordihäädust halvavad ja sorti kiiresti taandumisele viivad. Sellepärast on seemneks raskema tera eraldamine tugeva tuule või viskamise abil ilmtingimata tarviline võtte, mille tarvitamine põllumehele täitsa sunduslik peab olema, kui ta vähegi oma tulust lugu oskab pidada. Triumphi muretsmise kulu on tühine tema abil saadava suure kasu kõrval. Päälegi on triumph riist, mida võib muretseda ühisusele.

Kuid raskuse järele valides ei tohi teatud piiridest välja minna. See viis on õieti vanem sordiparanduse viis olnud, sellel põhimõttel on nimelt Probstei rukist arendatud: kergelt välja rabades kõige raskemad terad seemneks. Nii saabus väga kasvukas, hiljavalmiv, õlerikas, lühikese jämeda teraga, kergesti varisev sort. Ka tühikulised päänad on nii paljunenud. Tühikud päänad on nimelt osalt pärandatavad (osalt kahjurite või ilmastiku pahede tekitus); need jätmata päänad ülejäänutele teradele rohkem ruumi kasvamiseks, mille tõttu saadakse ebanormaalselt jämedad terad. Välja valitud, kannavad nad tühikluse tärke edasi. Need asjaolud sunnivad sortimisel kõige raskema, ühes jämedama ning lühema tera välja jätma. See sünniks sortimisel kuju järele, triööriga või triumphis sõelaga. Kõige raskem ja jämedam tera jäägu samuti tarbeviljaks, nagu peengi tera.

Tühikluse kasvatamine raskete terade eraldamisel on eriti silmapaistev vanade maasortide juures, kus tühiklus juba märgatavalt esinenud; säääl saadakse järsku silmapaistev efekt. Kuna arendatud sortide tühiklus vähesel määral esinenud ning alles aastaid kestnud mitteõige sortimine mittedoovitavad nähtused silmapaistvalt esile kutsus. Pääde valikuga oleks tühikluse oht kõrvaldatud, sest tühikutega päänad jääks seemneks võtmata; siin võib muidugi ka kõik rasked terad julgesti seemneks lasta.

See oleks ka lihtsam sordiparanduse viis, mis asja-armastaja põllumees võiks tarvitada kohaliste maasortide esialgseks parandamiseks. Valides iga aasta põllult rohkesti paremaid päid ja neid eraldi lahus seemneks paljundades, võib ta hää silma ja osavuse juures aastate jooksul rahuldavaid tagajärgi saavutada. Kuid valida ei tule päid mitte juhuslikult paremates oludes, näit., rammusamal maal või hõredamalt seisvatest taimedest, vaid keskmises seisus ja keskmiselt võrsunud taimedelt, talvitumise mõttes raskemates oludes asuvatel kohtadel.

Sordiarendaja aga valib t a i m i mitme tähtsama tunnuse kaalumise põhjal. Eraldab need peredesse sordiaeda, kõrvaldab nähtavalt alaväärtuslikud enne õitsemist, määrab järeltulejate omadusi, parematest peredest valib uuesti taimed järgmiseks aastaks sordiaeda, nendest jälle paremad, ülessäätud sihile vastavad jne. Pered võetakse lähemad või kaugemad kõrvuti, selle järele, kas tahetakse suguluspaaritust enam või vähem sügavamale lasta. Võõras juhuslik tolm peab täitsa kõrvaldatud olema.

Pääle selle tarvitab sordiarendaja veel teisigi arendusmetoode ja peenemat tehnikat, mille kirjeldus selle raamatu ülesandeks pole.

## Välised kasvu tingimused.

### 1. Kliima ja ilmastik.

Rukis on põhjamaade ilmastiku oludele kohanenud leplik taim. Eriti nimelt  $t^{\circ}$  mõttes. Kõige madalamat ( $1-2^{\circ}C$ ) idanemise miin. temperatuuri nimetati juba; samuti madalam on ka kasvu miin.  $t^{\circ}$ . Ka kardab juba paisunud rukkitera korduvat külmamist ja uuesti sulamist palju vähem, kui teised viljad; sellepärast võib hiljasügisel mahakülvatud ja idanemata seeme teinekord kevadel rahuldavalt idaneda. Rukki madalat kasvu miinimumi ei saa küll ainult häduseks pidada, sest sellest tuleb talle tihti ka kahju. Suikudes alles siis, kui  $t^{\circ}$  nulli lähedale jõuab ja uuesti ärgates elule niipea, kui ta jälle mõne kraadi üle  $0^{\circ}$  tõuseb, — võib rukis ka talvel edasi elada ja seda jõudsamini, mida kõrgem  $t^{\circ}$ ; võib edasi elada ka lume all, kui maa alles soe. Nisu aga vajab selleks vähemalt  $6^{\circ} C$  lume all. Kuna aga elamiseks õhu hapnikku tarvis läheb, millest talvises märjas, eriti veel paksu lumega kaetud maas selle õhukehvuse ja nõrga õhustuvuse tõttu tihti puudus

tuleb, siis võib rukis kergesti lämbuda. See ongi üks tähtsam rukki halva talvituse ja märja maa kartuse põhjus. Kuivas maas on õhutagavarad suuremad, ka jahitub kuiv muld kiiremini. Kanget paljast külma meie rukkioras ei karda, võib madalaid  $t^{\circ}$  kuni  $25^{\circ}$  kahjuta välja kannatada, kui aga külv hiljaks pole jäänud ja oras küllaldaselt arenenud; tuleb aga päale suurt sula järsku kõle külm, siis võib elule tärnanud oras kannatada saada. Kui külm orasel ainult osa lehti ära võtab, siis tulevad nende asemel võrsesõlmedest uued; ainult võrsesõlmede hävinemine tapab taime lõpulikult; sellepärast on kõige tähtsam maa-aluste võrsesõlmede kaitse külma eest.

## 2. Rukis meie ilmastiku oludes.

Vaadeldes meie ilmastiku käiku ühes rukki taime arenemisega ja selle nõuetega üksikutel kasvu järkudel, võime hinnata meie ilmastiku kohasust rukki kasvule.

Rukis võrsub peamiselt sügisel. Võrsumise aeg on taime elus väga tähtis: siis areneb juurkava ja kogub endasse todiuvaru, siis kujuneb kõrte arv ja võrsete alusel on juba ka pää-loode kujunenud. Nii et juba siis on niitelda saagi plaan valmis. Kuigi siin muutusi võib ette tulla, siiski eeldusi on, et soodsa ilmastiku käigu juures plaan teostub. Kesk- ja Lõuna-Venemaal on lähemalt uuritud vahekordi rukkisaagi ja ilmsatiku vahel ja selgesti on kujunenud vastus — rukki saagid olenevad sääl sügisest mulla niiskusest, sademetest võrsumise ajal. Ikalduste ja hääde rukkiaastate sügisene mulla niiskuse % vahe (mustamulla maadel) on 7—10%.

Meie sademete jaotuse juures, kus august sademeterikkam kuu ja ka septembris ning oktoobris sademeid parajalt, — samuti meie võrdlemisi korralik kesaharimine kindlustavad rukki sademetega pea alati. On aastaid, kus neid liigagi on, nii et nad seemendamist ja orase tõusu takistavad (1923, 1925).

Teiseks peab sügis küllalt pikk ja päikeserikas olema, et rukis sügisel tugevalt võrsuda suudaks. Suuremalt jaolt on meil ka see nõue rahuldatud; päikesepaiste suhtes küll vähem.

Raske on rukkikasvule meie talv. Mitte külmaga, aga sagedase sula ja külma vaheldumisega, lume tulekuga sulale maale, jäätise tekitamisega, kevadise mulla kergitamisega. Teatud hoolitsemise viisid küll aitavad neid ras-

kusi pehmenemiseks. Kuna õigel ajal külvatud rukis võrsumise-  
 sega enam. juba sügisel lõpule jõuab ja teiseks kevadel juba  
 varakult madalama t<sup>o</sup> juures kasvama läheb, siis pole ruk-  
 kile meie varakevadised kuivad kardetavad; kevadel kii-  
 resti kasvama minev rukis kasutab ära kasi, varjab varsti  
 oma lehestikuga pinna liia auramise eest. Kiire kõrsumise-  
 järgu tulek kevadel nõuab ka, et võrsumine sügisel juba  
 täielik oleks, sest muidu võivad kevadel hiljem tekkinud  
 võrsed, — kui juba rukis kõrsumas, — teistest liig maha  
 jääda ja siis ebaühtlaselt valmiva vilja anda. Kui rukis  
 talvel liialt hõredaks jäänud või sügisel võrsuda pole saa-  
 nud, siis määravad juba kevadised võrsed lõikuse aja, mis  
 hiljemaks jääb. Nii eriti n. n. mihkclipäeva rukki juures.  
 Vilu kevad, takistades kõrsumist, võimaldab sel korral  
 ühtlasema ja tugevama võrsumise. Kõrsumise algul kül-  
 made tagasitulek võib kõrre nõrgemaks teha, s. o. vähem  
 seisukindlamaks.

Kuni loomiseni on rukkisaagile hästi mõjuv soojem  
 ilm, kuna sademete vähesus siin tunduvalt ei mõju.

Kesk-Venes (Moskva kub.) on jällegi saagirikastele aastatele  
 iseloomulik kõrgem soojus ja vähem sademete hulk orase tärkamisest  
 loomiseni. Nii krahv Olsufjevi mõisa andmed selle aja kohta:

	Sademed	summa t <sup>o</sup>
Hääde aastate rühm (89 pd. rukkid)	33,0 m.-m.	348 <sup>o</sup>
Keskliste aastate rühm (56 pd. rukkid)	44,6 m.-m.	288 <sup>o</sup>
Ikalduse aastate rühm (33 pd. rukkid)	88,8 m.-m.	278 <sup>o</sup>

Professor A. Fortunatov omis uurimistes rukki saakide  
 üle jõuab analoogilistele otsustele.

Meie ilmastik on sel ajal sademete mõttes küllalt ra-  
 huldav — enamasti ikka kuiv, kuigi mitte alati küllalt soe.

Enne õitsemist on sademed tarvilised, eriti kui seni  
 kuiv on olnud. Transpiratsioon on nüüd ja õitseajal, kus  
 lehepind täiuseni arenenud, kõige suurem. Vihma tarve  
 oleneb muidugi mulla iseloomust. Põhja-Eesti rihk- ja  
 õhukesed rihapäälsed mullad, samuti kuivad liivad oma vä-  
 hese veevaruga tunnevad enne põuda, kui sügavamad savi-  
 ja huumuse mullad, eriti kui need süvakultuuris.

Õitsemise ja ivitsemise aegne ilmastik on aga rukki  
 tera saagi lõpulik otsustaja. Jäävad õied külmast rikku-  
 mata ja ei takista ilmad tolmlemist, siis on rukkikasvataja  
 suur mure murtud.

Ilusa ilmaga hommikupoolel ajal hakkavad õiesõklad  
 paislibledest aetuna — pää keskmistest õitest alates —

lahti minema; selle ees kiiresti kasvanud tolmuka niidid tõukavad tolmukad õiest välja, kusjuures osa tolmu kohe õhku lendab, osa aga natukehaaval tolmuka lusikataolisse alumisse otsa pudeneb, kust siis tuulepuhang selle edasi kannab. Siin avaneb silmle kaunim pilt nurmel. Silm näeb, kuidas taim elab, liigub, nagu armuvärinas tolmukaid välja tõugates ja sigitavat tolmu laiali paisates.

Siis algab päikesepaistesel hommikul, kus juba kaste-tilgad kustunud ja hommiku värskus kadumas, tasase tuulega salajane, vaevalt kuuldav kohin rukkiväljal ja selle rütmilise lainetus. Lehtiga, nagu kätega üksteisest kinni haarates paenutavad kõrred üksteist, ning sest liigutusest antud hool tungivad tolmukad välja. Tuul tõstab tolmu hõbedaste pilvedena üles, mis nüüd rukki tasastel lainetel hõljub, tõuseb ja vajub, avatud niiskesse emakasuudme sulgedesse tungib, uut elu sigitades.

Põllumehel on sügavasse hinge kasvanud, et see kaunis looduse nähtus tähendab leiva saaki, tähendab, murekoorma kergitust, tähendab tema elujärje kindlustust, — kaunis looduse luule kasvab ühte sügava rõõmu ja mureluulega . . .

Juba õhtuks on tolmuttera sisu kasvutorukese läbi murenarakuni jõudnud; mõlemad ühtuvad ja algab uue raku pooldumine, algab ivitsemine: areneb loode ning selle külge liakab toitkoesse koonduma loode toit ja ühes ka meie igapäevane leib. Nii sünnib tolmlemine ilusa ilmaga. Soodsa ilmaga kulub ühe pää õitsemiseks 3—4 päeva, ühe taime — 8—10 päeva, ja terve e.-v. ühtlase seisuga põllu kaaluva osa õitsemiseks poolteist kuni paar nädalat, — ühtluse ja ilmade järele. Üksikute kõrte järelõitsemist aga võib palju pikemat aega jälgida, eriti halbade ilmadega. Kuna pääõitse aeg hää ilmaga mahub nädalasse. Ühtlane, energiline tolmlemine kindlustab hää saagi. Kestvad sajud õitse ajal (nagu 1925. a.) ja vilu ilm ( $t^{\circ}$  alla 10—14 $^{\circ}$ C), takistavad õitsemist. Samuti kuival maal ka pöud õitse eel ja ajal. Sõklad avanuvad siis vähe, tolm jääb enamasti oma õiesse või uhutakse vihmast maha, võõras tolm ei pääse ligi. Kestnud saju lühike vaheaeg meelitab kiiresti tolmukad hulgana välja, põld tolmab eriti paksult ja endise halva ilma pahed parandatakse mõnda aega kestnud ilusa ilmaga märgatavalt, kui mitte uus sadu tolmupilve maha ei löö, mida ka juhtub. Ka valjud tuuled halvavad õitsemist, tõstes tolmu kõrgele ja kihutades kiirelt rukkiväljalt eemale.

Võõra tolmuta jäänud emakas ei anna tera, ta koht jääb pääs tühjaks. — Lühidad hoovihmad vaheldumisi soojade selgete ilmadega õitsemisele halba ei tee, mõjuvad isegi värskendavalt taimetele ajal, kus ta kõige enam niiskust tarvitab. — Kõige suuremat kahju aga võib tuua külmade tagasitulek pääle loomist, õitse või ivitsemise ajal, samuti ka rahe õitse ajal. Tuleb hall, siis külmavad kõik õieosad ära, pää läheb valgeks ja lõikus on ühe ööga hävitatud. Õnneks, juhtub seda meil harva (viimati kohati 1925. a.), ehk saavad ainult üksikud põllu- või pääosad kannatada. Sagedamini märjematel, madalamatel metsavarjulistel põldudel. Rukki põhjapiiril aga — Soomes — tuleb seda tihedamini ette. Halla vastu võitlemiseks põletavad soomlased põllu idaserva aegsasti kokkupandud paksult suitsevad küti-seid, — kui selge, jaheda ilmaga ja tasase ida tuulega öökülm tuleb; suitsupilved takistavad pinna jahtumist kiirgamise teel ja on tihti mõjuvaks abiks.

Vähem silmapaistev võib olla kahju, kui  $t^0$  õitse ajal ainult vähe alla  $0^0$  langeb, ja ainult tundelikumad õie suguosad kannatada saavad. Siis ei lähe pää valgeks, kuid külmanud õis jääb tühjaks. Mõned arvavad, et see nähtus sagedamini tühja pää põhjuseks on, kui sajud õitse ajal.

Hääks loetakse õitsemist, kui vähemast 90% õisi sugutatud. Valmimise aja algul on soovitavad ainult vähemad, möödaminevad sajud, rängemad aga panevad vilja maha. Kestvad sajud valmimise ja koristamiseks ajal levitavad ka punakastet. Halb on, kui piimasküpsuse keskel või teisel poolel ilm liig kuum ja kuiv seisab ning kuivad kagu- või ida-tuuled puhuvad: vili aurab rohkem, kui juured kiirelt kuivavast maast kätte saavad ja valmimise protsessi loomulik käik katkeb, vili saab h ä d a k ü p s e k s, tera jääb krimpsu, peeneks, ja variseb hõlpsasti. Mida pikemat aega saab vili pääle õitsemist ivasse toidust koguda, seda suurem saab tera saak (sellest muidugi, mis õitsemisel sugutatud). Saksamaa keskmistele oludesse arvatakse selleks ajaks 50—55 päeva (Opitz), kuna lühem aeg soovimata on. Meil näib see veidi lühem olevat, natuke alla 50 päeva.

Hädaküpsust meie oludes sagedaks ei saa lugeda, ehk ta siiski ette tuleb; nii paljudes kohtades 1925. a.

Kokkuvõttes on meie ilmastik rukkikasvatusele küllalt soodus; ainult talve ja õitse aeg jätavad sagedamini soovida. Seda kinnitab ka meie rukkikasvatuse ajalugu, kus rukkil ajajärguti ülisuur rahvamajanduslik tähtsus olnud.

### 3. Tera omadused ja ilmastik.

Tera suuruse ja omadused määravad: ilmastik, mulla niiskus õitsemise ja valmimise ajal ja väetus. Kui va kliima maad, nagu eelpool tähendatud, annavad peenema tera, kui niiskema kliima maad. Meil on rukki 1000 tera kaal 25 g ümber, ehk küll seemnevilja-näituste välja panekud suuremaid arvusid annavad, üle 30, isegi mõnikord üle 40 g: siin on meil paremat sorti ja hästi sorditud seemneviljaga tegemist. Aastast aastasse on ühesama maa terakaalu arvud ka kõikuvad, aasta ilmastiku järele; põua-aastail on tera peenem, kergem: toiteainete koondumine terasse saab takistatud. Ühes sihis 1000 tera kaaluga ja harilikult samas sihis kõikuva vaka kaaluga muutub ka tärklise sisaldus teras; toore proteiini, toore kiu ja tuha sisaldus aga vastupidises suunas. Sest need ained on koondatud kesta ja kestaaluses kihis, ning mida peenem tera, seda suurema osana on esitatud teras tema pinnalised osad. Vene mustamulla maades leitakse rukkis kuni 17% torest proteiini, kuna see Lääne-Euroopas 10—11% ja veelgi vähem on. Mustamulla rukki *N*-ainete rikkuse üle oli toodud eelpool prof. Prianischnikovi arvamine; ka mulla *N*-rikkus on siin tähtsusega, samuti, nagu *N*-väetuskki oma mõju avaldamata ei jäta. Ka on aasta ilmastik suure tähtsusega. Nii kõikus ühes Saksa katses toore proteiini sisaldus 4 aasta jooksul 9,37% ja 15,33% vahel, kus viimane arv saadi põuasel 1890.—91. a. Põua-ilmad tera loomise ajal annavad munavalgerikka, tärklisevaese, vähese jahu väljaanniga tera, mis küll väga tugev loomatoit. Kuna parajalt niiske, soe ja päikesepaistene ilm samal ajal täie, tärklise- ja jahurikka kuid munavalge vaesema tera kasvatab. Rukki sordi mõju — ilmastiku omaga võrreldes — tera koosseisu on hoopis vähem — vast ainult niipalju, kui häädes kasvutingimustes kultuur-sordi suurem, täiem tera on enamasti tärkliserikkam ja munavalgevaesem, kui kohalik peenematerjaline maa-sort samades tingimustes.

### 4. Muld.

Osalt juba tuntud rukki kasvu-bioloogiast, osalt tema juurkava iseäraldustest oleneb rukkile kohase mulla liigi valik. Rukki-maadena on tuntud kergemad mulla liigid, liiva-savid ja savi-liivad, samuti ka kruusakad ja huumuserikkamad liivamaad. Kõige kergemad liivad tehakse meist vähe lõuna-

pool lupiini abil rahuldavateks rukkimaadeks. Olles niiskuse suhtes teistest meie kõrreviljadest vähem nõudlik ja kasutades hästi kevadist niiskust, läheb rukis veel hästi ka meie P.-Eesti õhukestele paepäälsetele maadele — tähtsama viljana. Rasketel savimaadel, eriti kõrge põhjavee korral, talvitub rukis tihti halvasti.

Talvitus ongi tähtsam rukkimaa liigi määraja. Kergemad maad on õhurikkamad ja jahtuvad kiiremini, sellepärast on neil rukki talvine lämbumise oht vähem. Rasked maad on ka sellepöolest ebasoodsamad, et nad rohkem ära vajuvad ja pääle seemendamist sadudega kergesti koorduvad, mida, nagu teada, rukki võrdlemisi nõrk idu kardab. Kuna rukki juurevõime, võrreldes nisuga, tugev on, siis saab ta kergemate maade vähematest tagavaradest ka toidust kätte paremini, kui nisu. Kuid raskemate maaliikide paremusi suudab ka rukis kasutada, kui neid õhurikkamateks teha. Torutatud ja lubjatud kui ka tugevat sõnnikut saanud savimaa suudab kõrgemat rukki saaki anda, kui kerge maa; kõige intensiivsemad sordid (Heine Zeelandi r., Rimpau Schlanstedti j. t.), nõuavad nimelt hääs seisus, raskemat maad. Mitte ainult rukki pärast, vaid ka, ehk veel suuremal määral ristikheina pärast nõuavad meie rasked maad, nende põhjavee korraldamist ning mulla ehituse parandamist lubjaga ja rohke sõnnikuga. Sellepärast peab ütleva, et rukis le p i b hästi kergemate maaliikidega, mitte aga, et ta neid eriti nõuaks: ta nõuab ainult mulla hääd õhustuvust.

Uuel maal, eriti metsa alt tulnud alal kasvab rukis ka hästi, iseäranis maasordid, — puhmasrukkid ja jaanirukis, — nagu seda meie esiisade praktikastki järeldada võib. Ka kuivatatud soomaal, iseäranis, kui see liivakattega on, võib rukis hästi kasvada, nõudes sääl aga erilisi hoolitsemise viise. Ainult märjad madalad maad on rukkile kõlbmatud; ehkki ka siin vaoharjal või peenardel kasvatamine kogenud põllumehe kätes rahuldavaid tagajärgi annab; nii Läänemaal ja Pärnumaal.

## Rukis külvikorras.

1. **Rukis kesas;** Rukki kui talivilja eel käib meil  
**täiskesa.** ikka kesa, kas osaline või täiskesa; kusjuures osaliseks kesaks on arvatud ka ristikheina sööt. See koht on tingitud niihästi en-

distest maapidamise viisidest (kolme välja kord) kui ka meie lühidast suvest, mis hariliku tõuvilja järele ei luba enam maad rukkile rahuldavalt ette valmistada. Osalise kesa pidamine on selle õige tehnika ja tugevama mulla korral õigustatud. Esimene pool suvet kasvab kesal kas haljas segadis, varane kartul, lina või võtame rukki alla põlluheina välja, — viisid, mis meil kõik juba vähemal mõõdul tarvitusel ja e.-v. tuttavad. Ka on kõik need taimed rukki eelviljadena kõlvulised, vilja vahelduse põhimõttele vastavad, — kui aga tarvilise väetamise (eriti kartuli järele) ja maaharimise eest hoolitseda. Täiskesa, s. o. musta ja hilise (jaani-) kesa pidamine pole siis rahvamajanduseliselt enam õige, kui suudetakse kesapõldu mingi vilja alla kasutades rukkisaagid kõrgusel hoida ja neid edasi tõsta. Üldiselt ei saa meie viimast endi kohta veel väidata. Kuigi meie kliima selleks raskusi teeb, siis mitte pääasjalikult kesa-vilja kasvatamisel ja selle järele maa ettevalmistamisel rukki alla, vaid palju enam selles mõttes, et ta raskendab meie külvikorras maaharimist nii sisse sääda, et kesatamine umbrohu hävitamise ja mulla struktuuri ülesehitamise mõttes igalpool ülearuseks saaks. Viljavaheline maaharimine — eriti koorimis- ja sügavküünd sügisel, on meil seni rasked olnud korralikult teostada; ning meie juurviljakasvatus on alles väga nõrk, et kesa aset täita. Ka on seni meil hilise kesa pidamine kergendust pakkunud kevadiste tööde jaotamisel, kus ju rohke teraviljakasvatamise juures alati ülisuur kiire. Kõige selle tõttu on meil täiskesa visa kaduma; ka on väetus meil alles nõrk.

**2. Osaline kesa.** Osalise kesa liikidest on sündsam segadise-kesa, nii karjatoidu pindala laiendamise, hää eelvilja kui ka kergema läbiviidavuse mõttes. Põlluheina söödi rukki alla valmistamine on isenesest raskem ja nõuab põlluheina külvi suiviljasse. Viljavahelduse mõttes on selleks sündsam puhas ristikhein, maaharimise mõttes veel eriti ühe-aatane hein, mille sööt kergem haritav ja hästi lämmastikurikas. Lämmastiku rikkus nõuab isegi rukki kasvatamisel ettevaatust lamandumise ja rooste mõttes. N. Rootsi katsetes Radil\*) jättis 2-aatane ristik juurjäätmel (õhukuiv.) 2000 kgr ümber 1 ha kohta, üle 2% lämmastikuga. See tegi

\*) „Agronomía“ 1925.

välja umbes 800-puudalise sõnnikuväetusele vastava hulga väetist.

Segaheina või timuti sööt on *N*-vaesem ja raskem rukkile ettevalmistada. Võib aga mulla struktuuri mõttes parem olla, timuti tiheda juurenarma võrgu tõttu.

Varasel kartulil on aga kitsam kohaline tähtsus — kus seda linnadesse või Soome saab müüa. Vähem on ka muude taimede tähtsus, nagu seemnenaeris, lina, ehkki viimast meil Lõuna-Eestis kohata võib.

Meie kliimas, kus juuli ja august sademeterikkad, pole igatahes rukkil karta niiskuse puudust osalises kesas.

Pikema suvega maades võivad rukki eel veel mitmed muud taimed kasvada: kõrreviljad, serradella, rukis ise, — kuid meie oludes pole kõigil sellel tähtsust; igatahes kannatab rukis iseennast kauemat aega eelviljana (n. n. „Immergrün“ Loode-Saksamaal): rukkitüdimust, pääle maa rohtumise ja  $P_2O_5$ -varu kurnamise ei tunta. Ka Riias on prof. K n i e r i e m i l rukis rukki järele katsetes hästi õnnestanud. Võib seda meie taludeski harva leida, kus mõni väli rukki alla kõlbmata.

### 3. Järelviljad.

Järelviljadeks rukkile on meil kas ristikhein või kartul; viimast rohkem Põhja-Eestis. Vanast ajast on jäänud, enamasti Loode-Eestis, eriti saartel rukki järele veel suivili, rohkem nimelt oder. Iseenesest on rukis neile kõigile hääks eelviljaks. Odrale (ja suinisule) küll ainult sellepärast, et rukis kesas laudasõnniku saab, mille järelmõju siis oder kasutab; muidu aga pole kahe kõrrevilja järjestus kuidagi soovitav — nii rohtumise, kõrrevilja kahjurite paljunemise kui ka ühekülgse maakurnamise mõttes; seesugune järjestus on ajast ja arust. Või jälle kaugema tuleviku asi, n. n. vabas külvikorras intensiivsetes oludes.

Ristikhein on kõigiti hää rukki järelvili: siin on temal haritud, puhas, väetatud, hää struktuuriga maa, varase külvi võimalus, kus kasi maas ja rukkioras kohe pinda hästi varjab; sügisel vabaneb ristikhein vara rukki alt ja saab kosuda; ka ei varja rukki võrdlemisi kitsam lehestik nii kui suivilja oma. Ainult rasketel külmematel maadel võib suivili paremaks eelviljaks olla: maa saab kevadel veel kohendada, läheb parem soojaks ja ei koordu nii.

Kartulile on samad mulla omadused tähtsad. Kartuliga seltsivad kohati juurvili, hernes j. m. t.

Rukis on vili, mille kõrres lõuna pool vaheviljasid kasvatatakse. Meil on suvi selleks liig lühike. Meil on proovitud rukki sisse külvata loomanaereid, — viis, mis arvatavasti ka vanade eestlaste juures vahel aset leidis, kuid sääl kasvatati vanat Eesti söögi-naerist. Pääle rukki lõikust jääb naeris põllule kasvama ja annab teatud saaki, — muidugi peeneid juurikaid.

Tähtsam oleks kergematel maadel serradella kasvatus rukki sees. See läheb korda, kui serradella kevadel (nitragiiniga või serradella-maa mullaga idutatud) reaskülvimasinaga rukki ridade vahele külvata. Sügiseks kasvab serradella hästi paksuks, andes kartulile hää haljasväetuse (v. „Agronomia“, 1924., nr. 5.).

## Maaharimine.

### 1. Kesa liikide toime ja valik.

Rukki alla maaharimine on kesa harimine. Mustas kesas saab maa umbrohu puhtaks, raske maa omandab parema sõmerlise ehituse, mis tema õhus-tuvust suurendab ja rukki talvitust hõlbustab; kesa saab väetuse; ka koondub kesas mulla ja sõnniku huumuse lagunemisel hulk lahustuvat mineraal-toidust rukkile. Osalises kesas sünnib aga pääasjalikult maa ettevalmistamine rukki külviks ja väetamine, kuna teised nähtused siin vähem tähtsad ja enamasti raskemini saavutatavad. Must kesa teenib külvikorda, osaline pääasjalikult rukist. Ehk küll ka halvasti haritud hilise ehk jaanikesa maaharimise teened külvikorra ees kuigi suured pole.

Kesa liigi valik oleneb mullast ja majapidamise intensiivsusest ning põldude jaotusest. Kesas sünnib teatud mullavaru raiskamine: huumus mineraliseerub, nitraatuv lämmastik saab osalt mullast välja uhtud. Teiseks on kahju aja raiskamises: pool kasvu hooaega seisab kesas maa tühjalt. Sellepärast on lomoulik püüe osalise kesa poole. Eriti õigustatud on see kergematel maadel, kus väljauhtumine suurem ja huumuse-varu harilikult vähem. Raske maa aga nõuab musta kesa veel meist palju soodsa-mateski oludes asuvates maades (näit. Põhja-Saksas): põhjalik maa puhastamine on võimalik siin ainult mustas kesas ega ole siin toiteolluste kaotused nii kardetavad.

Osaline kesa on intensiivsema maakasutuse ja kõrgema kultuuri tunnus, läbiviidav alles teatud kõrgusele jõudnud põllupidamise juures. Sügavam maaharimine, tugevas jõus maa, paremad maaharimise riistad, tugevama kunstväetuse tarvitamine, — need on osalise kesa pääle ülemineku eeltingimused; nendeta kannatab rukis. Selle-

pärast peab osalisele kesale üle minema aegamööda, proovides seda enne parematel põlluosadel. Proovima peaks aga juba igamees.

## 2. Jaanikesa hari- mine.

Meil seni valdavas enamuses tarvitusel olev kesa liik on hiline ehk jaanikesa, mis pääle kevadiste tööde lõppu kuni jaanipäeva eel üles küntakse. Tema puudus on mulla liig kuivamine ja umbrohtumine kevade jooksul, kus muld oma küpsuse kaotab, ära vajub, karjaga surnuks sõtkutakse. Selle tõttu on ta raske künda, annab tihti pangas künni pinna, ei saa mõnel ajal küpseks ega ka umbrohist puhtaks. Selle kesa puudulikkust tuleks kõigepäält koorimise künni abil parandada, mis niipea kui kevadised tööd lubavad, ette võetagu. Koorimine mitmesahalise adraga või, kus võimalik — kultivaatoriga olgu õhuke. Viis, mida mitmed meie end. suurmaapidajad enne ilmasõda eduga tarvitasid. Kui koorimiskünd liig serviti ja kohevile jääb, siis vaja see üle rullida. Tahetakse aga orasrohtu hävitada, siis lastakse kooritud pind kuivada ja äestatakse vöödid ehk vinnud välja. Nädala-paari päevad nii kobeda katte all seistes, kogub muld niiskust alt ja ülalt ja ajab umbrohu seemne kasvama ning läheb muredaks, nii et sõnnikukünd nüüd kerge ja tasane, sile saab. Sõnnik veetakse nüüd pääle, laotatakse laiali ja küntakse hoolega kohe sisse võimalikult õhedalt, kuid et tutid välja ei jääks. Kui sõnnik õhukeselt (4') sisse küntud, on kasulik künd üle rullida ja päält kohe jälle lahti äestata. Siis lähleb muld kohe hästi sõnniku ligi ja hakkab kiiremini lagunema. On aga maa märg ja sõnniku künd sügavam, siis võib rullimine kahjulik olla, takistates õhu juurepääsu sõnnikule, nii et see turvastuma hakkab. Mida raskem ja märjem maa, seda õhem olgu sõnniku künd.

Korduskünni aeg on õige, niipea kui sõnniku õlg parajasti pudedaks on kõdunenud. Siis paar tolli sõnnikukünnist sügavamalt korrates, aetakse lagunema läinud sõnnik künni kihiga hästi segi; nii annab sõnnik mullale kõige parema ehituse, sidudes oma huumusega ehk kõduainega mulla helbeid ja terakesi kindlateks sõmerateks. Hiljaksjäänud kordus seda enam ei tee: kõduaine muutub kiiresti liikumatuks. Lagunemata sõnnikumaa varane kordamine on aga otse kahjulik, takistades mulla pisikute tegevust sõnniku kallal ja kuivatades asjata maad. On sõnnik liig

hilja või sügavalt sisse künatud, nii et sõnniku kõdunemist ära oodata ei jõuta, siis jääb üle kordamise asemel pinda õhukeselt kohendada, sõnnikut puudutamata jättes. Kordamise ja rukki külvi vahel peab muld 3 ehk kõige vähem 2 nädalat vajuda ja käärida saama, — siis saab ta küpseks, tihedaks ja rukis talvitub hästi. Umbrohu hävitamiseks kesas peab soetatama kultivaator, ühes hanejala-kujuliste lõikavate teradega vedrude otsas. Kivisel maal on küll selle töö puudulik. Veel puudulikum aga on äke töö umbrohuga võitlemisel kesas. Hästi sünnis on selleks seemendamise ader, mille terad selleks hästi vahedad olgu.

### 3. Musta kesa harimine.

Kõige täiuslikumalt saab umbrohtu hävitada mustas kesas. Selle harimine algab sügisel. Kui töö aega annaks, siis võiks see algus ka vara kevade päale jääda. Mustaks kesaks jäetav maa tuleb päale tõu koristust kohe koorimisele, mis temas umbrohu seemne idanema ajab, noore ohaka ära kaotab ja mulla küpsust alal hoiab. Kui aeg lubab, siis järgneb hiljem veel sügav künd, päale umbrohu idanemise kooritud pinnal. Sügava künniga võetagu ainult ettevaatlikult toorest mulda üles, et künd ainult vähe valkjama lapiline ehk vöödilise saaks. Puuduvad sügava künni tegemiseks tugevad riistad ja tööloomad, siis võib leppida põhja kohendamise, lastes adra vaos põhjakohendaja või harksahk minna. See viis on sünnis ka hiliises kesas, kui ka mujal, kus selleks aega. Igatahes künni süvendamiseks on must kesa (ühes kartuliga) kõige õigem koht külvikorras, — toores muld saab hästi „sarnastatud“: vanaga segatud, mureneb ja saab laudasõnnikuga seotud. Talveks jääb künd — olgu see koorimine või sügav künd — tooresse vakk, külma sõmerdada ja murendada. Kevadel oleks esimene töö kesal, kui veel äestata ei saa, libistamine, eriti raskematel maadel, mis kõige õhemat mulla pinda kohendades koorukese tekkimist takistab. Kui maa enam tahenenud, siis võib äestata. Nii hoitakse muld hääs niiskes olekus, aetakse umbrohu seeme kasvama ja käärimine mullas läheb vabalt. Umbrohu hävitamist kesas võib toimetada kahel viisil. Kas pöörda selle järele, kui umbrohi juba tihedasti kasvama läinud kord korralt ikka uued ja sügavamad kihid, umbes 2 tolli kaupa mitmesahalise adraga päevavalgele, nii ikka uusi umbrohuseemneseid kihte puhastades. Tahame aga üksi juurumbrohtu — põld-

ohakat, piimohakat j. t. hävitada, siis jätkub tihedast kesapinna eelnimetatud riistadega läbiajamisest; see on hõlpsam ja kuivatab kesa ka vähem. Sõnnikuvedu ja künd samuti ka kordamine sünnivad harilikul ajal. Must kesa raskel umbrohtunud ja struktuurita maal on möödapääsemata, ja mida ratsionaalsemalt see haritud, seda kestmvam on selle toime. Vähemalt seni möödapääsemata, kuni meil viljavaheline maaharimine vilets ja terve juurvilja või kartuli väli külvikorras puudub.

#### 4. Viki kesa harimine.

Keskmiitel ja kergetel maadel püüame võtta hilise kesa asemel osalise kesa, kesa harimise ülesandeid muu maaharimise päale veeretades, et maa kesas enam põhjalikku parandust ei vajaks. Osalisele kesale veetakse sõnnik talvel reeteega välja, või juba sügisel. Sügisene harimine on nagu mustal kesal — kas koorimine või koorimine ja sügav künd; viimane on soovitam, siis on kevadel tööd vähem. Sügisel maa sootuks puutumata jätmine pole õige. Kevadel, niipea, kui künd võimalik, laotatakse sõnnik laiali ja küntakse sisse ning tehakse kohe kesale segadis maha. Tarvitatakse ka seemne sisseküüdi ühes sõnnikuga, õhukeselt. Et segadis toitvam saaks, soovitakse liblikõielisi rohkem segusse, umbes 3 puuda kaera ja 8—9 puuda herneid või vikki (N. R o o t s i järele veerand kaeru, kolmveerand herneid). Nii saavad ka segadise juurjäätmel N-rikkamad. Paksu segadise halvaks küljeks on aga selle lamandumine; kui karja segadisel köietada, läheb selle tõttu palju toitu kaduma, jäädes mahasõtkutult küll haljasväetuseks kesale. Selles mõttes oleks õhem segadis parem, kaer ja hernes pooleks. See aga kurnab kesa rohkem ja annab natuke vähem munavalget, kuid ei lamandu nii hõlpsasti ja võimaldab paremat ärakasutamist. Lamandumise hädaoht on küll siis vähem, kui kasutamine kohe peluski õitse algul sünnib: seni seisab ka paks segadis rahuloldavalt püsti, kuna vanemat kari rohkem sõtkub, pehmemaid osasid välja otsides. Sellepärast mitte hiljem, kui herne või viki õitsemise ajal koristatakse haljastoit: niidetakse ja veetakse värskelt ära, kuivatatakse heinaks või söödetakse põllul, karja köietades. Kesale on väga tähtis, et põld päale segadise koristamise seisma ei jääks: siis kuivab muld kiiresti ja kaotab oma küpsuse, edasiharimine saab raskeks ja lõpuks kannatab rukis. On

tarviline kiire kõrre koorimine, kas koorimis-adrage, või kultivaatoriga; ka vedruäkkega, kui pind on pehme ja mure.

Augusti esimestel päevadel või esimesel poolel (Lõuna-Eestis, kus rukki külv hilisem) järgneb künd, mis umb. täis-kesa kordusele vastab. Vahel küntakse sellega ka veel täiendav (hästikäärinud!) sõnnik sisse, kui kevadel täit sõnnikut ei antud; viimane viis võib otstarbekohane olla vaid kergetel maadel. Kui see künd hiljaks jääb, siis peab rull ja sellele järgnev äke maa vajumist kiirustama.

Kus karja köietatakse, sääl peab igapäev või päeva tagant söödetud maa ära kooritama. Heinaks tegemise korral aga niidetakse enne rõugu ridade kohad ribadena sisse, veetakse niidetu ära ja kooritakse need ribad üles. Sinna seatakse siis muu segadise kuivatamiseks kärbised või redelid üles. Järgneva koorimisega ei pea kuiva ilmaga ühtki päeva kaotama. Sellega on mulla kuivamine takistatud, värsked juure- ja kõrre jäätmed kõdunevad kiiresti, ja muld hoiab küpsuse alal. Kui maa viki all pehme, ja aega jätkub, siis võib koorimise asemel otsekohe sügavamalt künda ja rukki külini seisma jätta. See sünnib umbes juuli 15.—25. vahel, nii et rukki küliks maa vajuda saab. Siiski võib künni ülerullimine ja kohe lahtiäestamine kasulik olla.

Oli aga viki koristamise ajal maa põhjast kuiv, mis kuivema ajaga ikka ette tuleb, kuna paks vikk palju vett ära aurab, siis on hästi õhuke ja kiire koorimine suureks abiks: koheda pinna all tõmbab maa varsti tagasi, niiskub ja juba nädala pärast on künd võimalik. Kunstväetis juba künni pääl sisse äestata.

## 5. Kartulikesa harimine.

Kus varasel kartulil hää turg kättesaadaval, võib kesas ka seda kasvatada. Jällegi enne vähemal tükil õppides ja proovides. Maa sügisel ettevalmistada, ka sõnnik sügisel anda. Kui selleks võimalust pole, siis käärinud, võimalikult lühike (turba!) sõnnik kevadel sisse künda või vagudesse panna. Enne vagude ajamist sõnniku künd on lubatav, sest varane kartul tuleb võimalikult õhukeselt maha panna, kuni otsekohe maapinnale tõmmatud hitsmetesse; siis mullaga katta, kusjuures veel nii tehakse, et esialgu kartul poole mulda aetakse; vahelejäänud vaod küntakse kas kartuli ülestulemise eel või ootamata külmade tagasituleku korral. Nii läheb muld kiiremalt soojaks ja

kartul tuleb varem üles. Kartulid pannakse soojas, valges ruumis idandatult (närvutatult) maha, kasvuaja lühendamise otstarbel. Kesas kõlbavad ainult varased söögikartulid. Mullata ainult niipalju, kui umbrohu hävitamiseks vaja. Kartul üles võtta hiljemalt 3 nädalat enne rukki külvi, maa kultivaatoriga ja äkkega tasandada, samaga kunstväetised sõbastada ja rukkikülini seisma jätta; paremaks vajumiseks on siingi rullimine (ikka parem rõngasrulliga) kasulik. Ka kartuli kesa tuntakse meil, eriti väikemaapidajate juures ja Soome lahe rannal, ehkki mitte nii ratsionaalsel kujul.

## 6. Ristiku kesa (söödi) harimine.

Kolmas tähtis osalise kesa liik-ristiku kesa ehk söödi-kesa on meil suurema tähtsusega. Põlluhein niidetakse õitse algul maha, või karjatatakse kevadel, ja püütakse jällegi võimalikult kiiresti koorimine läbi viia, selleks enne kärbiste jaoks kaared sisse niita jne., nagu vikikesalgi. Et aga maa ära kuivada ei saaks ega oma küpsust kaotada: nii on kesa toime juba lühikese ajaga rahuldav, ka söödi maas. Selle kesa liigi rahuldav ettevalmistus on seda raskem, mida vanem, timotisem ja vöötunud on sööt. Mida timotisem sööt, seda enam vajab ta ka sõnnikut. Kui talul on peen turbasõnnik, siis võib laotada see ka otsekohe söödile, ja siis koorida. Koorimise mätast purustades segatakse sõnnik sellega, rullitakse ja äestatakse üle ning sööt kõduneb kiiremini. Selleks peab koorimine sündima mitmesahalise adraga ning purustamine randaaliga või Hakmo-äkkega. Muidu jääb sõnnik liig pinnale ja kuivab ära. Nädala-poolteise pärast küntakse — nagu vikikesagi. Üldisem viis on: kiire koorimine mistahes riistaga — kultivaatoriga, randaaliga, hankmoga, siis rullimine ning päale künnipinna pehmemaks muutmise — sõnnikuvedu ja sõnnikukünd, kus ka põhjakohendamise harksahaga võimalik, kui rukkiküliliks vähemalt 3—4 nädalat jääb maa vajumiseks. Künd äestatakse ja rullitakse rõngasrulliga või muu raskema rulliga tingimata üle ja edasi lastakse rahu seista.

Väiketaludes võib kohata 1. a. puhta ristiku ülesküündi rukki alla. Tehniliselt on see viis õigem, annab rukkis paremaid tagajärgi, kuid sellega kaotatakse 2—3 a. põlluheina pidamise paremused.

Asjaliku talitusviisi juures annavad kõik osalise kesaliigid rukki juures häid tagajärgi, jäädes puhta kesa oma-dest saagi rohkuses ja väärtuses ainult vähe taha\*). Pääasi, et maa lahjaks, kampa ega kohevili ei jääks. Koorimine, väetamine ja rull peavad kohal olema. Eriti hääks riistaks tuleb pidada rulli asemel künni tihendajat ehk Cambelli rulli. See litsub künnamätta hästi põhja vastu, jättes maa pinnalt kobedaks, kuna rull ainult päalmist kihti tihendab. Meil aga väga vähe tuntud.

**7. Mõned arvud kesa liikidest.** Kesa liikide mõju rukkile ja järelviljale pildistavad järgmised mitmeaastaste hoolikate katsete andmed Moskva Põllumajanduse Akadeemia katsepõllult (prof. A. Dojarenko). Katsekülvikord: 1. kesa, 2. rukis, 3. kaer.

	Kevadel ülesküntud must kesa.	Sügisel ülesküntud must kesa.	Kartuli kesa	Vikikesa.	Hiline (Jaani) kesa.
<b>Salpeetri kogumine kesas (puudad tiinul):</b>					
V. kal. 24. juuniks	21.9	16.8	9.5	5.1	0.2
„ „ 1. juuliks	31.8	34.9	17.3	12.9	7.5
<b>Tera saagid pd. tiin.:</b>					
rukis	168	141	138	127	112
kaer (järelmõju)	113	107	98	96	90
kesavilja saak	—	—	511	241	6.5
				(kuiv hein)	(toite väärtsa- sega rohi)
<b>Umbrohi saagis:</b>					
Kuiva umbrohtu pd. tiinult	24.7	25.0	15.9	35.6	140.3
Umbrohu seemet pd. tiin.	0.6	0.2	0.2	2.3	4.2

\*) V. N. Rootsi, Kesaküsimus Eestis, „Agronoomia“ 1925. Siin on toodud ka Raadil toimetatud kesakatsete andmed.

Nendes arvudes leiab lugeja mõndagi õpetlikku. Nii palju peab tähendama, et viki-kesa harimine polnud siin mitte kõigiti eeskujulik; ka ei tasutud kesale kesavilja poolt viidud väetisained. R a a d i katsetes, kus viimane asjaolu arvesse võetud, on rukkisaak viki-kesalt õige lähine mustakesa omale. Ka see asjaolu on muidugi tähtsusega, et Moskva katsed on kuivemates oludes, millistes loomulikult mustakesa kui niiskuse koguja tähtsus kasvab.

## Toiteainete omastamine.

1. **Toiteainete tarve.** Väetuse tarve oleneb kättesaadavate toiteainete hulgast mullas, taimedustest ja oleva maaharimise, seemne j. t. põllukultuurivõtete ulatuse läbi võimaldatud kõrgema saagi suurusel; kus muud kasvuolud lubavad saada 200 pd. teri tiinult, sääl on arusaadavalt väetise tarve suurem, kui sääl, kus neist ainult 100 pd. loota võib. Meie kekmise saak — 100 pd. tera ja 200 pd. õlgi viib tiinult niipalju lämmastikku, kui seda on 14—15 puudas tshilil salpeetris, kaalil sama palju, kui on 7—8 pd. 40% kaalisoolas, fosforhapet — kui seda on 8—9 pd. 18% superfosfaadis ning umbes 1 pd. osa lupja. Nagu kõik kõrreviljad, on rukis suur lämmastiku tarvitaja ja peab seda mullas mingi soolana ees leidma; teiselt poolt on silmapaistev vähene lubja tarvitamine. Pääle selle peab taim omastama veel selle jao toiteaineid, mis juure- ja kõrrejäätmetena põllule jääb. Kui toiteaineid mullas rohkesti kergelt saadaval, siis võtab ka taim neid rohkem, kui hädapärast tarvis (liigtarvitus). Ka sellega tuleb arvestada, et ilmiski taim ei suuda mullast kõike viimast kätte saada. Nii saab rukis antavast superfosfaadist ainult veerandi kuni kolmandiku osa kätte; sama lugu on ka sõnniku lämmastikuga. Mis meie muldadesse puutub, siis on nad üldse kättesaadava fosfori ja lämmastiku-vaesed, väga sagedasti on ka kaali puudus suur.

Nisu võtab mullast sama palju toiteaineid, kui rukis, kaalil isegi vähem. Ometigi tunneme nisu nõudlikuma taimena, mis tugevamat maad tahab. Järjekult on rukkil suurem võime mullast toidust omastada. Ka väetuse praktikas on see teada: rukkile on ka toomasjahu fosforhappe kättesaadav, kuna nisu superfosfaati eelistab. Lähemalt on alles selgitamata, millest see võime oleneb.

## 2. Toiteainete võt- mise käik.

On jälgitud toiteainete kogumise protsessi (Schulze j. t.). Nendest töödest võib järeldada, et oras juba sügisel väga energiliselt endasse, nii lehtisse kui juurtesse kogub rohkesti lämmastikku, fosforit ja kaalit. Protsendiliselt on taim nende poolest märksa rikkam, kui hiljem. Nii on kuivaines lämmastikku sügisel 5,5%, loomise ajal 1,4%,  $P_2O_5$  vastavalt 1,5% ja 0,9,  $K_2O$  5,6% ja 3,3%. Saksamaa pehme talvega kasvab rukki oras ka talvel edasi, meil selle eest rohkem sügisel ja siis kevadel. Huvitav on sääljuures, et juba kevadel varakult on sääli orases ligi pool kogu sellest lämmastikust koos, mis ta üldse kogub. Järjekult juba vara kevadel peab see mullas saadaval olema. Teiste ainete kogumine sünnib kõige hoogsamini võrsumise ajal. Loomise ajaks on mineraalainete võtmine mullas tegelikult pea lõppenud; ainult lubja kogumine on veel märgatav.

Võimalik, et meie oludes see protsess veidi teisiti läheb, kuid üldjoontes peaks ta sama olema. Vahest ainult sügisel omastab taim mullast veel märksa rohkem, arvesse võttes pikka võrsumise aega ja kesa rikkust lahustunud ainete, eriti *N*-soolade poolest; ning kevadel sünnib *N*-võtmine veel energilisemalt, talvise puhkuse ja lühema kasvu aja tõttu.

Päale loomist sünnib taimes peaaesjalikult süsiniku sarnastamine ning tärglise kogumine ja mineraal- ning lämmastik-ainete ümberpaigutamine. Iseäranis kiirelt koondub fosfor päasse.

## Väetamine.

### 1. Laudasõnnik.

Meie talu tähtsam väetis, ühes ka senine alatine kesamaa väetaja on laudasõnnik. Ekslik oleks selle toimet ainult otsekohehes väetuses näha. Võib olla, veel enam toimib ta maaparandajana, mulla elustajana ning selles soodsate õhu ja niiskuse suhete loojana, mille alusel alles toiteainete rikkus saab mõjuda ja mis ju ka rukki talvitamise juures suure tähtsusega. Selles mõttes on sõnnik, nagu kesagi, kogu külvikorra teenistuses. Ka oma toiteainetega: sõnniku väetavast mõjust on rukki päale seniste katsete põhjal arvatud umbes 50%, kergetel maadel kuni 60%.

Rukki väetus sõnnikuga on tingitud nii traditsioonist, s. o. kolmevälja korra pärandusest, kui ka sellest, et meil paremat kohta sõnniku andmiseks pole olnud. Põhja-Eestis võiks seesuguseks kohaks olla kartul, kuna aga teist paremat sõnniku kasutajat — juurvilja meil vähe on. Iseenesest polegi rukis hää sõnniku kasutaja. Professor K n i e r i e m, võrreldes kõiki viljasid, leidis olevat parema sõnniku kasutaja — kartuli: selle enamsaagi turuväärtus oli 2,72 korda kõrgem kui rukki oma, mis sama sõnniku-hulgaga saadud. Sellest peame järeldama, et meil edaspidi tuleks võimalikult rohkem sõnnikut tarvitada väljaspool kesa — kartulile, juurviljale, niidu- ja karjamaa kompostiks.

Laudasõnniku kogu ja väärtuse tõstmine on väetamise alal meie tähtsam ülesanne. Jõutoitude söötmisega rikastatud laudasõnniku hoidmine turba aluspõhu abil, sama turba abil virtsa hoolas kogumine; puhtalauda sõnnikuhoidla veekindel ehitus — et see virtsa tilka läbi ei laseks ja et sõnnik selles tihedalt ning ikka niiskelt lasuks; nii hoitud parema sõnniku väljavedu ja kiire laotamine ilma vähemates hunnikutes kauemat aega hoidmata ning samal päeval sisseküündmine — need on tähtsamad samad sõnniku-majanduse parandamise alal. Sõnniku hulka peame sihikindlalt suurendama, et meie maad huumuserikkamaks, sellega tugevamaks, saaki paremini põua ja märja vastu kindlustavaks, tugevamat kunstväetust tasuvamaks saaks, — ideaalile — aiamaale lähemale.

Selleks peab eriti Põhja-Eesti õhukeste maade, kui ka kergete liivade ja raskete savide põllumees turba mulla ja -muda abiks võtma. Sõnniku talvisel väljaveol peavad suvel ja sügisel kokkuäetud tahenenud turbamulla või -muda hunnikud sõnnikule lisaks põllule veetama ja kihiti sõnnikuga segatama. Soomuda kaevatakse päänkraavi kõrval, nii taheneb ta paremini. Sõnnik pannakse suurtesse hunnikutesse, turbamulla alusele, 30 ja rohkem koormat kokku. Turbamulda võib panna pooleks või ka kaks-kolm korda rohkem, sõnnikuga kihiti. Hunnikud piklikud, kuni 4 jalga kõrged, päält mullaga kaetud. Kevadel on hää hunnikud veel ümber kaevata ja siis Jaanipäeva paiku laiali vedada ja kohe sisse künda. Mulla huumusega ja lämmastikuga rikastamine tasub suurema töövaeva ausasti, nagu seda meile Soome eeskuju ja ka üksikute meie põllumeeste oma õpetab.

Siis ei teeks raskusi sõnnikut ka teistele viljadele jagada, mis sõnniku tulusust märksa suurendaks. Rukis saaks siis leppida 1200—1500 pd. tiinule, ilma et rukkile kahju karta oleks. Muidu arvatakse terve kesa väetus 2400 pd pääle. Rasketel muldadel on Põhjamaadel veel suuremadki määrad (3000—4000 pd.) tarvitusel olnud ja rukki saaki ikka veel tõstnud. Toime seisab muidugi siin maaparandamises ja soojendamises. Muidu on aga sõnniku poolitamine külvikorras igal pool pääle väga raskete maade ratsionaalsemana osutunud, — tasuvus suurem. Olgugi, et meie läbiseigi lahjemad ja enam kurnatud maad tugevamaid sõnniku määrasid nõuavad, kui paremad lõunapoolsed.

Mitmed erinevad sõnniku tarvitamise viisid leiavad teinekord oma kohalisi põhjendusi. Nii veetakse mõnel pool sõnnik alles hilja välja, 3—4 nädalat enne rukkitegu, küntakse sisse ja lastakse seista; kergedel, liig läbilaskjatel maadel võib see parem olla, kui varane sõnniku andmine, mis suuremate väljauhtumise-kaotustega seotud. Mõnel pool jäetakse sõnnik kesas kevadel laotatult kauemaks seisma ja alles hiljem, kus see umbrohuga läbi kasvanud, luitunud ja poolkõdunenud, küntakse sisse; juhuslistes katseteski on see viis rahuldavaid tagajärgi annud (Aruküla katsejaamas). Kus sõnnik lahja ja ammoniaagi kaotused temast haihtumise teel suured pole, on sõnnik pinna katteks kuivamise eest, küpsuse alalhoidjaks; paatumisele kalduv muld seisab nii pehmem; ka hoiab kasvav umbrohi mineraliseerunud toiteained kinni, jäädes ise haljasväetiseks. Kui see aga mitte juurumbrohi pole. Kuid küpsuse alalhoidmist on ratsionaalsem saavutada pinna koorimisega, siis jäävad sõnniku kaotused ära ja juurumbrohi ei saa kasvada. Vahest ainult mingid erilised kohad — kruusa künkad ja kargud põllu sees tohiksid seda primitiivset viisi kasutada.

Ka ristiku söödile veetakse vahel hilja sõnnik pääle, ja küntakse sööt kohe sügavalt ümber ning purustatakse pinda äkkega. Sööt jääb tooreks ja maa ei saa ära vajuda, — nii on see viis kõlbmatu või hädaasi. Ruki korralik talvitumine pole sääl kindel.

**2. Virts.** Virts kõlbab, kui ta hästi hoitud ja peale  $K_2O$  ka rohkesti  $N$  sisaldab, ka rukki väetuseks, eriti osalises kesas, kus lahustuvatest toiteainetest puudus võib olla. Vedel virts tungib ka hästi mulla sisse, läheb mullaga hästi segi. Seda tuleb anda umbes 2 nädalat enne seemendamist, virsta vaadist üle jaotus-laua põllule ühetasaselt lasta ja samal päeval kas õhukeselt sisse kündes või vedrutades, et lämmastiku kaotusi ära hoida. Kergedel liivamuldadel võib virtsa ka vara kevadel päältväetuseks anda, võimalikult jaheda pilves ilmaga. Tähtsam on virts siiski rohumaadel, oma kaaliga ja pisiku-flooraga.

### 3. Haljasväetis.

Haljasväetis on meil võõras, ega ole sellel ka vist suurt tulevikku meie juures.

Lõunapool meist, Poolas ja osalt Venes ning Saksas, kus lupiini seeme hästi valmib ja suvi pikem, tarvitatakse kohati seda eduga rukki väetamiseks liivamail, kui laudasõnnikut vähe. Häälupiin annab sama palju lämmastikku, kui keskmine laudasõnnikki; ka  $P_2O_5$  lahustavad tema tugevad juured mullas ja teevad rukkile kättesaadavamaks;  $K_2O$  (ja  $P_2O_5$ ) tuleb kunstväetistes anda. Lupiini tehakse kevadel maha ja umbes 1 kuu enne rukki-külvi küntakse öitseaial sisse. Selleks rullitakse või niidetakse ta enne maha. Ka rullimine raske rulliga pääle sisseküüdi on maa vajumiseks soovitatav. Enne, kui Venest odavat lupiini seemet saada võis, tegid meil ka mõned mõisad lupiiniga proovi ja saavutasid kaunis häid tagajärgi. Nii ei saa me lupiini tulevikku meil siiski spotuks eitada, — kohati kergetel heinamaade-vaestel maalidel. Kohasemad liigid — kitsaleheline ja kestev.

Kitsalehist lupiini (*Lup. angustifolius*) proovitigi kohati tagajärjekalt end. mõisates. Kestvat lupiini (*Lup. perennis*), mis meil hästi kasvab ja seemet annab, mis aga meil alles vähe proovitud, tuleb katsuda kaera sisse külida, kus ta järgmisel aastal kesasse jääks ja sisse küntud võiks saada. Serradella areneb aeglaselt ja ei saa meil rukki juures arvesse tulla. Ennem juba pelusk.

### 4. Kunstväetuse tarvidus.

Vaatamata sellele, et kesa seni pea kõik sõnniku sai, oli ometigi meie esimene vili, mis suuremal määral

kunstväetust sai — ikkagi rukis. Nii mõisates kui taludes. Alles mõni aasta enne ilmasõda hakkasid ka teised viljad kunstväetust saama ja sõnniku poolitamine võttis maad. Seletus — 1) rukis oli tähtsam, kallis vili, 2) kesa teenib külvikorda; järgnevad ju kesale teised tähtsamad viljad, kartul ja ristikkein; 3) kunstväetus tegi rukki silmnähtavalt talvekindlamaks.

Ka ei lagune sõnnik meie tihti puudulise kesaharimise juures küllaldaselt, et tema toiteained kõik rukkile kättesaadavad oleksid, või on neid sõnnikus üldse vähe. Eriti peab seda ütleva fosforhappe, ja varakevadel lämmastiku kohta. Meie keskmise (1800 pd) sõnnikuga anname tiinule kõigest umb. 3—4 pd. fosforhapet, rukkis tarvitab ligi 2 pd; siis veel tõuviljad. Nii täiuslikku sõnniku kasutamist on aga vaevalt loota. Nii on saabunudki meie muldade tuntud  $P_2O_5$ -miinimum.

N-ainete mineraliseerumisel tekib kesas rohkesti salpeetrit ( $Ca(NO_3)_2$ ), mustas kesas 20—25 pd tiinu kohta, osalises 10 pd ümber, olude järele. Kuid sellest salpeetrist ei leidu kevadel enam jälgegi; osalt on see bioloogiliselt sorbeeritud (juurtes, pisikutes), osalt aga väljahutud.

Kevadel ei alga märgatav nitraatumine enne, kui muld umb.  $8^{\circ}\text{C}$ . soojaks läheb. Rukkioras aga hakkab elutsema kohe kui  $t^{\circ}$  paar kraadi üle  $0^{\circ}$  tõuseb. Siin on lämmastiku nälg suur, eriti vilul kevadel ja sajuse sügise järele. Ja vaatamata sellele, et kesas sõnnikuga umb. 3 korda rohkem lämmastikku anname, kui rukis tarvitab, on kevadel kibeda  $N$ -tarvitamise ajal salpeetri abi möödapääsematu. Ka kaalit anname keskmise sõnnikuga kuni kolm korda rukki tarvidusest rohkem, sellepärast pole tema puudujääk savikatel maadel nii tunduv. Turvast aluspõhuks tarvitates jääb sõnnik kaalivaesemaks. Kuid äärmistel maadel tuleb ka kaalist häädeks saakideks puudus: liivad on väga kaalivaesed ja läbilaskjad, sau aga hoiab liig kõvasti kaalit kinni, ega kõdune selles sõnnik mõnel ajal, eriti õlg, mille sees enamjagu kaalit ongi.

Ka ei anna kaali puudus rukki taimes end nii tunda, kui fosfori puudus. Nii prof. *Knieremi* katsetes Riias kasvas rukis neil lappidel, savikal liiva-mullal, mis aastast aastasse üksi superfosfaati või toomasjahu said, hästi, kuna neil lappidel, mis üksi kainiiti said, rukis sugugi ei kasvanud (ristikhein aga — ümberpöördult). Kaali mõjul kasvab jämedam tera.

Fosfor-väetis näib kuidagi orast talvekindlamaks tegevat, arvatakse juurekasvu soodustades. Superfosfaadi mõju on harilikult juba sügisel tugevamas orase kasvus märgata. Küll on meil ka seda nähtud, et kevadel rukki loomise paiku ilma superfosfaadita maa mustab, superfosfaadiga maal aga tugev rukis lokkab. Nii mitmel pool 1926. a.

On ka tähelepanekuid, mis tõendavad, et kaalisoolad orast otsekohese külma vastu kindlustavad, vahest raku-mahla kontsentratsiooni ja lahustunud süsivesikute hulka tõstes või muul teel.

Igatahes, kui ka kaalist rukkil puudus ei peaks olema, katse aga seda näidanud pole, ei tee kaali tarvitamine kurja: ülejääk püsib mullas, kus savi-ollus seda kinni peab. Järgnev kaali-ahne vili — ristikhein või kartul — saavad selle kätte. Nii tehtigi seni meil, anti rukkile kaalifosfaati, järelvili aga ei saanud midagi.

## 5. Kunstväetiste kuju ja määrad.

Katse ja tasuvuse kalkulatsioon otsustavad, millal ja millega väetada. Täisväetusega ja üksi salpeetriga on meil sadasid katseid tehtud, enne ja pärast ilmasõda, mõisates ja taludes. Täisväetus: 2—2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> kotti superfosfaati, 1½ kt. 40% kaalisoola ja 1—1½ kt. salpeetrit on annud neis kohtades 35—50 pd tera ja umbes kaks korda rohkem õlgi enamsaagina. Pääle selle veel märgatav toime järelvilja juures. See on keskmine, on suuremaid kui ka vähe- maid enamsaake. Ligikaudseks kalkulatsiooniks võib see aluseks olla. Salpeeter üksi on annud nii meil kui ka mujal enamsaake, mis 1 pd. salpeetri kohta 3—3,5 pd. tera ühes vastava osa põhuga välja teevad. Katsetes on normiks olnud 9—12 pd. salpeetrit tiinule. Kaunis sagedasti on aga seal juures märjematel aastatel märgitud, et salpeetri lapid on lamandumise all kannatanud. See nõuab ettevaatust: saab ju meil rukis ka sõnniku lämmastiku ning seisab tihedas külvis.

Suurem jagu mõisaid kui ka talud tarvitasid sellepärast salpeetrit harilikult vähemal määral, 3—4 pd. tiinule, harvem kuni 6 pd. Salpeetrit anti harilikult siis, kui kevadel orast aidata taheti, — kui kevad vilu ja oras nõrk. Paremad maad olid tugevama salpeetri tarvis liig N-rikkad. Talumaad näivad siiski enamasti tugevamat salpeetrit tarvitada lubavat, 6—9 puuda tiinule. Sääli juures peab küli veidi hõredam olema. Lääne-Euroopas tarvita- takse märksa kõrgemaid määrasid, kuid sääli ei saa rukis harilikult sõnnikut.

Kõike arvesse võttes peaksime rukki täisväetuse nor- miks soovitama: 2—3 kt. superfosfaati, 1—1½ kt. 40% kaalisoola ja 4—9 pd. salpeetrit tiinule. Kaalifosfaadist jääks siis osa ka järelviljale. Kui järelviljaks ristikkein, siis läheb see osa kohe taimede kinnitamiseks. Parematel savi-mullamaadel võib kaalisoola puhtas kesas vähem anda.

Superfosfaadi asemel võib olla toomasjahu või kondi- jahu, eriti lubjavaestel maadel. Märjematel lahja- del lubjavaestel maadel ka Eesti fosforiit; vähemalt pool fosforhapet võib kesas varakult (kordusele) fosfori- dina antud saada. Kaalisoola asemel võib ka kaniit olla; hää, kui fosforiit kaniidiga segatult läheks. Kui osalisele kesale, eriti kartuli-kesale ka sügisel lämmastikku vaja, siis võib see olla kas väävelhapu ammoniaak või lubi-

lämmastik. Kevadel kõlbab nii naatron (tshiili)- kui lubi (Norra)-salpeeter päältväetuseks.

Lubi otsekohe rukki-väetus ei ole, aga külvikorra, eriti ristikkeina tarvis lubjaveestel maadel on seda kesas hõlbust anda, kas kesa koorimise alla või sõnnikukünni pääle, kus seda pärast mitte sügavalt ei korrata: ei pea põhja minema, vaid peab kõige künnimullaga segatud saama.

## 6. Õige tarvitamine.

Kunstväetiste õigele tarvitamisele tuleb hoolega tähelepanu juhtida, kui sellest täit tulu tahetakse saada.

**F o s f a a d i d.** Paremadel savimaadel on kohasem superfosfaat. Mustas kesas võib ta külv hiljemaks jääda, kuni seemendamiseni, parem anda seemendamise-eelse äkke alla. Osalises kesas on aga varemalt väetamisel ja põhjalikumal mullaga segamisel eesõigus: siin on muld rohkem kurnatud ja kunstväetise täieks kiireks mõjuks peab see hästi mullas laiali olema, et noored juured seda igalpool eest leiaks. Vaja superfosfaat kaalisoolaga segatult künni (viimase) pääle külida ja siis äkega hoolega sõbastada. Samuti viimasele künnile tuleb külida ka toomasjahu, kondijahu ja fosforiit, sõbastamiseks, eriti fosforiidi korral, on põhjalikum kohendamine kultivaatoriga või vedruga eelistatav, — kus see läbiviidav on: segab paremini mullaga. Parema jaotuse mõttes võiks isegi pool fosforiiti enne kordust välja külida, teine pool — nagu kirjeldatud.

Superfosfaati võib hädakorral kergematel muldadel ka päältväetuseks tarvitada, kas hilja sügisel või hästi vara kevadel, veel enne orase tärkamist, märjale maale. või keltsale. Toime on vähem, kui enne seemendamist andes.

**K a a l i.** Kaalisool antakse ühes fosfaatidega, nendega segatult. Kainiit peaks aga nimelt viimase (korduse) künni pääle saama, nagu toomasjahu.

Ka kaalisool võib hädapärast veel kevadel varaseks päältväetuseks olla.

**L ä m m a s t i k** nõuab kõige rohkem hoolt ja ettevaatust, kui kõige kallim ja mitmesuguse toimega: n. ü. kaheotsaga. Liial või ühekülgisel tarvitamisel kutsub lamanemise ja soodustab seenhaiguste levinemist; ka võib muldlast kaotsi minna. Üldiselt on lämmastik kevadine väetus,

kerge väljauhtumise tõttu. Kuid kurnatud osalises kesas on mõnikord ka sügisel see orase järeleaitamiseks möödapääsematu. Siis antakse seenendamise paiku paar-kolm puuda väävelhapu ammoniaaki või  $1\frac{1}{2}$ —2 nädalat varem 3—4 pd. lubilämmastikku, viimane hoolega sisse vedrutades, vähemalt äestates. Selle asemel võib olla ka umbes 30 pd pudretti, kus see saadaval, millega väetates tuleb talitada nagu fosforiidiga. Pudreti väärtus on aga väga kõikumuv ja teinekord kahtlanegi.

Kevadine salpeeter antakse kas kõik korraga või kahel korral. Esimest siis, kui mitte üle 4—5 pd tiinule antakse, teist, suuremate määrade tarvitamisel. Esimene annus peab varakult tulema, niipea kui oras alles tärkab elule, kus tal N-puudus kõige suurem. Sajuste aegade puhul peab veidi ootama: võimalik nõrga orase korral väljauhtumine. See varane annus on nii ütelda arstirohi ehk abi, mis taime jalule aitab. Tahame nüüd veel taime ka tugevamini toita, siis lisame umbes nädala-paari pärast kui juba orase kasv hoos — salpeetrit veel täie normini ligi. Palju hiljemaks ei maksa jätta, sest rukis võtab salpeetrit kõige rohkem kevadel, kuni loomiseni. Hea on külvata väikesese vihma alla, mitte aga põuaga. Salpeetriga kõrrevilja orase kõrvetamist, nagu meie katsed on näidanud, pole vaja karta, olgu oras kuiv või märg. (Küll aga peab arvestama salpeetri mürgisusega ja põlevusega). Väikesed lämmastiku annused on ühtlasemalt külitavad mulla või turba-puruga segatult.

Suuremaid salpeetri määrasid tarvitades peab rukki küli lamandumise kartusel hõredam olema; kui oras kevadel liig tihedaks võrsunud, peab salpeetriga tagasihoidlik olema, eriti tugevama laudasõnniku korral.

## Seeme.

### 1. Seemne idanevus.

Ainult kõrgeväärtuslik seeme suudab hästi kasutada tugeva väetuse ja ratsionaalse maaharimise. Seemnelt nõuame kõrget idanevust ja tärkamisjõudu, puhtust, kõrget 1000-tera kaalu ning häid sordiomadusi.

Kui vili õieti koristatud, kuivatatud ja alal hoitud, siis püsib ta idanevus hästi. Seesugune rukki seeme idaneb ikka üle 95%, enamasti kuni ligi 100%, kui ta mitte vana pole. Üleaastase seemne tarvitamine on meil väga sage-

dane nähtus, Põhja-Eestis tavaline: uutseviljaga seemnedes kipub küli siin vägise hiljaks jääma. On väga levinud isegi arvamine, et üleaastane seeme on värskest seemnest parem. Raske on aga sellele põhjendust leida. Täpsemad katsed näitavad, et üleaastane seeme, ehkki kõigiti rahuldav, siiski omas idanemishoogsuses uutse-seemnest taha jääb (s. o. idaneb aeglasemalt). Neubaueeri katsed näitavad ka, et üleaastase seemne juurevõime märgatavalt nõrgem on. Põllumeeste arvamine võis vahest nii tekkida, et nende praktikas uutse-seeme pole saanud järelküpseda või polnud kuivatatud, või kannatas mõne muu juhuslise puuduse all. Prof. Knieriem väitas, et rukki idanemise optimum saabub alles 14 päeva pärast koristamist. On's aga aega ikka nii kaua oodata!

Meie olud sunnivad meid tihti üleaastast kasutama, ja see peab meil alati valmis olema; juba sellekski juhtumiseks, et mitte sunnitud olla võimaliku halva aasta alaväärtuslikku seemet tarvitama. On aga aasta korralik, saadakse seeme õigel ajal kätte ja kuivaks, siis peab ikka uutse-seemnele eesõigus antama.

Seemne tärkamisjõud on idanemusest veel suurema tähtsusega. Selle määramine näitab, palju meil tärkamisvõimelist seemet on. Idanemise ja tärkamisjõu andmed ei lähe kaugeltki mitte ühte, nähtavasti mitmesuguste seemne-haiguste tõttu, mis idu juba enne tõusu või varsti pääle seda tapavad; sellepärast tuleb veel targanud orastki idandamisepotis mõnda päeva jälgida. Nii tõusevad ka poolitatud tera idupooled enamasti üles, kuid känguvad juba mõne päevaga; sama juhtub osa punakaste-haigete teradega. Meie põllumees teeb õieti, kui ta oma külvisemne idanemust mullas määrab, sest sellega määrab ta ju õieti tärkamisjõudu.

Võrreldavate andmete saamiseks määratakse küll tärkamisjõudu laboratooriumites peenendatud (alla 3 mm) telliskivis. Saksa oludes loetakse (Opitz) häaks seemneks, mille tärkamisjõud 90%; sääljuures tuuakse näiteid, kus seeme, mille idanemine 90% olnud, kõigest 50—60% tärkamisjõudu näidanud. Viimane aga ongi põllumehele tähtis: et idanenud seemnest ka oras kasvaks.

#### 4. Puhtus ja sordiväärtus.

Puhtuse hindamisel tuleb eriti silmis pidada rukki eri-umbrohte, meie oludes iseäranis rukkilustet. Vähe on puhtuse % teadmisesest (nõutakse korralikult seemnelt vähemalt 98%), ja külviväärtust, peab teadma, palju ja milliseid umbrohte seemnega põllule külvatakse. Kui need 2% kõik rukki umbrohu seemnena (rukkiluste, nisulill j. t.), esinevad, siis oleks säärane „puhtus“ täitsa lubamatu.

Riigi Seemne-kontrolljaam on kodumaa tarberukki sees leidnud kõige sagedamini (üle 30 liigi hulgas) järgmiste umbrohtude seemneid:

1. Rukkiluste (*Bromus Secalinus L.*).
2. Valge hanimalts (*Chenopodium album L.*).
3. Orashein (*Triticum repens L.*).
4. Nisulill (*Agrostemma Githago L.*).
5. Rukkilill (*Centaurea Cyanus L.*).
6. Rukki kastehein (*Apera Spica venti L.*).
7. Väike hapuoblikas (*Rumex acetosella L.*).
8. Kähär kirburohi (*Polygonum lapatifolium L.*).

1000 tera kaal oli eelpool kõne all. Hoolas seemne sortimine vähemalt üksi Triumphiga on rukkikasvataja esimene käsk.

Tehakse vahet veel seemne sordiväärtuse ja arendisväärtuse vahel (Opitz). Seemne sordiväärtus on siis hää, kui sort kohapäälsetes oludes hästi läheb. Selles mõttes on näiteks Sangaste rukki sordiväärtus kindlasti kõrgem, kui ütleme Schlanstedti või isegi Petkusi rukkil. Seemne arendisväärtus seisab sordi tüübiliste omaduste olemasolus. Nagu teada, kaovad need mõneaastase hooletu paljundamise juures pea. Kohalik originaalseeme on sellepärast eriti rukki juures palju suurema arendisväärtusega, kui paljundused, iseäranis kaugemad. Kuid võib juhtuda rukki juures, et kõrge arendisväärtusega võõras rukki seeme jääb (talvekindluse mõttes) taha sama sordi kohalisest paljundusest: paljundamine võib siin mõjuda kohandamisena.

#### Külv.

1. Külvi aeg. Õigeks rukki külvi ajaks loeti Eestis vana kalendri järele nädal enne ja nädal pääle Lauritsapäeva; uue kalendri järele tuleks Lauritsa asemel Pärtel võtta. Nii suudab rukis talveks parajalt võrsuda ja valmib omal õigel ajal. Tuleb vahet teha

Põhja- ja Lõuna-Eesti vahel: esimeses ja Saaremaal, tarvitada uue augusti keskpaika (20.—25.), teises umbes nädalapäevad hiljem aega, kuni septembri alguseni. Võib ju ka hiljem külvata, kuid hilisemad külvid on tihti halvasti talvitunud või jäävad kevadises arenemiseks liig taha, valmides ka hiljem, kuni isegi nädalaid. Nii n. n. mihkklipäeva rukis, mis tihti vaevalt üles tõuseb või kõigest ühelehelise-na talve alla jääb. See võrsub kevadel, kuid vähe. Hilise külvi rukis ei saa ka neid lahustuvate toiteainete hulki ära kasutada, mis kesas kogutud, ning need võivad sedamoodi väljauhutud saada. Kui mitte hiljaksjäämine kesaviljast tingitud pole. Sellepärast jäävad hilised külvid meil ikka ainult häda-külvideks, mille hää õnnestuse pääle palju vähem kindel tohib olla, kui õige seemendusaja rukki juures.

Selge pildi hiliste külvide tagajärgedest annavad Raadi Taimbioloogia katsejaama 1924.-5. aasta külviaja katsed. Mustas kesas saadi 4 lapi keskmisena 30 m<sup>2</sup> lapilt:

Külvi aeg.	8. sept.	15. sept.	22. sept.	29. sept.
Kg tera	5,25	4,35	2,20	1,77
Kg õlgi	20,22	16,67	8,85	7,17

Reaskülv, kõigil külvi aegadel ühepaksune. Selles katses puudusid varasemad külvid.

Tähelepanuväärt on see rahva märkus, et üheleheline rukis paremini talvitub, kui 2—3-leheline, missugune kasvujärk orasele kõige kardetavam olevat. Üheleheline on alles tunduvalt seemne hoole all: idujuured pole veel pikad, juurte rebimine mulla kerkimisel pole sellepärast nii kardetav; vigastuste parandamiseks on veel seemnes toiduvärs. Võrsumisega, mis 4. lehest algab, on taim juba seemnest vähem rippuv, tal on oma juurkava toiduvärsuga ja tugevam lehestik. Vahepeälne, ülemineku järk aga näib olevat see, kus „vana kaev kinni aetud ja uus veel valmis pole.“ Nii peaks olema seletatav nimetatud tähelepanek, mida mitte üksi meil ei tunta.

Külvi aega ilma järele valides peab meeles seisma, et märg maa on õhukehv, savimuld koordub ning et märja pilvise ilmaga jääb rukki võrsesõlm pinna lähemale, olles seega vähem külmakindlam. Sellepärast on külvi ilmadeks kõige soodsamad selged, päikesepaistsed, ega ole vihmad meil soovitavad enne orase tärkamist, — kesa-mullas on endas niiskust küllalt. Rahva sõna ütleb: rukis tuhka, oder lätku. Rukis tahab õhku ja päikest, rukis kardab koorukest, millest ta singas vaevaga läbi pääseb.

## 2. Laialkülv ja reaskülv.

Külviviisiks on meie taludes seni valdavas ülekaalus veel lai-alkülv, käsitsi või masinaga. Seemendamise sünnib seemendussahaga, vedruga, või äkkega;

harvem on selleks muud vähemkohasemad riistad. Märgadel maadel Pärnu- ja Läänemaal, kus rukis peenardel ehk vaoharjadel kasvab, katab ehk sõbastab seemne vaoadra tuutlaud, mis vao-mulla peenrale laiali ajab.

Laialkülvil on omad hääd ja vead, viimaseid küll kindlasti rohkem. Tema on seotud vanamoodilise ehk primitiivse rukkikasvatusega. Nagu teistegi viljade juures, unustatakse kord ka rukki juures see viis ning asemele tulevad mitmesugused reaskülvi viisid. Ometigi ei saa märkimata jätta, et just rukis see taim on, mis teistest kõrreviljadest võrdlemisi kõige vähem laialkülvi pahede all kannatab, kui see muidu korralikult tehtud. Kuna laialkülvis seeme mitmele sügavusele satub, siis jääb teatud hulk sellest üles tõusmata, — liig pinnalised, mis ära kuivavad ja liig sügavale paisatud, mis säält üles ei pääse. Selles mõttes on halb seemendaja meie armas vedruäke, mis seemne lihtsalt mitmetollilise mullakihi e.-v. ühetasa ära segab. Seemendamise sahk on selleks parem riist, paneb seemne (tasasel maal!) e.-v. ühesügavusele; ka äke märja ajaga. Üldiselt pole meil tavaliselt sügisel niiskuse puudust, ja isegi õige õhukeselt kaetud seeme idaneb; seda kasutabki rukis. Teiseks reguleerib rukis ise oma võrsesõlme sügavust, kandes selle parajalt pinna lähedale. Kolmandaks talvitub paremini ühel aastal sügavamalt, teisel õhemalt seemendatud rukis, enamasti küll ikka viimane. Ning neljandaks aitab rukki sügisene tugev võrsumine laialkülvi ebaühtlust tasandada. Neil põhjustel on laialkülv rukki juures ka mujal kauem püsinud, kui teiste viljade, eriti nisu juures. Kuid siiski on reaskülvi paremused niivõrd kaaluvad, et igalpool, kus maaharimise suuremad puudused kõrvaldatud, põllud kividest puhastatud, kus tugevamat väetust ja paremat seemet hakatakse tarvitama, kaob laialkülv. Paljud katsed kinnitavad reaskülviga terasaagi tõstmist 10—15 pd. võrra ja enam tiinuma kohta; päälle selle hoitakse veel ka külviseemet kuni umbes veerand osa kokku. Ja viljasaagid on kindlamad. Seeme asetub ridadesse, ühtlasele, parajale sügavusele, kõik saab hästi mullaga kaetud. Sellepärast on tõus ühtlane, tugev, täielik. Reavahed lasevad hästi valgust lehtede ja kõrrealuse ligi, nii saab vili seisu- ja rooste-kindlam. Ka sissekülvatud hein saab parem valgustatud ja tugevam. Reaskülvi korral on võimalik tugevas kultuuris reavahe harimine. Lahedas maas võib tarvitada ker-

gemat sõrgadega masinat, mätlisemas aga ainult taldrekutega. Taludele on kohased 9—13-realist masinad, milledest hääs kuulsuses muuseas R. Sacki omad.

### 3. Külvi määr.

Laialkülvi määraks on meil seni tarvitatud 10—12 pd. idanevat seemet tiinule. Põhja-Eestis rohkem (12), kui Lõuna-Eestis (10—11), hilisema külvi juures enam, kui varase: mida vähem suudab rukis sügisel võrsuda, seda tihedam peab olema külv. Reaskülviga alaneb seemnemäär 8—9 puudani. Lääne-Euroopas ja lõuna pool minnakse selle ka-handamisega veel palju kaugemale, isegi 4—5 puudani, muidugi hää harimisega, hoolitsemisega ja tugeva kunstväetise tarvitamisega käsikäes; eriti ohtra salpeetri (2—3 kotti tiinu kohta) andmisega kevadel. Reavahed on meil umbes 13 sm (5 t.); kergetel liivastel maadel, kus võrsumine puudulik, 10 sm. Jällegi läänes, hõreda külvi ja reavahe harimise juures on reavahed laiema, 18—20 sm ümber. Ülemäära tihe külv jätab taimed nälga ja varju, nad jäävad peene pää- ning teralisteks; hõre aga on läbiviidav ainult hää harimise ning hoolitsemise (umbrohu hävitamise), hää sordi ja pikema kasvuaaja juures, kui taim hästi võrsud ja kõik võrsed hästi väljaareneda suudavad. Meil harvendavad orast mitmed kahjurid, eriti traatuss, millega arvestada tuleb.

### 4. Külvi sügavus.

Rukki seemendamise sügavus on veidi vähem, kui teistel teraviljadel, umbes 2—3 sm keskmises maas; ehk küll meil harilikult palju sügavamalt külvi tarvitatakse, mis seletatav püüdega laialkülvi võimalikult paremini sõbastada ehk sisse teha. Nagu eelpool kirjeldatud, tõuseb ka sügava külvi juures võrsesõlm ühes juurdumissõlmega ikkagi pinna lähedale, sellepärast pole mõtet rukist sügavale matta, kust ta siis vaevaga ja jõukulutusega välja peab hiilima. Ka pole meil sügisel kuiva karta. Mulla liigi järele tuleb seemendamise sügavust muuta, kuival, kergel maal 4—5 sentimeetri, raskel märjemal aga 1,5—2 sm. Laialkülvi seemendades saab seda kõige õhemalt teha äkkega, sügavamalt seemendamise sahaga. Reaskülvimasin aga annab tellida sügavamale ja õhemale. Õhuke külv hästivajunud maale, reavahe harimine ja tugev salpeeter on saanud Lääne-Euroopa uueaja rukkikasvatuse hüüdsõnaks. Nii

saavutatakse lõikused, mis meie statistilised keskmised kuni 4 korda ületavad.

Kuidas sügava külviga asjata seemne jõudu raiskame, seda pildistab üks Kuusiku katsejaamas tehtud katse. Mitmesugusele sügavusele liivakasse mulda asetatud terad kulutasid idu mullapinnaletõstmiseks seda enam oma kuivollust, mida sügavam oli seemendus:

sügavus sm	0	2	4	6	8	10
kuivollust järel	53,9	39,3	30,5	24,0	21,9	20,1

Ülejäävast kuivollusest peab aga noor taim veel juure ja lehti ehitama, enne kui ta iseseisvalt küllaldaselt sarnastama hakkab. Arusaadav, millised taimed seda kiiremini ja paremini suudavad teha. Peab ju arvesse võtma ka erinevat tõusu kiirust mitmelt sügavuselt ja piiratud kasvuaega sügisel.

## Mulla ja ilmastiku pahed rukki kasvu takistamas.

**1. Liigvesi.** Liigvesi on tähtsam rukki vaenlane, nimelt pinnavesi ja pinnalises mullakihis seismajääv vesi. Sellepärast ongi rukis kergemate, kuivemate maade taim, sellepärast tulevadki rukki alla ainult kuivemad, kõrgemad põllud valida, sellepärast tuleb ka hoolt kanda, et vesi ei sügisel, talvel, ega kevadel rukki-põllul peatuma ei jääks. Pääle torutamise seisab see hool v e s i v a g u d e ajamises.

Need aetakse kohe pääle seemendamist. Nende ülesandeks on pinnavee põllult ära juhtimine. Nende koht on säääl, kus see pinnavesi peatuma jääb; sääält jooksevad nad põlluserva kraavidesse, ikka küllaldase kukkumisega, et vee äravool võimalik oleks. Kus veerjalt põlluosalt vesi madalama osa üle ujutab, vaja poolpõiki kallakule vesivaod ajada, ülevalt valguva vee kinnipüüdmiseks.

Kus maa madal tasane, nõrga äravooluga ja säääl rukist ikkagi kasvatama peab, kaetakse põld tiheda vesivagude võrguga, nii et see peenraliseks muutub. Mida märjem maa, seda tihedamad vaod, kuni 2—3-jalalise vahega. Peenardest käivad veel sügavamad vesivaod risti-põiki läbi, mis peenravagudesse kogunud vee põllukraavidesse juhivad. Paljudes kohtades Lääne- ja Pärnumaal, on ainult sel viisil võimalik talvilja ja ristikheina kasvatada.

Pääle selle, et vesivagudel peab oma kukkumine olema — nad ei tarvitse sellepärast sugugi mitte mingi õigete ja korrapäraste joontena põldu katta — peavad nemad

ikka kraavi („kesakraav“) suubuma ega tohi põllupeen-  
 rasse kinni jääda; labidaga tulevad nende suud põllupeen-  
 ratest läbi juhtida, samuti labidaga ka vesivao põhi, kus  
 vaja, kohendada ja süvendada. Teiseks ei pea vaomuld,  
 eriti savisematel maadel, mitte vallina vagu piirama ja vee  
 tõmbamist takistama. Pärnu- ja Läänemaal tarvitatakse  
 selleks n. n. tuutlauda adra küljes, mis vaomulla laiali  
 ajab. Soomes tarvitatakse ka rehakujulist tuuti.

Sügisel sajuse ajaga tulevad vesivaod veel kord läbi  
 käia ja vajalisi korraldusi sääl teha.

## 2. Orase tõus.

On rängad sajud pääle seemenda-  
 mise savise maa liig kinni peksnud või  
 isegi koorukesse ajanud, — siis on see orase tõusule ras-  
 keks takistuseks. Äke peab aitama. On seeme alles laugil,  
 idu aga välja tulemata, siis pole äestamisest mingit kahju  
 karta, hiljem aga, kui juba idu terast väljas, on äestamine  
 kahjulikum. Lupjamisega peaks koordumise ja paatumise  
 võimalust aegsasti vähendama.

Nädala-päevad pääle seemendamist, kui see meie kesk-  
 misel õigel külvi ajal sündinud, lööb rukkipõld punakaks-  
 või violett-rohekaks: rukki singas on väljas. Päev-päe-  
 valt muutub väli ikka haljamaks, jäädes ühes ka põllumehe  
 silmale hiljasügiseni ainukeseks lohutavaks silma rahus-  
 tavaks looduseiluks keset sügisesi määrinud-räpaseid pori  
 ja surma-kolletuse värve.

Ehk küll „ilu ei panda padaje,“ kuid nii ei lausunud meie  
 rahvas tol ajal mitte looduse-ilust. Looduse ilu hinnatakse. Ja põl-  
 lul on nimeit rukis see, mis kaunis, mis alati ilutseb ja vaatleja  
 hinge ülendab. Hilissügisenene oras oma pehme halja-sametise vai-  
 baga määrinud ümbruses; kevadel pääle lume lagunemist, esimese  
 järsu rõõmsa haljendusena nõlvakuil; siis silmanähtavalt kerkiv või-  
 mas roheline müür; hiljem, tuule käes tasa rütmiliselt lainetes  
 õõtsudes, tolmukatega mängeldes, hõbedasi oietolmu pilvi hõlju-  
 tades; pärast hele-koldse valminud vilja nurmena norus-päi sirpi  
 oodates ning lõpuks rikka is saledate hakkide rivides või salkades  
 tüüpõldu kattes. See alatasa kujus moonduv ilu annab põllume-  
 hele rahu, jõudu, tiivustab lootust ja kindlustab usku oma elukut-  
 sesse. Sellega pole see ilu sugugi mitte tühine asi, ja palju kaotab  
 see, kes seda ilu nautida ei oska . . .

Mida külmem aeg ja sügavam seemendus, seda enam  
 kulub aega orase tõusuks.

Nii ühes katses Kuusikul, toas, nõude sees kulub orase  
 tärkamiseks:

16°C juures	3 päeva.	
14°C "	6 "	
10°C "	9 "	
3—5°C "	20 "	(mõni päev oli t <sup>o</sup> veel madalam).
1—3°C "	25 "	(mõni päev oli t <sup>o</sup> madalam (lõpul aga 4—5°C).

Õhupuudusel märjas külmus mullas piimale-minekust oli jutt eespool.

**3. „Putkele minek“ sügisel.** Pika sooja sügisega võib rammusal maal oras liig lopsakaks kasvada, nii et kartus tekib, et ta sulale maale paksu lume tulemise juhtumisel lämbuda, ärahaududa või ka muul põhjusel halvasti talvituda võib. Ka ei lase paks oras mulda hästi ära külmada. Siis tarvitatakse ettevaatlikku orase harvendamist hilja sügisel, karja orasele lastes. Karjatamise juures olgu maa kuiv või külmanud, et oras mitte ära ei saaks sõtkunud; karja, eriti lambaid, mis orast maa lähidalt hammustavad, peab tasakesi edasi ajama, et loomad mõnda kohta liig paljaks ei sööks. Orase niitmine on vähem soovitatav. Mitte sellepärast, et kardetakse oras sügisel kõrsuma minevat ja niitmise juures pääd maha niidetavat. Sest talirukis sügisel üldse ei kõrsu. Kui ta „putkele“ öeldakse minevat, siis pole see putk mitte pääd-kandev kõrs vaid paljas pikaks sirgunud tühi lehetupp. Niitmine võib maa liig paljaks jätta, kõrgelt niidetud orast aga ei saa hästi ära koristada ja see jääb koha pääle kõdunema.

#### 4. Orase talvest-võtmine.

Talvel ja vara kevadel on orast mitmed ohud varitsemas. Osalt on need ühised nisuga, osalt eriliselt rukkile omased. Nisu kardab rohkem paljast külma, rukis aga — rohkem märga ja — sooja talvel; mõlemad kardavad ühetasa kevadist vahelduvat ülemise märja mullakihi sulamist ja külmamist.

Esimene häda on sügisel paks lumi sulal maal, iseäranis, kui see lumi varsti koorukese pääle tõmbab. Sellele järgneb tihti ülearu lihava orase lämbumine või haudumine. Sest sulas mullas lume all kestab orase ja juurte elu tasakesi edasi: rukki kasvu miinimum on 0<sup>o</sup> lähine. Samuti hingavad ka mulla pisikud. Varsti on värskest õhust lumikatte all puudus, taim lämbub. Kestval õhupuudusel võivad tekkida mullas ka mürgised soolad, kui pisi-

kud omale hapnikku võtma hakkavad sooladelt (nitriidid, raua ja alumiiniumi alahapendid). Orase päästmiseks tuleb lumi looma jalgega ära sõtkuda lasta, et õhk lumekoorukesest läbi pääseks ja külma tulekul maa kiirem ära külmaks. Märjemad torutamata maad on iseenesest õhukehvad, ei jahtu ega külma nii kiirelt kui kuivad maad, sellepärast on ka siin lämbumise oht märksa suurem. Märjal maal, eriti kus see liig ära sõtkutud, võib juurte lämbumist juba enne lume tulekutki märgata: oras kolletub ja jääb kasvus kiduraks. Maa torutamine ja kesas hää sõmerlise struktuuri saavutamine, mis soodsamad suhted mulla õhu ja niiskuse vahel loob, on tähtsamad ärahoidmise vahendid rukkiorase lämbumise vastu.

Teistsugune lämbumise nähtus tabab orast kevadepoolisel talvel. On kord lumi sulanud, vesi päält sula maale loikudesse jäänud ja sääil uuesti külmanud, siis võib päikesepaistse ilmaga muld jääkorra kui lavaklaasi all nii soojaks minna, et orase lehe elutegevus algab: kuid tihedalt maa lähedal olev jää ei anna õhuvahetusele võimalust ja oras lämbub. On säärast nähtust karta, tuleb jääkord kohe teivastega aukliseks taguda ehk teravate raudadega hobuseid seda teha lasta: aukudest pääseb õhk ligi.

Otsekohest külmamist tuleb rukki juures väga harva ette. Kõle tuul, temperatuuriga 25—30°C ümber, lumest paljaks puhutud vastu tuult asuv põllukülg, liig pinnale jäänud võrsesõlm — kus see kõik kokku juhtub, võib pakane orase tappa. Meie oma maarukkid on Fr. Bergi tõendusel selle vastu kindlamad teistest.

Vast kõige kardetavam ja tihedam on hukkumise oht kevadepoolisel talvel, orase juurte rebimise tõttu, mis ühine nisuga. Juhtub palja külmanud põhjaga maaga, mis lume sulamise järele pinnalt natuke sulanud ja väga vesiseks jäänud, — kui järsku külm tagasi tuleb. Vesine mulla kiht külmab. Kuna aga vesi külmades kogus suureneb (10 osa asemel 11), siis ei mahu ta enam katkestamatu sileda kihina alusele vaid kerkib kummis ülesse. Juured, mis sügavas mulla sees, teise otsaga aga vast külmanud ülemises kihis, ei saa järgi anda ja katkevad. Nii jääb orase känd ilma juurteta ja hukkub. Pulgadki kistakse nii maa seest välja. Kui maa aga põhjani pehme, külmetus sügaval, siis annavad juured veidi järele, orase känd kerkib ülesse ja pärast jääbki nii; see on n. n. orase kerkimine, mis eriti huumuserikastes

märjemates kohtades ette tuleb. Üleskerkinud oras tuleb kevadel varakult, kuid tahenenud maaga, sileda rulliga üle rullida, mis kännu sisse litsub. Rebitud juurtele ei saa aga enamasti midagi parata: seesugune oras ei ärkagi kevadel elusse. Lumiseen lõpetab siis kerge vaevaga temas viimase elumärgi.

Selle nähtuse ärahoidmiseks on jällegi sama mainitud abinõu tähtis — pinnavee kõrvaldamine. Torutatud ja tihedalt vesivaotatud maal on juurte rebimise oht palju vähem, sest mida kiiremini pinnavesi ära valgub, mida tahedam on ülemine mulla kiht, seda vähem on loomulikult mulla kerkimine. Ka näib nimetatud hädaoht õigel ajal seemendatud ja sügisel tugevaks arenenud orase juures vähem olevat, kui hilise viletsa orase juures.

Mõnelpool on tähele pandud ka k a i n i i d i hääd mõju kevadise taliorase kaitsena, kui seda viimase sulava lume või sulanud vesisele maale kevadel külvata. Nähtavasti on siin tegemist mulla-lahuse kangendumisega, millega kaasas käib külmamispunkti langemine: mulla ülemine kiht ei külma siis vahest nii kiiresti ja veel on rohkem aega sisseimbumiseks ja äravalgumiseks. Kui see seletus õige, siis peaks ka keedusool aitama.

Kui aga vahel lumehangedele toomasjahu või tuhka ja nõgi soovitatakse külvata, siis on selle otstarve teine: lume kiirem sulatamine, kui ümberringi juba maa sula ja sulavesi ka hange alla on tunginud. Seesuguse hiljaks jäänud lume all haudub jällegi oras ära. Siin aga pole nähtavasti see enam lämbumise süü, igatahes mitte alati, vaid seenhaiguse lumehallituse hävitus, nagu seda prof. L. H i l t n e r tõestas. L u m i s e e n t tunneme kõik halli, tiheda, ämblikuvõrgu sarnase hallitusena, mis lumesulamise ajal sageli orast vildina katab ja mille süüks mõnikord rukki talvestvõtmine on.

Huvitava näitena võiks tuua talvestvõtmise nähtust Jänedal, 1922. a. varakevadel. Lumi oli enamasti sulanud, rahuldav oras väljas; ainult tali-tee kõrval oli kitsas õhuke riba lund ja üks nõlvak oli sügavama hange all. Põhjast oli muld külmanud. Vesivaod puudusid. Mikroreljeef põllul õige lohkline. Väikestes nõgudes oli muld pinnalt lõgaks muutunud, nii et 2—3" sügavused jäljed järele jäid, mükudel aga oli muld juba tahenenud. Seesuguses olekus maale tuli varakevadine külm tagasi ja kestis kaks päeva, mille järele kevad hoosse läks. Pilt rukkiväljal kujunes järgmiseks: Nimetatud nõokestes oli oras täiesti hävinud; et siin nimelt orase juurerebimisega tegemist, tõendas ka see, et märk-kepid, mis sügisel mulla sisse löödud, sääl üles kergitatud olid. Tahedatel mük-

kudel oli oras enam-vähem terve. Kõige ilusam oli oras talitee kõrval oleva õheda lumeriba all, nii nõokestes kui mühkudel: lumi oli siin mulda sulamise kui ka külmamise eest hoidnud; ise sulas ta pärast kiiresti. Paksema lume all olnud nõlvak paljastus mitu päeva hiljem, kui lumevesi juba varem hange all maa sulaks oli teinud; ta oli tiheda lumihallituse korruga kaetud. Oras hävines siin täiesti. Siin olid kaks talvestvõtmise põhjust selgesti jälgitavad; vähemalt esimene neist tegi üle kogu Eesti sel aastal palju kahju: need kevadised külmad olid ülemaalsed.

## 5. Ravitsemine kevadel.

Talve all kannatada saanud nõrk oras tahab kevadel kiiret abi, et jõusse saada. Salpeeter ja äestamine tulevad kõne alla. Rullimisest on juba räägitud. Salpeeter on tuntud ja tunnustatud häätegi. Arstirohuna nõrga orasele on ka 3—4 puuda salpeetrit tiinu kohta väga märgatava mõjuga, kui see otse orase tärkamise ajal antud. Et väikest hulka parem külvata, segatagu see kas mullaga, turbapuruga või natukese kaalisoolaga ja superfosfaadiga, kui neid sügisel pole antud.

Rukki orase äestamine selle vastu on vähetunnustatud. Kardetakse orast vigastada. Tarvidus äestamiseks võib olla üksi savimaadel, mis kevadeks päält liig tihedaks vajuvad, koorukesse tõmbuvad ja nii õhu juurepääsu takistavad. Samuti ka õhukestel maadel, mis liig kiirelt kuivavad. Kartus aga on sellega põhjendatud, et rukis õige pinnaliselt võrsub ja kergesti väljakistud võib saada, ning et ta kevadel kiiresti kõrsuma hakkab, ilma et väga palju aega kosumiseks ja võrsumiseks jääks. Siiski leiab ka rukkiorase äestamine kohati poolehoidu. Ka seesugune tuntud end. Balti põllumees, kui sordiarendaja v. R a t h l e f tarvitas seda alati, valides selleks keskmise raskusega, õigete kitsaste pulkadega äkked ja neid pikalt rakendades, et nad ei hüppaks. Savimaa rukkikasvatavad peaksid äestamist proovima ja õppima. Muidugi mitte hõredaks jäänud nõrga orase korral.

Ei pea äestama põuase ajaga ega külma ootel; juhtub see tulema, vaja oras uuesti üle rullida. Muudest looduslikkudest halvadest mõjudest on tähtsamad lamandumine ja õitsemise takistused, milledest eespool kirjutatud. Mitte liig tihe külv, parem ikka reas, ühekülgse tugeva N-väetuse ärahoidmine, sügisel või kevadel liig lopsakaks kasvanud orase hõrestamine — on tähtsamad abinõud lamandumise ärahoidmiseks.

## Tähtsamad rukki seenhaigused.

**1. Lumiseen.** Lumiseen (*Calonectria* ehk *Fusarium nivale* Caes j. t.) kui üks orase hukkumise põhjus on juba nimetatud. Seene liigid elutsevad mullas kui ka mitmesuguste taimede pääl, tuues mõnel aastal, kus lumi kauem sulamaa pääl viibib, taliviljale hukatust. Eosed satuvad sajuste valmimise ja koristamise ilmadega seemne pääle ja kestage. Seemne idanemisel lähevad nad orase pääle üle. Juba tõusu ajal, eriti savimaadel, on haige orase leht kidur, longus või haiglaselt keerdus, mille järele ka haigust seemne tärkamisjõu määramisel võib ära tunda. Õieti olenebki nõrk tärkamisjõud enamasti nimetatud ja osalt mõningast teisest seenhaigusest. See on esimene lumiseene hävitustöö. Teine tuleb kevadel. Lumiseen areneb juba 0° juures, s. o. lume sulamise paiku. Kui lume sulamine kas paksu lume korra tõttu või muul põhjusel pikale venib, hävitab seen orase lume all. Lume vaibast vabanedes on pruunikas oras siis kaetud tiheda valkjashalli seenkoe võrguga, mis alles päikese ja kuivaga kaob. Mitte alati ei hävine küll seesugune oras. Vahel on haiguse käes kannatanud ainult orase lehed või osa lehti; laguneb lumi kiirelt ja tuleb soe kevade, kosub oras uuesti. Nähtavasti on ka vähem kardetav see seen, mis mullast orase pääle tuleb: see ei suuda nähtavasti nii sügavale taimesse tungida ega suurt häda sünnitada.

Saksamaal loetakse lumiseent kõige tähtsamaks ja sagedamaks rukki halva talvitumise põhjuseks. 1924. a. näit., künti 10% orasepõlde lumiseene hävituse tõttu ümber.

On soovitatud kevadel lumiseent kokku rehitseda ja ära põletada, et nii mulla nakatust lumiseenega vähendada. Kuid see viis pole poolehoidu leidnud, kuna nakatus mullast nii kardetav pole. Tähtis on nimelt see seen, mis seemnega mulda läheb. Selle hävitamiseks on hästi mõjuvamaks abinõuks osutunud ja laialdaselt Lääne-Euroopas tarvitusele võetud prof. Hiltneri järele peitsimine elavhõbeda sooladega ja präparaatidega — sublimaadiga, us-puluniga, germisaniga j. t.

Kui mitte alati, siis vähemalt kahtlastel kordadel vaja ka meil peitsimine tarvitusele võtta. Kahtlane on seeme, mis valmimise ja koristamise ajal sajuste ilmade käes kannatanud. Tugevalt nakatunud seeme võib olla punakas või punaka otsaga (siit fusariumi nimetus p u n a k a s t e).

Sublimaat — 0,1% lahus, millesse seeme pooleti täidetud kotiga 15 minutiks lastakse, ning hoolega segatakse, — on odavam, kuid mürgisem ja tugevama toimega ning sellega kardetavam. Uspulun ja germisan — 0,25% lahus, ½—1 tund — on hõlpsamad käsitlemiseks. Pääle peitsimist kuivatatakse terad ning need võivad nii ka järgmise aastani seista. Kui kohe külv järgneb, ei tarvitse tera täitsa ära kuivatada vaid ainult nii kaugele, et külv võimalik. Tartu ülikooli Taimehaiguste katsejaama andmete järele läheb meil päält 10 pd vilja peitsimine sublimaadiga maksma umb. 10 marka puud.

Peitsimist uspuluniga ja germisaniga võib ka kastmise teel toimetada: vilja hunnik pritsitakse paigal segades lahusega üle, 3 pd vilja pääle läheb 7—8 liitrit lahust. See võtab aga rohkem aega enne kui mõjule pääseb.

Peitsimine ergutab algul isegi silmanähtavalt orase kasvu, nii teinekord orast mõningast muustki ohust hõlpsamini üle aidates.

**2. Rooste.** Roostehaigus: — pääasjalikult *Puccinia graminis* Per. — kõrrerooste ja *Puccinia dispersa* Eriks. et Henn. — rukkiki (pruun) leherooste — on ka rukkile kahjutegev, kuigi harilikult vähemal määral, kui teistele kõrreviljadele. Tugeva nakatuse korral kevadel sumedate ilmadega või lamandunud rukkijuures, kahandab rooste terasaaki. Kuid enamasti jääb rooste meil varemvalmiva rukkijuures hiljaks ega suuda enam seda suurt hävitustööd teha, mis sagedasti kaera ja nisu juures. Haiguse vahepeälsete peremeeste (*Berberis Vulgaris* L — kukerpuu ja *Anchusa arvensis* ning *A. officinalis* — imakad) sihikindel hävitamine teeb raske. Eriksoni järele võib haigus ka seemnega edasi anduda, vahepeälse peremeheta. Samuti võivad pehmema talvega (n. Saksamaal) kõrrerooste suveeosed ületalve olla ja ilma vahemeheta otse rukkile edasi anduda. Hõredam reaskülv ja ettevaatus ühekülgse lämmastik-väetusega on tähtsamad kultuurilised roostumise ärahoidmise abinõud. Lähemalt roostest, v. nisu juures.

**3. Kõrre-nõgi.** Rukkiki kõrre-nõgi (*Urocystis occulta*) ei paista nii silma, kuid tuleb meil ka küllalt ette. Nii võis leida 1924. a. Jänedal kuni 4% rukkiki kõrttest kõrrenõega. Selle haiguse korral jääb

taim harilikult loomata ega anna tera. Loomise paiku löövad kiduramalt arenenud haige taime lehel ja lehetupel valkjad sooned lahti ja eraldavad musta nõge — eoseid, mis terve tera pääle sattudes haiguse edasi annavad. Peit-simine 0,1% formaliiniga, 15 min. või uspuluniga (0,25%, 1 tund) tapab eosed.

**4. Tungaltera.** *Tungaltera (Claviceps purpurea)* tuleb pääle rukki ette veel mitmetel kõrs-heintel ja harukordadel ka odral. Mida kultuurisem riik, seda vähem esineb säääl tungaltera: järjekindel hoolas seemnevilja sortimine võtab tungaltera välja.

Tungaltera ise on puhkav seenkude, mis mulda sattu-des järgmisel aastal kasvama läheb ja rukki õitsemise pai-ku eosed annab; need kannab tuul rukkiõiele, kus seen-kude areneb, eraldades magusat vedelikku ja andes eo-seid. Putukad kannavad eosed õielt õiele ja pika õitse ajaga, kus ilmad päälegi sajused, laguneb tungaltera üle terve põllu laiiali. Kahju seisab pääasjalikult vilja rikku-mises: tungaltera mürgitab jahu ja on rohke levimise aas-tatel, näit. Venemaal, hulgalisi mürgitusi esile kutsunud.

Tungaltera on viljaterast enamasti suurem, kuid ker-gem, sellega siis mehaanilisel sortimisel (triumphiga) väl-javõetav, kuigi mitte lõpulikult. Täiuslikumalt lahutavad tungaltera soola lahundid (4 pange vett, 1 puud soola), — kui ilma selle tülika tööta muidu läbi ei osata saada.

Et metsikutelt taimedelt nakkamist ei oleks, tulevad põllupeenrad niita, heina säääl mitte õitsemiseni lasta. Põl-luservas siiski ettetulevad tungalterad võib ka käsitsi lasta lastel välja noppida. Neid ostavad vahel apteegid arsti-rohuks.

## Tähtsamad kahjurid rukkipõllul.

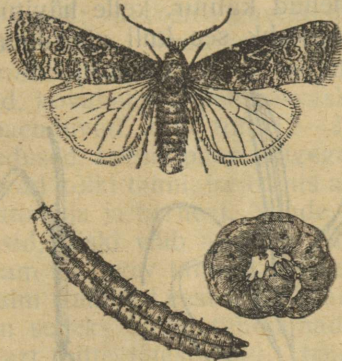
**1. Põldtigu.** Põldnälkjäs ehk põldtigu (*Agriolimax agrestis L*), umbes tolli-pool-teise pikkune, hall, limane, kestata tõugutaoline elukas, kes vihmastel aastatel pika sügisega suurt kahju teeb, põllu-peenrast või kraavikaldast pääle laia vööna põllu paljaks söödes. See päev-päevalt laienev must vöö ongi päälis-kaudse vaatlejale esimeseks põldnälkja väljaandjaks. Ise elukas on päeval mullatükkide ja muude asjade all var-jul; ainult hallid limased jäljed mullal ja aukliseks söödud

orase ja ristiku lehtil võivad hoolsale vaatlejate nüüd ja ka juba varem tema olemasolust rääkida. Videviku saabudes asub nälkjas „karja,“ vara hommikul läheb aga jälle peitu. Ületalve on nii nälkjas ise kui ka munad. Suvel on igalpool niisketes kohtades laiali, aias, põllul, niidul. Hää on, kui rukkipoold niiskete heina-väljadega, ristikheina ädalaga ega rohtunud kraavikallastega ei piirdu, kust tigu sügisel vana rohu seest värsket orast läheb otsima. Kui aga tigu põllul ilmsiks tulnud, võib temast hoolsa ravitsemisega lahti saada, muidu võib ta pika sügise korral põldu ümberkündma sundida. Paremaks abinõuks tema vastu on värskelt kustutatud lubi, mida sel ajal, kui nälkjas ametis, temale päale tuleb külvata, kõige parem vara hommikul enne koitu. Värskelt kustutatud hästi peen lubi tuleb nii maha külvata, et õhuke valge tolmu kord maha jääb. Nälkjale selga sattudes mõjub lubi tema õrnale nahale söövalt; hoogsa limastumisega püüab ta lupja seljast maha ajada, sellepärast tuleb lupja umbes 15—20 minuti pärast uuesti sinnasamasse küllida. See on juba tappev. Ilm olgu — mitte sajune ega külm. Küllida kitsa külvirinnana mustaks söödud vöö äärest. Kuna külv käsitsi tehakse ja lubi sööv on, siis olgu käed tublisti rasvaga sisse määritud. — Ka tolmkainiiti on samaks otstarbeks soovitatud. Jahvatamata kainiit ei kõlba.

## 2. Rukkiuss.

Rukkiuss on ka tuntud orase vaenlane. Orase-öölase (*Arotis segetum Schiff*) röövik. Mullakarva hall, umbes 2 tolli (4—5 sm) pikkune, jäme, sile, musta täppidega kehalülidel, kolme vöödiga selja pääl. Öölane muneb kesa laialeheliste umbrohtude, pääasjalikult kassitapu (*Convolvulus arvensis*), lehtedele. Kuni orase tärkamiseni sööb väljatulnud röövik kesal ja põllupeenardel umbrohu lehti (aukliseks), — kuid ei jäta mingit limakorda neile; siis asub ta orasele, sööb orase lehed täiesti; ka juuri ja tera võib süüa. Orase sööb laiguliselt paljaks. Nagu nälkjaski õgib ta vargsi, ööseti, otsides päeval varju mullas ja kivitükikeste all, kus neid tihti palju üheskoos leidub. Kus ta orase paljaks söönud, säält rändab ta edasi. Talvel on ta mulla sees, kust väljatulles kevadel veel vähe aega õgib ning siis nukkub. On tähele pandud (Nolken), et meil rukkiussi suurem hävitus-töö kestab 3—4 aastat, aasta-aastast suurenedes, eriti pikakadel sügistel, siis kaob uss iseenesest kauemaks ära. We-

nemaal mõnes kubermangus on uss mõnel aastal isegi kuni 80—90% talirukki ja nisu põldusid lagedaks teinud. Meil oli rukkiussi viimati üle maa rohkesti, 1910.—12. aastatel. Pärast seda on ta esinenud rohkem Saare- ja Petserimaal K. Z o l k). Hävitada on rukkiussi väga raske.



Pilt 17. Rukkiuss. (Blomeyeri järele.)

Hoiatusabinõuna on tähtsam haljasviki kesa ehk h ä s t i p u h a s must kesa. Sest öölane muneb harilikult ainult umbrohtudele, mis hõredalt kesa katavad, sellega siis vikile mitte, ega ka täitsa puhtale mustale kesale. Sellepärast on ka rukkiussi hävitustöö neis maades vähene, kus kesa ratsionaalselt peetakse, kuna primitiivsema hilise umbrohu-kesaga Venes see sageli väga suur on. Vikikesa tähtsus rukkiussi vastuabinõuna oli meil mitmelt poolt 1911—12 aastatel märgitud. Tähtsam öölase lennu ja munemise aeg on enamasti juunis. Ka on meie end. suurpõllupidajad hoiatanud sõnnikututte künnist välja jätmast, pidades neid ka öölase munemise kohaks. Eriteadlaste poolt ei leia küll see vaade kinnitust. Pole ülearune teada, et ka jaanirukki ussi käes ei kannata, kui ta jaanirukki viisi kasvatatud.

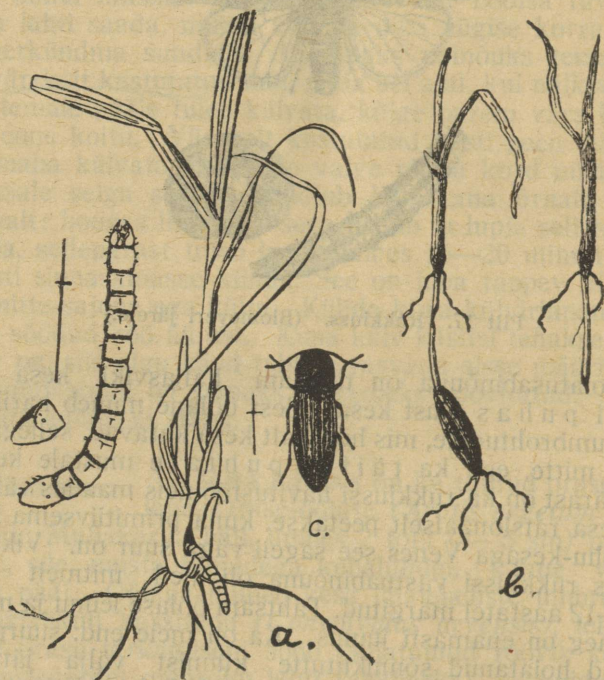
Hävitatud taliorast ei maksa enam uuendada, sest uus oras hävitatakse harilikult samuti.

Linnud (eriti künni-varesed) on rukkiussi hävitamisel suureks abiks. Öölase korjamine laternaga öösel, suuremate ussi koonduskohtade kõblimine ja usside väljaotsimine, samuti kui pritsimine pariisi rohelisega on ras-

kesti teostatavad.\*) Võimalikuks tuleb pidada üksikute suuremate hävitus-pesade piiramist vaoga, mille järsk külg vastu tervet orast jääb. Sellest ei pääse uss nii kergesti üles ja võib sääl hävitatud (tallatud) saada.

### 3. Traatuss.

Traatuss on meil väga laiali lagu-  
nenud kahjur, kelle hävitustöö pea iga  
aasta tunda annab, ehk see küll nii silma ei paista, kui



Pilt 18. Traatuss. (Zolki järele.)

*a* — traatuss ja tema tõuk orast hävitamas, *b* — traatusside hävitatud kaera oras, *c* — naksur.

\*) Mõne ameerika autori järele tuuakse seesugune mürgitus-segu: 25 naela jämedaid kliisid 1 n. pariisi rohelist ja 4 n. soola segatakse 1 naela siirupiga ühes panges vees; pärast lisatakse veel vett juure, et segu maha minnes helbeteks laiali läheks; segu riputatakse õhtu poole kohtadele, kus ussi-hävitust märgata. Seda viisi pole meil proovitud, hädaga aga võiks proovida.

eelmiste kahjurite oma; oras jääb harvaks, sest traat-uss nopib rohkesti taimi vahelt ära. Ka kõrsunud rukki juures on tema tegevus mahalangenud, juurest läbinäritud kõrtes nähtav. Orasel sööb ta maa-aluse kõrre-osa sisu ära, nii et lehed alates ülemisest koltuvad ja närbuvad ning taim tuleb tõmmates kergesti ilma juurteta üles. Uss ise aga liigub uue taime poole; värskelt vigastatud taime läheduses võib teda harilikult leida. Traatussid ise on ühe mardika — naksuri (*Agriotes obscurus* L. ja teised *Agriotes* liigid) tõugud, kollakad, kõvanahaga pehme-vasktraadi taoliselt mitte kergesti paenduvad, umb. tolli (2—2,5 sm) pikkused, sukavarda jämedused, kolme paari jalgega. Elavad mullas 2—3 aastat, õgivad kõiki taimi, iseäranis aga kaera, rukist, nisu, kartulit, juurvilja ja hernest. Nende tõrjumiseks pole kindlaid abinõusid, siiski võib nendest tehtavat kahju vähendada. Tähtsam on tugev taime kasv kohe orase järgus, — siis „läheb taim traatussi eest ära.“ Täis-kunstvæetus ja tugev seeme on selleks kõige tähtsamad. Sest traatuss ei näri orase vart mitte täiesti läbi, hää toitmise juures võib osa vigastusi uuesti kosuda. Õhuke seemendamine on ka siin tähtis: oras saab tugevaks ja võrsed tulevad pinna lähedalt, jämedamad, arenevad kiiremini ja hakkavad võrsejuuri välja ajama. Mõned arvavad kõva maad traatussi liikumist takistavat ja soovivad põldu tugevasti rullida, kuid sellel viisil oleksid omad pahed ning küsitav on, kas ta aitab. Kesa puhtus umbrohist ja sügisene sügav künd on ka traatussile takistuseks. Sõnaga — kõik kultuurilised põllutöö viisid. K. Zolki järele aitab künd juuli lõpul, mil ilmuvad traatussi õrnad nukud, samuti juuni lõpul ja juuli algul, mil pannakse naksuri munad.

Abinõud — nagu traat-ussi püüdmine mulda pandavate (ja tikkudega märgitavate) kartulilõikudega j. m. sarnased on läbi viimatud nende tülkuse tõttu.

Saksamaal on tarvitatud ka tugevat väetust peene kainiidiga: 30—40 pd tiinule, mis külvatakse sel ajal kui traatussi hävitustöö orase kallal algab: kange mulla lahus tõrjuvat traatussi sügavamale mulla sisse, selle vahepeäl saab aga oras tugevamaks; eriti kui selleks ühel ajal ka salpeetriga kaasa aidata.

Kainiiti tuleb külida vihma eel.

**4. Muud vaenlased.** Viljakärbse (*Chlorops taeniopus*) tõuk teeb ka meie talivilja orasele kahju. „Talivilja orasel koltuvad kevadeks ladvalhed ja taim kuivab peagi ära; kui sarnase taime ladva-



Pilt 19. Tera öölane. (Zolki järele.)

*a* ja *b* — röövikud, *c* — rööviku vigastatud terad.



Pilt 20. Vilja põisjalg ja tema vigastatud rukki pää.  
(Zolki järele.)

*a* — tiibadega täisealine, *b* — tõuk.

lehte tõmmata, siis tuleb leht vabalt välja; on aga munad kevadel taime päale pandud, siis omab taim hävituse mõjul põosa kuju; avades jämedamaks läinud taime osa, leiame säält väikese, valkja, ilma jalgadeta tõugu.“ (K. Zolk). Ka kõrre juures tulevad selle kahjuri vigastused ette: „suve algul söövad tõugud noore pää varrele vao sisse, mis esimese sõlme juures lõpeb; selle tagajärjel ei kanna pää teri ja ei tule harilikult lehetupest üldse välja“ (K. Z). Välja tulles on pää ühes pääaluse kõrrelüluga valge.

Abinõuks viljakärbsse vastu oleks ainult külvi hiljaksjätmine mõeldav: kärbes tuleb varem välja ja ei leia munapanekuks orasel kohta. Kuid meil on see teiste ohtudega seotud.

Pääle nimetatute on veel hulk teisi kahjureid\*), kuid hulgaliselt need meil ei esine. (Vilja põisjalg rukkipääs, tera öölase röövik terade kallal j. m. t.). Pääle vahest

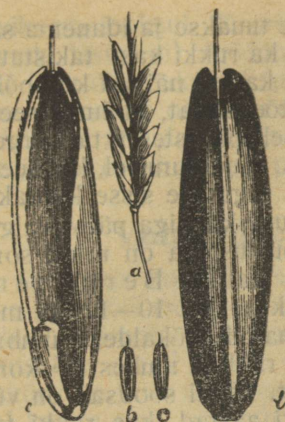
\*) v. K. Zolk. Kodumaa kahjulikumad putukad, 1923.

põlluhiirte, mis meil mõnel sügisel orase kohati ära söövad. Elavad mulla sees ja söövad oma aukude ümbert põllu lagedaks; viljakasv jääb neil kohtadel hõredaks ja viletsaks. Põlluhiiri tuleks mürgitada: nende aukude lähedusesse mürgitatud teri kas õletuustide alla või põllutorude sisse panna, nii et linnud neid kätte ei saaks. Mõjuvam oleks hiirte tüüfus, mille kultuure meil aga seni pole valmistatud.

## Rukki umbrohud.

Umbrohu mõttes on rukki väli meil vähegi korralikus kesas üks puhtamatest, sest kesas ja talvel hävineb suurem osa umbrohtu, mis suivilja põllul nii palju pävalu teevad. Siiski halvasti puhastatud seemnega külvatud või talve all kannatanud rukiis võib kohati ka väga umbrohtunud olla. Tähtsamad on enamasti kahe- ja mitmeaastased umbrohud: rukkiluste (*Bromus Secalinus L.*), rukki-kastehein (*Apera Spica venti*), orashein (*Triticum repens L.*), mürgine nisulill (*Agrostemma Githago L.*), rukkilill (*Centaurea Cyanus L.*), rammusamatel kohtadel hanimalts (*Chenopodium album*), kohati kukekannus (*Delphinium Consolida*). Samuti kohati ka meie harilikud juurumbrohud halvasti haritud kesa järele: põldohak, paiseleht j. t.

Eriti esimene neist — rukki luste — on põllumehele muret teinud. Kehvast rukkist on tema võrdlemisi suurt seemet vanamoeliste abinõudega kaunis raske eraldada. Nii oli enne luste rukkist lahutamata napi leiva jätkuks ja ka linnasteks (v. A. Jürman, Umbrohud, lhk. 58). Ta on kaunis toidurikas, kuid kesine, teeb leiva mustaks ja mõrudaks. Eriti — kus tali rukki võttis, sääl lokkasid luste ja kastehein. Kuid siiski, praegu ei tohiks rukkilustet enam teab kui visaks umbrohuks pidada, nagu üldse umbrohtu rukkile väga visaks vaenlaseks. Seemne puhastus, õige maaharimine, maa torutamine ja tugevam väetus on paremates talitistes rukki umbrohist puhtaks teinud. Rukki-luste on katsete järele umbrohi, mis kergesti kohe sügisel idaneb, kui selleks kohased tingimused olemas. Rukki kõrre koormine ongi säärase tingimuste loomise abinõu; idanema läinud luste seemned küntakse sügisel sisse, ning nad hukuvad. Küntakse nad aga kohe sügavalt sisse, idanemata, siis jääb osa neist parajat aega ootama,



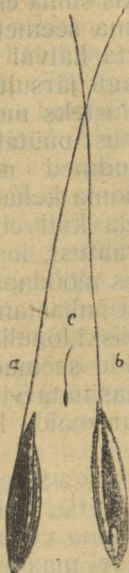
Pilt 21. Rukki luste.  
(Nobbe järele.)

*a* — pähik, *b*, *o* — seeme loomulikus suuruses, eest ja tagant, *c*, *l* — seesama suurendatult.



Pilt 22. Rukkilill.  
(Nobbe järele.)

*a* — seeme loomulikus suuruses, *b* — suurendatult.



Pilt 23. Rukki kastehein. (Nobbe järele.)

*c* — seeme loomulikus suuruses, *a*, *b* — suurendatult.

mil nad uue künniga päevavalgele tuuakse ja idanema saavad hakata. Märjad aastad, kus ka rukki kasv takistatud, on selleks eriti kohased. Mitmed katsed näivad küll põllumehe tähelepanekule risti vastu tõendavat, et luste seeme kuigi püsiv mullas ei ole, juba sellepärast, et ta kergesti idanev on. Siiski aga võib oletada, et juhtumisel, kui seeme kohe koorimata sügisese künniga sügavale sisse küntakse, ta osalt mõne aasta alal püsib ja uue künniga päevavalgele tulles idaneb. Parem võitlusabinõu lustega on rukki sortimine Rõberi triumphiga; ka Fr. Bergi sentrifugiga. Luste 1000 tera kaal on 10—12 g, meie rukkil 25—30. Luste tera, olles hallide sõkaldega ümbritsetud, nagu kaer, on ka erikaalus rukkist umbes  $1\frac{1}{2}$  korda kergem. See võimaldab sortimist. Eriti soodsad on vilja lustest puhastamiseks hääd rukki aastad, kus rukki tera hästi raske. Neid peabki eriti hoolega kasutatama.

Kuna halva aasta kõhnast viljast lustet tõesti raske on lõpulikult välja puhastada: temale on rukki halb aasta hääks aastaks olnud ja tera on ennem jämedam, kui peenem harilikust.

Kuna luste tera rukkis silma ei paista, siis peavad põllumehed tihti ekslikult oma seemet puhtaks; luste paljuneb aastast aastasse, kuni ta halval talvel või vesise aasta järele kõhnas rukkis nagu järsult silma hakkab; siis ütleb põllumees — rukkis on lusteks muutunud, ega taha naljalt uskuda, kui selle võimatust püütakse tõendada.

Mõned vanemad andmed näitavad, nagu tuleksid luste seemned tervelt looma kehast läbi sõnnikusse. Uuemad tähelepanekud seda küll ei kinnita. Siiski nõuab loomade söötmine ettevaatust, lustese vilja jahvatust.

Triumph on igatahes möödapääsemata tarviline masin rukki seemne umbrohist puhastamiseks. Kuid kõike umbrohu seemneid temaga siiski lõpulikult kätte ei saa. Rukkist nimelt nisulille ja vikkide seemneid saab kätte ainult triõoriga, mida masinatarvitajate ühisused peavad muretsema. On ka suuremaid kombineeritud masinaid (ühisustele!)

Mis puutub rukki-kasteheina, siis tuleb selle seeme tuulamisega küll välja, kuid see on väga kerge ja kantakse ka tuule ning pinna vee abil laiali. Tüütav on ta ainult torutamata märgadel maadel.

Rukkilille ja hanimaltsa võtab sortija hästi välja. Orashein aga tahab hoolast kesa harimist ja hoolt kogu

külvikorra jooksul. Koorimiskünni seest (mis selleks vähe kuivada lastakse), mõõdukas välja äestamine, kartul ja alati korralik paks vili põllul, puhtad põllupeenrad — ei anna võimalust orasheinale võimust võtta. Märjad aastad on küll ka temale toetajaks. Nii meil 1923. ja 1925., mil-  
lede järele orashein igal pool ohtralt lakkama läi.

## Valmimine ja koristamine.

On rukis koldküpsuseni jõudnud (v. eespool), siis on kohe kibe lõikuse aeg käes. Kuna rukis, eriti maarukis, hõlbus varisema, siis peab lõikus hästi kiire olema. On lõikuse eel sajud olnud, siis tuleb kuiva ilmaga kiiresti täisküpsuse järk ja varisemine on möödapääsematu. Tuleb veel kange tuul, siis rabab see parema tera pääst välja. Kõik see sunnib hoolega valvama ja parem veidi varem, kui hiljem koristama. Ainult seemnerukki osa võib täisküp-  
suse ligemale jätta, siis saab hästi ja ühtlaselt idanev tugev seeme. Ka põllul järelvalminud koldküpselt koristatud rukis annab hää seemne.

Õsus sirbiga on endine viis, mis nüüd ikka enam unustusesse jääb. Kus peret rohkem, rukkiväli mitte väga suur, — on sirbil mitmed hädadused: varisemise oht on vähem, saadakse hädad õled, võib ka nõrgem pere abiks olla. Kuid õsumise igivana luuleline pilt jääb meil aasta-aastalt ikka haruldasemaks. Viljaniitja rehad vilguvad ikka rohkem ja rohkem rukkinurme kohal ja õsujate vaikuse või tasase laulu — „lõpe — lõpe põllukene...“ asemel kostab kaugele masina vikati ühetooniline klõbin. Kus jälle niidetakse vikatiga. On see harilik või rehaga või jälle lühikese lõega — teises käes reha. Igas nurgas on oma käsitöö viis armas ja hää, sest temaga ollakse harjunud, kuigi ta vahest mitte küllalt ratsionaalne pole. Kuid ikka — aeg on raha: viljaniitja niidab 10 t. päevas 3 tiinu; säääl juures vaja tööjõudu: 2 hobust, üks mees ja 8—9 naist, ilma suurema turja valuta. Sama töö nõuab 18—20 sirbi-meest osavuse ja vastupidavuse järele.

Iseiduja kiirust aga rukis ei kannata. Pikk, longus kõrs lubab enamasti ainult kahest küljest ja õige kõrgelt niita; hulk põhku ja aega läheb kaduma. Ja varisemine on õieti suur, kui ei taheta liig toorelt koristada.

Igalpool pannakse meil rukkid hakki, hakkjalga. Sisse vee-  
takse, kui tera kõva, õlg ning umbrohi ka sideme alt kuiv.

Nagu sirbi asemel viljaniitja, nii suitsurehe, parte ja koodi ehk varta asemel on nüüd peksugarnituur kuivatisega ikka enam ja enam n. ü. eestipärasem nähtus. Eesti sügis-maastikus on nüüd möödapääsemata siin-sääl aurukatla kohal tõusev suitsusammas, kõikuvalt huluv peksumasin, lõikav masinavile ning vihkude keertamine punaka masina kohal . . .

Suur ühisuse garnituur teeb puhtama ja kiirema töö, kui logistamine väikese lihtsa masinaga ja veovärgiga. Siiski — teede ja ühistegevuse arenemine määrab valiku ja suurmajapidamise tehnikale läbiminemise ulatuse. Väga suure liikmearvulised ühised vastavalt suure garnituuridega pole meil kohased: masinaid lõhutakse rohkem, kauem tuleb järke oodata ega saa sündsat ilma valida. Märja- ega põllul järelvalimata vilja peksmine pole otsarbekohane. Palju tera jääb sisse, saab rikutud; kui viibimata kuivatamine ei järgne, — läheb vili koppima jne.

## Jaanirukki kasvatus.

Eriti meie hõimlastel Soomes on jaanirukis levinud. Kesakünni paiku võib maal liikudes igalpool põldusid või põlluotsasid halja sinaka orasega näha, — see on jaanirukis. Temal on mõned iseäraldused ja paremused, millede tõttu teda Soomes hinnatakse ja ka meil võiks kohati minna. Maha tehakse tema jaanipäeva paiku, juuni keskel, segus suiviljaga. Sügisel, umbes hariliku rukki tärkamise ajal või natuke hiljem saadakse tubli haljas karjatoit. Seemet läheb jaanirukkile tema suure võrsu- mise tõttu vähem. Oleks asjalik meil ka kesavälja madalamatel kohtadel proovida, kus sageli kas sügisel seemendamise võimata või oras talvestvõetub. Ta on ka hästi talvekindel, ka madalamatel maadel. Tema saakide suurem kiindlus sunnibki temast lugu pidama, — olgugi, et saagid võrreldes paremate rukkisortide omadega väheldased ja tera peen on (nii et lustetki raskem temast välja võtta).

Kesa haritakse üles sügisel. Savikatel maadel ka sügisel, kergedel kevadel antakse sõnnik ja haritakse kesa pinda hoolega, et niiskust hoida, mis põuase kevade jooksul kaduma kipub. Siis külv. Näiteks võiks tuua järgmisi Soome seemne segusid 1 ha kohta Grotenfeldti järele:

1) 55—82 kg jaanirukist, 36 kg kaera, 62 kg vikki, 64 kg herneid;

2) 68—82 kg jaanirukist, 126 kg vikki, 26 kg kaera.

Segus jaanirukis kasvab suivilja varjus aeglaselt, ega kõrsu muidugi sügisel ilmaski. Tugevam võrsumine algab

päale suivilja koristamist. Sel ajal on küll haljastoidu kuitamine raske. Kas toorelt ära sööta või siloks teha. Saadakse 400—600 pd. ümber tiinult toorest. Igatahes, niidetud haljastoit peab põllult viibimata ära veetama, et ta rukist mitte ei lämmataks. Ka kasvu ajal peab valvama, et segadis liig paksuks kasvades ei lamanduks ja rukist ei lämmataks. Lamandumise algul mahaniita. Kevadel kasvab jaanirukis hariliku rukki moodi. Peab silmas pidama, et seesuguse kahekordse lõikuse võtmine mullast ka rohkem ära viib ja et rammutamine vastavalt tugevam oleks. Toomasjahu-kaalisool enne seemendamist, vähe salpeetrit kevadel. Kui enne külvi kunstväetus andmata jääb, siis võib superfosfaati ja kaalisoola ka päale haljastoidu koristamist sügisel päältväetuseks anda.

Jaanirukist ei tohi lasta hariliku rukkiga ristelda. Parandatud jaanirukist meil liikumas pole, ehkki mõni Saksa sordiarendaja sel alal on töötanud.

## Suirukki kasvatus.

### 1. Kasvatamise ja omaduste iselärdused.

See on meil ainult väikese kohalise tähtsusega. Kogu Eesti külvipinnast tuli 1923. a. suirukki alla vaid 0,16%. Tähelepanuväärt on, et üksikutes valdades siiski suirukkil palju suurem tähtsus on. Need on nimelt mereäärsed Harju- ja Läänemaa vallad ja Hiiu saar. Siin näitas 1923. a. statistika külvipinnas 2—10 prots. suirukist!

Suirukis on kas talirukki täiendaja või selle asetäitja. Täiendaja nähtavasti sääl, kus väiksed maad ja tihe rahvaarv, mis mujal (merel!) tööd leiab ja põllult rohkem leiba vajab, kui kesapind seda võimaldab. Asetäitja sääl, kus talivili tavalisest halvasti talvitub — vesistel külmadel madel, metsade vahel. Või kus rukki õite rikkumine öökülmade läbi liig sage. Vähem ning mitte küllalt kindel saak ja tööde ühtelangemine teiste suiviljade omadega, on suirukki levimise takistuseks. Ehkki tema jahu valgem, leib maitsvam on. Ölg on temal sitkem ja eelistatakse seda õle-punumistöödel; loomatoiduna jääb muust suivilja põhust taha.

Mulla mõttes võib minna ka kõige kergematele liivamaadele, külvikorras järgneb kõige meelsamini laudasõnnikuga väetatud kartulile.

Maaharimine, nagu kaeralgi, et kevadel ilma kordu-  
seta h ä s t i v a r a n e seemendamine, esimese viljana, või-  
malik oleks. Võrsu vähe või ei sugugi, sellepärast vajab  
tihedamat külvi: 10—12 pd. tiinule. Tema seeme on tali-  
rukki omast peenem, kergem, — 1000 tera kaal 18—19 gr  
ümber. Sellepärast pole puuda arvus vahet.

Parandatud suirukki sorte meil pole. Saksamaal on tun-  
tud Petkusi suirukis, kuid meil on selle kasvuaeg liig pikk  
ega ole sellepärast vististi tema hääd omadused meil kasu-  
tatavad. Kohalik aga valmib esimeste suiviljadega.

**2. Rukis soos.** Kas meil suirukis ka soos kord  
seesuguse tähtsuse omandab, nagu te-  
mal Saksamaal, on alles proovimata.

W. F r e e k m a n n toob, näit. Põhja-Saksamaa olude kohta  
järgmised mitmeaastaste katsete keskmised saagi andmed 1 ha-lt:

Talirukki sordi	5,39 ds tera ja 89,26 ds õlgi.
Suirukis	25,12 ds tera ja 70,32 ds õlgi.

Sääl olid üldse kartul ja suirukis kõige paremad põlluviljad  
madalsoos; talirukis kannatas kõige enam ja sagedasti nimelt  
juuni kuu öökülmade all öitse ajal, kuna suirukki saagid on ikka  
kindlad. Ka peetakse seda paremaks kateviljaks heinataimele, kui  
seda on lihav ja laialeheline kaer.

Meie vanemad sooharijad (N. S i v e r s) aga on soos  
talirukki ja kaeraga küllalt rahul, ega ole sellepärast meil  
suirukiga soos suuremaid katseidki tehtud. Rullimisega  
võideldakse orase kerkimise vastu; ka ei rebene nähtavasti  
pehmes soomullas kergitatud orase juur nii kergesti; ruk-  
kis öitseb meil hiljem, nii et ka hilised kevadised öökülmad  
nii kardetavad pole, kui Saksamaal! Kuna aga talirukki  
saagid suuremad ja see varem põllu vabastab, eelistatakse  
seda suirukkile. Tuleks aga proovida, kas ta mitte —  
oma õhema lehestikuga — kaerast parem katevili pole:  
on ju ka suirukist võimalik kui tahes vara külida, vististi  
kannatab ka tema külvi kelta püäle, nagu kaergi.

## Rukis haljastoiduna.

Kas puhtalt või talvikiga (*Vicia villosa*) segus kasva-  
tatult annab talirukis kevadel kõige varasemat haljastoitu,  
selles tema häädus, eriti meie pika talve juures. Maa  
peab hariliku rukki-maa viisi ettevalmistatud olema ja tu-  
geva laudasõnniku saama. Harilikul rukkikülvi ajal või  
parem veidi varem tehakse ka haljastoidu rukis maha. Ke-

vadel niidetakse seda loomise paiku, juuni algul, või varem — tarviduse järele. Siis võib samast kännust veel teise niidu hiljem saada. Valitagu hästivõrsuv sort, kohalik võsurukis või jaanirukis.

On mõeldav ka tugeval maal niidetud või köietatud haljasrukki järele maa naeri või peedi ja kaalika (istutamise korral) alla ette valmistada; põuase kevadega võib küll maa selleks liig kuiv olla. Koorimisküünd võib aidata.

Talivikki lisatakse haljasrukkile munavalgerikkama toidu saamise otstarbel. Kuid see areneb rukkist aeglase-  
malt, ega suuda küllalt paksu segadist anda; seemne kalliduse tõttu jäetakse see sellepärast ka välja (Knie-  
riem). Segus külvates tuleks võtta umbes 5—6 puuda rukkist ja 8—9 puuda talivikki, puhtalt aga 12—13 puuda rukkist tiinule. Jaanirukkina kasvatatud segus areneb talivikk kevadel kiiremini.

## Rukki saagid.

### 1. Praegused saagid.

Statistiliste andmete järele on meie talirukki saagid 1914—23. a. keskmiselt 65,3 puuda kuivatatud tera hektaarilt. Lõuna-Eestis umbes 10% kõrgemad kui P.-Eestis, kõige kõrgemad enamasti Viljandimaal. Eesti iseseisvuse aastatel on ilmastiku pahede tõttu saagid hästigi kõikuvad olnud, on mitu halba aastat hulgas, kord talve, kord külvi, kord õitse ning koristamise aja ilmadest tingitud. Saagid on meil 1907. aastast kuni 1915. a. tõusnud, kokku umbes 20 pd võrra; see aeg oli üldse meie põllukultuuri tõusu aeg: muretseti paremaid põllutööriistu, suurenewast ja paranevast karjast saadi enam sõnnikut, osteti rukkile kunstväetisi, tehti põllul maaparandus-töid jne. Sõdade tõttu langesid saagid umbes 10 puuda võrra hektaarilt (1916—1920), päälle selle on nad ülesse ja alla kõikunud, ega ole veel võimalik kinnitada, millise suuna nad iseseisvuse ajal on võtnud. Meie paremate talitiste saagid on keskmistest kuni kaks korda kõrgemad, kuni 150-puudani ja enam.

Õle saagid on rukkil kuni 2½ korda suuremad, kui kuivatatud terasaak. Saksa autorite järele on tera ja õle vahekord harilikult 40—44:100. Muidugi on siin võimalikud suuremad kõikumised sordi ja aastailmastiku järele.

Lääne-Euroopa rukkikasvatuse valdkonna keskmised rukkisaagid on meie omadest poolteist korda kõrgemad.

Omakorda oleme meie Vene keskmisest umbes kolmandiku võrra ees.

Saksamaal paremates tingimustes ja seemnekasvandustes nimetab Schindler rukki saakisid 2800—3200 kgr ha-lt (180 pd. ümber) ning kui maksimaalseid — kuni 4000 kg. Siin on tegemist paremate maadega, arendussortidega, reavahe harimisega ja kõrgete N-väetiste määradega.

## 2. Suurema lõikuse väljavaated.

Ka meie rukki saakide tõstmise väljavaated on rahuldavad. Kui üldiselt läbi lööb ratsionaalne kesa harimine, vesiste põldude kuivatamine, arendussort ja seemne puhastus, õige reaskülv ja tugev kunstväetus, siis on meie keskmised saagid ka 40—60 puuda võrra tõusnud. Ja on kindlamad, kui praegu. See võimaldab meil rukkipinda vähendada ilma toitlusvilja kogusaagi kahanemata, tarviduse korral ümberpöörduvalt — kuni selle tõstmiseni täie endavarustamiseni. Ehk küll rukis peab — põllumajanduse maksimaalse tasuvuse taotlemise sunnil — karjatoidu ees tagasi tõmbuma, suureks ja tähtsaks jääb tema koht põllul ja põllumehe murede hulgas siiski. Meie talitised on selleks alles liig vähe rahalised, et lubada endale uhkust — kogu leivavilja, olguigi vahest veidi odavama hinnaga — talusse väljast sisse osta; kapitalinatuke kulub mujale. Ja traditsioonid! Igapäevast leiba paludes jääme endiselt ikka rukki pääle mõtlema. Rukis jääb ikka meie pühamaks ja ühes luulelisemaks viljaks, mille vastu meie süda ikka kõige soojem, ärdam, mille tugevus ja müürina seis on põllumehe uhkus, ning mille äpardus — tema mustem mure . . .

Rukkikasvatuse tasuvust arvestates, ärgu mitte unustatagu, et kesa ja laudasõnnik pole mitte üksipäinis rukki teenistuses. Arvestuse näide on antud nisu päätükis.

---

## Küsimused.

1. Millised rukki taime välised tunnused on tähtsad tema p.-m. omaduste hindamisel ja millised mõlema vahekorrad?
2. Missugused rukki sordid on meile kohased, millistes oludes, ning kuidas nende puhtust ja väärtust kauem alal hoida?
3. Milline ilmastiku käik on rukki kasvule soodne? Millal saadakse rohkem tera? Ölge?
4. Missugustel põhjustel talvestvõetub rukis ja kuidas seda ära hoida?

5. Kuidas kasvatada rukist märjal maal?
6. Miks on rukis kergemaa taim?
7. Mida nõuda rukki külvisemmel?
8. Millistel eeltingimustel võib osalist kesa pidada?
9. Kuidas harida ristikheina sööti rukki alla?
10. Kuidas on kõige otstarbekohasem viki-kesale sõnnikut anda (sisse künda)?
11. Mis tähtsus on kesa koorimisel ja kuidas seda teostada üksikute kesa liikide juures?
12. Kuidas väetada rukist lubilämmastikuga? Toomasjahuga? Salpeetriga? Fosforiidiga?
13. Kuidas saada lahti rukki-lustest? Rukki-kasteheinast?
14. Kuidas ära tunda rukkiussi ja põldnälkja hävitustööd ja kuidas tegelikult nende kahjuritega võidelda?
15. Kui suur osa kesa kulusid tuleb rukki kanda jätta?
16. Missugune oleks Teie rukkisaakide tõstmise ja kindlustamise programm ning kuidas (millises järjekorras) seda teostada, — tasuvuse piirides?
17. Missugused Teie ümbruse rukkikasvatuse iseäraldused on ratsionaalsed? Missugused mitte? Millest need tingitud?

## Ülesanded.

1. Määrake külvisemne tärkamise jõud. Peitsige seeme uspuluniga, formaliiniga ja määrake siis tärkamise jõud.
2. Külige proovilappidele (või lillepottidesse — talvel) rukis, 1, 3, 5, 7. sm sügavusele, määrake orase tärkamise kiirus ja võrsumise jõud. Talvel katset tehke — palju on päälle tärkamist kuivollust terasse jäänud.
3. Külige väikestele lappidele ühepalju teri 1000 tera kaaluga alla 20 gr., 25 gr. ümber ja üle 30 gr., jälgige tõusu ja arenemist; arvestage saak ja selle omadused.
4. Tellige reaskülvimasin täpselt 7 ja 9 pd. tiinule väljakülmiseks. Tellige tarvilisele sügavusele.
5. Proovige hävitada põldnälkjat lubjaga.
6. Asetage rukki luste kuivatamata seeme mulla sisse (lillepotiga) mitmesugusele sügavusele ja proovige 1—2 aasta pärast, kas terad idanevad. Tellige sortija nii, et see luste välja võtaks.
7. Kalkuleerige, mis tuleb maksta 1 puud rukist omale, kui 1) tarvitada harilikku jaanikesa, sortimata seemet jne., saades statistilise keskmise rukkisaagi; 2) kui viia rukkikasvatus ratsionaalsele alusele: õige kesaharimine, täis-kunstväetus, reaskülv, arendussort, arvates selle kogumõju 50—60 pd. tera. Millise rukki hinna juures on see tasuv?
8. Säädke kokku oma kodu ümbruse vanema rahva kirjeduse järele ja oma vaatluste põhjal pilt säälse rukkikasvatuse arenemisest, praegusest seisust ja arvatavast tulevikust.
9. Võtke kuivatamata ja kuivatatud rukki proov, pange ühesuguse nõudega aita (et hiired ligi ei pääseks) ja määrakse kevadel kadu ja idanevus.
10. Arvake välja, palju vajab Teie talu rukist omatarbeks ja säädke kokku kava, kuidas seda kõige vähemalt maa-alalt kõige odavamini ja kindlamini kätte saada.

## Tarvitatud kirjandus.

1. ja 2. osa kokkusäädmisel on tarvitatud kõige enam järgmist kirjandust (pääle tekstis nimetatu):

- Dr. h. c. Fr. Schindler, Handbuch des Getreidebaus. 1923.  
 Д. Н. Прянишников, Частное земледелие. 1922.  
 Gösta Grotenfelt, Suomalainen Peltokasviviljelys. 1922.  
 Prof. Dr. Opitz, Neuzeitlicher Roggenbau. 1925.  
 Dr. Ad. Blomeyer, Die Cultur der landw. Nutzpflanzen.  
 Prof. Dr. A. Nowacki, Getreidebau.  
 Dr. W. Kleberger, Grundzüge der Pflanzenernährungslehre und Düngerlehre.  
 Cand. agr. J. Hünerson, Rukis. 1914.  
 „Baltische Wochenschrift“ 1895.—1915.  
 „Põllutööleht“, „Agronomia“, „Põllumees“, „Uus Talu“ — üksikud aastakäigud.  
 B. Hehn. Meine Erfahrungen über die Bearbeitung, Kultivierung und Pflege unserer Aecker. 1900.  
 Prof. C. Fruwirth, Handbuch der landw. Pflanzenzüchtung.  
 „Illustrierte Landwirtschaftliche Zeitung“ Roggen-Sondernummer. 1925.  
 Prof. Dr. B. Schulze, Wurzelatlas.  
 „Eesti põllumajandus“ I ja II.  
 Kesa väetamine ja taliviljade külvamine Eestis 1921. a.  
 M. Pill, Meie tähtsamad põllutaimede sordid. 1921.  
 Prof. Dr. C. Kraus, Der Anbau des Getreides mit neuen Hilfsmitteln und nach neuen Methoden. 1919.  
 К. И. Дебу, Зерносушилки. 1915.  
 Dr. J. F. Hoffmann, Das Getreidekorn. 1912.  
 Dr. J. F. Hoffmann, Das Versuchs-Kornhaus. 1904.  
 Prof. Fr. Schindler, Die Lehre vom Pflanzenbau. 1896.  
 П. И. Броуновъ, Полевая культуры и погода. 1912.  
 „Труды Бюро по Прикл. Ботаникѣ“. Üksikud nr-id.  
 К. А. Фляксбергер, Определитель настоящих хлебов. 1923.  
 В. В. Квасников, Обработка пара.  
 W. Freckmann, Erschliessung und Bewirtschaftung des Niedermores. 1921.  
 Н. М. Кулагин, Главнейшие вредные для полеводства насекомые. 1922.  
 Põllumehe Kalender-Käsiraamat, aastakäigud.  
 K. Liideman. Kunstväetised põllumeeste ja asunikude ühiskatsetes. 1924. a.  
 Väikepõllumehe kirjavara. Üksikud nr-id.
-

# Nisu<sup>1)</sup>.

## Kasvatamise tähtsus ja levimine.

**1. Tähtsus.** Nisu on meil püüapäevaleivaks. Tema tarvitus aga linnas ja maal on järjest kasvamas. Nisuleib on hästiseediv, toitev ja maitsev ja selle tõttu võidab kultuuri arenemisega ikka rohkem tarvitajaid. Meil kasvatatakse nisu alles vähe ja meie tarvidus nisu järele pole kaetud. Ennem vedasime Lõuna-Vene Saratovi piirkonnast sisse, nüüd saame Ameerikast. Tarvitatakse umbes 41 miljoni kg ümber. Sellest veetakse sisse üle poole (umbes 26 milj. kg). Et nisu võrreldes rukkiga kõrgemas hinnas, on loomulik, et meie tarvitus oma kodumaal kasvatatud nisuga katta tuleks. Nisu on raskemate, rukis kergemate maade taim.

Nisukliid on väga hää karja jõutoit. Õlg läheb aluspõhuks ehk karjatoiduks.

**2. Levimine.** Nisu on teiste teraviljadega võrreldes kõige enam üle terve ilma igale poole laiali lagunened, niipalju kui seda kliimaolud lubavad. Nisuvili on selle tõttu tähtsaks rahvusvaheliseks kauplemise esemeks saanud. Soojemat kliimat nõudes, asub ta rukkist lõuna poole. Meie asume õieti rukkikasvatuse piirkonnas ja nisukasvatuse põhjapiiril. Meil on rukis kindel taim, nisu aga vähemkindel ja talvestvõetub sagedamini. Kui ta õnnestub, võib ta ka väga hääd saaki anda, meie kodumaa vana põllumajandusliku kirjaniku Mülleri järele<sup>2)</sup> kuni 20 seemet, aga ka äparduda, nii et päris ilma jätab. Müller toob nisu kohta iseloomustava lause, mis nii käib: „Nisu on kahetsuse vili, sest kahetsust tunneme, kui ta äpardub, kahetsust tunneme, kui ta hästi õnnestub, sest oleme teda vähe külvanud.“ Riigi Statistika Keskbüroo andmete järele<sup>3)</sup> oli Eestis kõigest külvipinnast:

1) Inglise keeles — Wheat, saksa k. — Weizen, soome k. — vehna, vene k. — пшеница.

2) Praktisches Handbuch des Ackerbaues, Reval 1869.

3) Eesti Põllumajandus I ja II.

	taliniisu:	suiniisu:	kokku:
1920. a.	0,8%	0,7%	1,5%
1922. a.	0,9%	1,2%	2,1%
1923. a.	0,98%	1,32%	2,3%
1901. a.	6.492 ha.	5.127 ha.	
1911. a.	5.432 „	3.670 „	
1920. a.	6.733 „	6.401 „	
1922. a.	8.907 „	12.234 „	
1923. a.	9.702 „	13.045 „	

Rohkem külvatakse suiniisu kui taliniisu. Viljandi, Tartu, Valga, Võru maakonnas on 70% kogu suiniisu pinnast, 1,3—2,5% üld. külvipinnast. Taliniisu kasvatatakse 1—2% külvipinnast Saare, Lääne, Pärnu, Viljandi ja Tartu maakonnas, muudes maakondades alla 1%.

Väljaspool kodumaad minev piir, millest põhja poole rohkem rukist, lõuna poole rohkem nisu kasvatatakse, läheb üle Hollandi, Lääne-Flandria, Lõuna-Saksamaa, Schveitsi, Alpide, Lõuna-Kärnteni, Ungari-Määrimaa raja, edasi lõuna poolt Karpaate ja siis Lõuna-Galiitsiast ida poole 50° laiuse sihis. Laialisem nisu-kasvatus Euroopas on Lääne-Rumeenias, kus kuni 90%, ja Ungari madalikus, kus 65—80% kogu teraviljade pinnast nisu all. Lõuna-Vene steppides on ligi  $\frac{1}{2}$  teravilja pinnast nisu all. Rohkesti nisu kasvatatakse ka Kaukasuses, Itaalias ja Lõuna-Prantsusmaal. Väljaspool Euroopat on suuremateks nisukasvatajateks Ameerika Ühisriigid, Kanaada, Austraalia, Argentiina. Vanemad nisukasvatajad — Ees-Aasia ja Egiptus.

## Päritolust ja ajaloost.

Nisu kuulub vanemate kultuurtaimede hulka. Hiinlased oleval teda 4700. a. enne Kristust kasvanud. Ka vanas Egiptuses ja Mesopotaamias oli ta vanust aegadest pääle pää-leivaviljaks. Vaiehitustes leidub ta pronksi aja-järgust pääle. Kunas nisu kultuurtaimeks muutus, tema algkodomaa ja algkändude üle, välja arvatud üheteranisu, pole teada.

De Condolle loeb Mesopotaamiat, kui mitte algkoduks, siis vähemalt kohaks, kus nisu kõige vanematel aegadel kasvatati ja kust ta lääne ja loode poole levis. Körnicke loeb Ees-Aasiat kodumaaks ja algkännuks *Aegilops ovata*, millega nisu sugulane ja kunstlikul ristlemisel värdjaid annab.

## Nisu taim, selle kirjeldus, vormid ja sordid.

1. Taime kirjeldus. Nisu pääraag koosneb üksikutest järkmetest ehk lülidest, mis ülalt laiemad; igal järkmel vahelduvalt pahemal ja paremal pool asub üks 2—5-öieline pähik. Pähik kõigil nisu-

listel taimedel on laia küljega päärao poole pööratud (raiheintel kitsa küljega). Harilikul nisul on sõklad laiad, kumerjad, õie eessõkal kahe servkiiliga. Õie ehitus on harilik. Nagu tähendatud, on nisu isetolmleja, vihmastel ja külmadel ilmadel, kus päeva  $t^{\circ}$  alla 12—13° C, õitseb isegi kinniste sõkaldega, seega ei saa halb ilm õitse ajal nii tugevasti mõjuda, kui rukkil. Risttolmlemine võib harva ette tulla. Sellepärast ei ole nisupõlde segimineku kartuses kaugusega vaja eraldada, nagu rukkii juures. Kui pääraag murdub, jääb valminud tera sõkalde sisse (sõkald) ehk, nagu see rohkem ette tuleb, kui pääraag sitke, langevad terad sõkaldest välja (paljad nisud). Tera on vili ja nagu kaeral, rukkil ja odral, sügava vaoga eespool, seljapool aga kumer, all otsas idu. Kõrs on enamasti veidi lühem, kui rukkil, enamasti 5 sõlmega. Lehe keeleke madal, tema serv väga väikeste kolmenurgeliste hammastega või nõrgalt laineline. Vavilovi poolt on leitud Lääne-Aasias tüüpe ilma keeleta (Afganistaanis, Buharaas, Pamiiris). Tärgkav oras on roheline. Kuid Per-sias on Vavilov ka violettvärvilisi tüüpe leidnud.

## 2. Nisu vormid.

Nisu on üks kujurikkamatest taimedest, mida osalt isetolmlemise ja selle kõrval vähe ettuva risttolmlemise läbi seletada võib: harvalt sündiv risttolmlemine on uute kujude sündimise põhjuseks, mis, järgnevate isetolmlemiste juures lahkenedes, puhtalt välja erinevad ja alal hoiduvad. Vanemas Verner-Körnische Teraviljade õpperaamatus on üle 500 nisu sordi arvurikastest teisenditest kirjeldatud, nende hulgas harilisest nisust 349 sorti. Uuemal ajal on palju uusi sorte juure tulnud. Nisu vormide ülevaade Schindleri järel oleks järgmine:

### A. *Triticum sativum* Lam. Külvi nisu.

Selle teisendid:

I. *Triticum sativum tenax* — Sitkeraosed, paljad nisud. Pääraag sitke, terad vabanevad valmimisel sõkaldest.

1. *Tr. vulgare* Vill., harilik, pehme nisu.
2. *Tr. compactum* Host, väike nisu.
3. *Tr. turgidum* L., suur, „inglise“ nisu.
4. *Tr. durum* Desf., kõva nisu.
5. *Tr. polonicum* L., pikke tera, „poola“ nisu.

II. Murdraosed, sõkalnisud. Pääraag murduv, jaguneb valmimisel üksikuteks pähikuid kandvateks lülideks, terad jäävad peksmisel sõkaldesse.

6. Tr. spelta L., polb, harilik sõkalnisu.

7. Tr. dicoccum Schrk. Kahetera nisu (emmer).

B. *Triticum monococcum* L., ühetera nisu.

Ühetera nisu peetakse iseseisvaks liigiks, sest ristlemised teiste vormidega Tschermaki katsetes pole suguvõimelisi vördjaid annud. Tr. sativum Lam. teisendid on sigivaid vördjaid annud, kuigi Tr. polonicum'i vördjate sigivus nõrk oli. Sellepärast loevad mõned ka viimast iseliigiks.

C. *Triticum persicum* Vav.

*Triticum persicum* Vavilovi on nisu liik, mida Vavilov Kaukaasuses kasvatatavate suinisude hulgas viimasel ajal leidnud. Tema vördjad hariliku nisuga (Tr. vulg.) ristlemisest ei anna vilja. Tr. durum, Tr. polonicum, Tr. turgidum ja Tr. decoccum'iga ennem. Erineb selle poolest, et libledel (pähiku sõkaldel) on pikad ohted; ohted on ligi ja enamasti pääst pikemad. Majanduslikult on tähtis vastupidavus jahukastele ja rooste haigustele.

### 3. Põlvenemine.

Põlvenemise suhtes peetakse sõkalnisud, mis murduva pääraoga, vanemateks, sest metsikutel kõrreviljadel on harilikult pääraag murduv. A. Schulz peab, et harilik nisu (Tr. vulg.), mis kõige väärtuslikum, mida kõige enam ja meil teiste nisude hulgast ainuüksi kasvatatakse, olevat kujunenud Tr. Spelta (polb) nisust. Samuti olevat päritud viimasest väike (Tr. compactum) nisu. Kahetera nisust (Tr. dicoccum) olevat pärit teisendid turgidum ja durum, viimasest aga polonicum. Tr. dicoccum esivanemaks peetakse Tr. dicoccoi-des. Ühetera (Tr. monococcum) esivanemaks peetakse Tr. aegilopodioides, mis Kesk-Süürias kasvab. Et pääle hariliku nisu, teised nisu vormid meile tähtsad pole, on nende botaaniline ja majanduseline kirjeldus lühikesse tabelisse kokku võetud. (V. lhk. 140 ja 141.) Pikemalt peatame hariliku nisu tüüpide ja sortide juures.

### 4. Hariliku nisu

jaotus. Körnicke jaotab harilikud nisu esiteks kahte rühma: ohtetud (muticum) ja ohtelised (aristatum). Need rühmad jagunevad alarühmadesse: palja ja karvase pääga nisudeks. Edasi on tarvitatud jaotuse aluseks pääja teravärvi. Päävärvi on enamasti kas valkjas-

kollane ehk punakas, harvem hallikas-sinine kuni mustjas, teravärv valkjast ehk punakas, kuni pruunikas-punane. Flaksberger teeb veel vahet ohteliste ja poolohteliste nisude vahel. Poolohtelised on lühendatud ohetega. Tema jaotab nisud pää ja ohete kuju järele kolme rühma ja kuude tüüpi, mis on järgmised:

A. Turkestaani-Persia rühm.

I. tüüp, *inflatum* Flaksb. Pääd ladva poole ei lähe peenemaks, ohtetud ehk ülemised pähikud lühikeste, veidi käändus ohetega. Laiad, kumerad libled on tihedasti vastu söklaid, mis pärast tera ei varise. (V. p. nr. 24. I. tüüp.)

Pilt 24.

(Flaksbergeri järele.)



I. tüüp.



II. tüüp.



III. tüüp.

	Libled	Õiesõklad		P ä ä
		Välimine	Sisemine	
<i>Triticum vulgare</i> Vill. Harilik nisu ○ ● *) <i>muticum</i> , <i>aristatum</i> , ohtetu, ohteline.	Kumerjad, kiil nõrk.	Ohteline ehk ohtetu.	Nahkne, kahe servakilliga.	Õre ehk tihe, lajak litsitud ehk ruudu- line, valkjas - kol- kuni punane, si- ehk karvane.
<i>Triticum compactum</i> Host. Väike nisu ○ ●	Kumerjad, kiil nõrk.	"	"	3—4 korda ehk vähem jämedu- sest pikem, väike.
<i>Triticum turgidum</i> L. Suur nisu ○ ●	Terava kiilliga.	Ohteline.	"	Tihe, suur, jäm- ruuduline, suurte ohetega saged. karvane.
<i>Triticum durum</i> Desf. Kõva nisu, enam ○ Sordid: Kubanka. Arnautka.	Terava kiilliga.	P a k s u d.		Sirge, kitsas, ruuduline.
<i>Triticum polonicum</i> L. Pikktera nisu ○	Samapikad ehk pikemad kui sõklad, süstjad.	Pikk.	Alum. õitel pool lühem, kui välimine.	Suur, kokku- surutud sinak- roheline.
<i>Triticum spelta</i> L. Polbnisu ● ○	Munakujul, kiil nõrk.	Kumer, 9 soonel.	Välimise sõklaga ühepikune.	Murduva rooga oh- teline ehk ohetu- pikk peenike õre. Põhikud 2—3 õie.
<i>Triticum dicoccum</i> Schrk. Kahetera nisu ○ ●	Terava kiili ja hambaga.	Ohteline.	"	Tihe, kahetahu- line kahetera- liste, kaheohte- pähikutega.
<i>Triticum monococcum</i> . Üheterannisu ● ○	Terava kiilliga.	Pika 3 kand. ohtega.	Välissõkla pikune.	Püstine kokku- litsitud, 1 tera- põhikutega.

\*) ○ — suisordid; ● — talisordid.

## mide tabel.

Tera	Kõrs	Leht	Kasvatamise koht ja muud üldtähendused.
ahune ehk klaasine valkjas, kollakas-pruun.	Õõnes, paljas.	Paljas, ehk vähe karvane.	Kasvatatakse kõige enam, üle terve maailma.
Väike.	Lühike, kõva, püstjas, ladva poolt õõneta ehk õõnes, seisukindel.	Väheste karvadega.	Lõuna-Saksamaal ja Schweitsis. Tõrjutakse saagirikkamate sortide poolt välja.
Täme, kõhukas, kumera seljaga, enam. helepun. proteiinivaene.	Tugev, kõrge ülevalt õõneta, seisukindel.	Lai, enamasti karvane.	Prantsusmaal, Hispaanias, Itaalias, Türgimaal, Egiptuses. Soodsates oludes suur saak.
Piklik, kitsas, klaasine, kõva, proteiinirikas.	Peenike kõva ülevalt enam õõneta.	Enam. paljas.	Lõuna - Vene steppides, Hispaanias, Itaalias, Sitsiilias, Türgimaal. Vastupidav tuule, lindude, seenhaiguste (põletiku) vastu.
Pikk (8—12mm) kitsas, rukkitera sarnane.	Lühike tugev võrsüm. nõrk.	Enam. paljas.	Kohati Hispaanias, Itaalias, Venes. Jahu vähema väärtusega, kui harilikul nisul.
Külgedelt kokkulitsitud, kitsa vaoga. Jahuhää.	Kõva, õõnes.	Paljas ehk harva karvadega.	Sagedasti Põhja - Hispaanias, Lõuna-Saksamaal, Schweitsis. Kasin saak.
Jahu kohasem loomatoiduks.	Õõnes ehk täidetud.	Enam. karvane, suured lehe kõrva-kesed.	Lõuna-Saksamaal, Hispaanias, Itaalias, Serbias, Kaama ümbruses. Vähenõudlik, vastupidav karedas kliimas.
Kitsas, väike sügava vaoga.	Paljas, õõnes, kõva.	Kitsas, sõlmed karvased.	Hispaanias, Lõuna-Saksamaal, Schweitsis, kivistel maadel. Vastupidav. Väike saak.

Pilt 25.  
(Flaksbergeri järele.)



IV. tüüp.

IV. tüüp — jämeda ehitusega. Pääd ohtelised, kohevad, libled labidakujulised, jämedad, tihedasti vastu pähikuid, tera ei pudenene. Ohted kõvad, jämedamad kui Euroopa rühmal. (V. p. nr. 25, IV. tüüp.)

Pilt 26.

(Flaksbergeri järele.)



V. tüüp.

## B. Euroopa rühm.

II. tüüp. Pääd ohtetud, ladvapoole peenemad. Libled piklikmunajad. Tera enam ehk vähem kergesti pudenev. (V. p. nr. 24, II. tüüp.)

V. tüüp. Pääd ohtelised, muidu eelmise tüübi sarnased. (V. p. nr. 26.)

## C. Lääne-Euroopa rühm (square head rühm).

III. tüüp. Pääd ohtetud, ruudulised läbilõikes, ülevalt jämedamad ja tihedamad. (Tr. intermedium Sér ehk capitatum Schulz.) Tekkinud hariliku ja väikse nisu ristlemisel, sellepärast ka vahepäälne. (V. p. nr. 24. III. tüüp.)

VI tüüp. Ohtelised pääd, muidu III tüübi sarnane.

## Sordid.

## 5. Maa nisud.

Meie maanisud kuuluvad peamiselt B rühma; neid on ohtelisi, poolohtelisi, kui ka ohtetuid. Kohev, peenevõitu pääehitus, peenevõitu kõrs ei tööta suurt saaki, küll aga talvekindlust. Enamasti on pää karvadeta. Mitmesugused kuju-



Pilt 27. Sangaste nisu.

tüübid tulevad segi ette. Meie nisu on parandada püüdnud krahv Fr. Berg Sangastes; tarvitades algmaterjaliks n. n. Öisu nisu arendas ta välja S a n g a s t e nisu (v. pilt nr. 27.) Seda sorti kasvatatakse praegu suuremal määral E. Seemnevilja Ühisus Luunjas. Siiski näevad krahv Bergi tõenduse järele Luunja paljundus veidi punakam välja, kui algsort, mille tera värv valkjas. Sangaste nisu pää on veidi väike, peenike, ohtetu, paljas, kõrs sitke, p e e n i k e, võrsumine hää. Sordivõrdluskatsetes paistab ta võrreldes teiste Svalöfi ja Soome sortidega talvekindlam olevat. Seemne väljanägemine on hää. 1000 tera kaal on seemnevilja-näitustel kõikunud 39,4 g (36—41 g) ümber. Praegu võiks Sangaste nisu talvekindluse suhtes kõige enam soovitada.

**6. Square head.** Niiskest, pehmest Lääne-Euroopa kliimast Schotimaalt üle Lääne-Euroopa levinud, ruudulised (S q u a r e h e a d) nisude sordid on kõige saagirikkamad harilikudest nisudest, kuid ka kõige nõudlikumad kliima, mulla ja kultuuri suhtes (intensiiv sordid). Sellepärast on Square head nisusid palju olude järele parandada püütud. Meie kliimas, niipalju, kui oma ennesõjaaegsetest katsetest tähele pannud olen, külmavad talvel välja. (V. pilt nr. 28 ja nr. 24, III tüüp.)

**7. Rootsi nisud.** Väljamaa sortide kohta oleks tähendada, et meil on püütud levitada (1919. a. pääle) Svalöfi sorte, mis tiheda, jämeda päehitusega, tugevama kõrrega ja saagirikkamad. Niipalju, kui juba enne sõda katsetest tähele olen pannud, ei ole enamasti need meil talvekindlad. See puudulik talvekindlus seob kasvatamist suure riisikoga ja ei võimalda nende sortide suurt levimist. Et Svalöfi sorte meile sisse toodud, siis on tarviline nende kohta lühike kirjeldus anda.

Dr. Nilsson-Ehle jaotab Svalöfi nisu arendused kahte rühma: A) kõige saagirikkamad ja B) talvekindlad, kuid vähem saagirikkad. A rühmast on meile sisse toodud P ä i k e s e - nisu, B rühmast T h u l e - nisu. Viimasest rühmast oleks veel nimetada Bore- ja Pudel-nisu.

P ä i k e s e - nisu on arvatavasti ristlemise teel Rootsi maa-nisust ja saagirikkast inglise nisust Stand-Up saadud. Ta on Square head nisude moodi: sama tiheda pääga, kuid kõige tihedam koht ei ole pää ülemises osas, vaid veidi allapoole keskpaika, säält kohast on ka pää jämedam. Pähikud on laiad, mitmeõielised. Tera

täieline, punane, suur, umbes 40 g 1000 tera kaal. Kõrs keskmiselt pikk ja jäme. Lõuna-Rootsis kasvatatakse Päikese-nisu neis kohtades, kus vähema tähtsusega seisukindlus, suurema tähtsusega talvekindlus, s. o. kõrgematel, külmematel kohtadel ja kergematel muldadel, soojematel kohtadel ja viljakamatel nisumaadel Extra-



Pilt 28. Square head nisupää.

Square head II. Et Lõuna-Rootsi kliima suure osa Saksamaa, Hollandi jne. omale sarnaneb, meie olud aga palju karedamad on, siis pole Päikese-nisu meie talvele vastupidav.

Pudel-nisu läheb teistest Svalöfi sortidest karvase pää ja valge tera poolest lahku. Pää samatüübiline, kui Päikesel, tihe;

kõige tihedam koht keskpaiga ligidal. Pähikud mitmeõielised, laiad, karvased. Tera keskmine, täieline, ümmargune, valge. Kõrs keskmise pikkusega. Seisab talvekindluse poolest Rootsi maanisudele lähedal. Kasvatatakse Kesk-Rootsis.

**Thule-nisu.** Saadud ristlemisel Pudel- ja Rootsi maanisust, püüdes maanisude varasust ja talvekindlust ühendada Pudel-nisu suurema saagianniga. Thule-nisu peetakse ka kõige talvekindlamaks Svalöfi arendiste hulgas. Saak parem, kui maanisudel, samuti hää vastupidavus kollasele rooste. Pää keskmine, tihe, ühtlane, karvane. Tera punane, väike, ümmargune, täieline. Valmine varane. Võrreldes kõige talvekindlam on Thule III.

Uuemal ajal on päevakorradele ilmunud veel uued Svalöfi sordid Pansar-nisu, Svea ja Birgitta, mida arendajad soovivad. Pansar-nisu Kuusikul 1925./26. a. talvel külmas välja, kuna kohalised valikud kõik alles jäid. Birgitta on E. S. P. S. katsetes kõige saagirikkam olnud, kuid viimasel aastal ka välja külmanud.

**8. Saksamaa nisud.** Saksamaa kõrgarendised, mis Svalöfi omadele alla ei jää, pole meil katsetes olnud. Ekstensiiv- ja maasortidest võiks meile huvitavad olla Epp, Kujawi, Frankenstein, mis ka meie talvele vastu panevad. Epp olevat 1880. a. Danzigi lähedusse sisse toodud ja oli üle Põhja-Saksamaa kaunis levinud. Praegu kasvatatakse pääasjalikult arendussorte.

Soome sortidest on meil proovitud Sukkula ja Villa nisusid Tammistost, mis karvase, tiheda pääga ja seisukindla kõrrega.

**9. Sordi võrdluskatsed meil.** Talinisu sortidega on meil võrdluskatseid seni koguni vähe olnud. Jõgeva Sordikasvanduse katsed 1923./24. ja 1924./25. kohta näitavad järgmisi tulemusi\*):

	1923./24. a. puudad tiinult	Terasaak võttes kohalik 100	1924./25. a. puudad tiinult	Terasaak võttes kohalik 100	1000 tera kaal g 1924./25. a.
Sangaste	—	—	149 pd. 11 n.	107,4	40,2
Sukkula	—	—	145 pd. — n.	104,4	37,2
Villa	—	—	165 pd. 33 n.	119,3	35,3
Svea	—	—	153 pd. 22 n.	110,5	34,8
Pansar	72 pd. 5 n.	80,6	198 pd. 16 n.	142,8	39,6
Birgitta	116 pd. 10 n.	129,9	225 pd. 26 n.	162,4	40,4
Kohalik					
Jõgevalt	89 pd. 20 n.	100,0	136 pd. 18 n.	100	40,3

\*) M. Pill. „Meie tähtsamad teravilja sordid.“ Põllumees 1926. a. nr. 5.

Neis katsetes on Svalöfi Birgitta nii terasaagi kui ka 1000 tera kaalu poolest esimesel kohal. 1925./26. a. välja külmanud, nagu Pansargi.

Taimebioloogia katsejaamas andsid 1924./25. a. nisu sordivõrdluskatsed, mis korraldatud  $3 \times 10 = 30$  m<sup>2</sup> lappidel 4 korduses, järgmised tulemused 7 sordiga ja 2 liiniga:

Sordi nimetus	Korduste arv päälle prakeerimist	Keskmine terasaak kg ha kohta + tõenäoline väga	Saagi prots. sortide keskmisest	Keskmine põhusaak ha kohta	1000 tera kaal g
Kujavi	3	2416+59,7	117,9	7265	34,5
Frankensteini	3	2270+22,3	110,7	7866	40,5
Sulkkula	4	2130+15,0	103,9	6006	34,5
Villa	3	2076+50,3	101,3	6706	26,5
Thule	4	2053+31,0	100,16	4580	38,0
Sangaste	20	1940+28,7	94,6	6769	23,5
Kohalik	3	1896+17,3	92,5	6399	33,5

Kujavi ja Frankensteini olid pikema, kuid nõrgema õlega, kui teised sordid ja lamandusid. Katsetest võiks järeldada, et ka Saksamaa sordid järelekatsumist väärivad. Sangaste nisu kannatas *Puccinia glumarumi* all.

Nende väheste katsete põhjal ei ole veel võimalik kindlaid järeldusi teha. Katsete puudusel praegu pikemalt sortide kirjelduse juures peatada ei maksa. Tähtis on veel selgusele jõuda sordi üksikute välisomaduste mõju kohta jõudlusvõimesse, et sordi ehk taimede välimuse järele nende kasutamise väärtust ühes või teises sihis teatud määraneni ette aimata ja hinnata. Selleks peame omaduste vahekordi lähemalt jälgima.

## Bioloogiast.

### 1. Omaduste vahekorrad.

Taimede kujuomadused, nagu pää kuju, tera värv jne., on kasvuolude muutumise päälle vaatamata kaunis kindlad, kuna määr-omadused, millede üle mõõdu ehk kaalu põhjal otsustame, kasvuolude muutumisel tugevasti, kuigi iga sordi ehk liini kohta kindlate eripiirideni, kõiguvad. Määr-omadustest on kõige vähem muutuvad nisul kõrre pikkus, 1000 tera kaal, pää pikkus ja pää tihedus. Sellepärast on viimased omadused sordiarendajal valik- ehk eliitaimede valikul kõige enam tunnusmärgiks.

Omadused on tihti üksteisega n. n. korrelatiiv vahekorras, mis selles seisab, et ühe omaduse olemasolu ehk suurenemine teise omaduse esinemist või suurenemist, ehk vastuoksa — puudumist või kahanemist tingib. Vahekord võib enam-vähem kindel olla. Kindlama vahekorra juures võime ühe omaduse järele teise üle tõenäolisi oletusi teha. Sellepärast on nende vahekordade tundmine sordiarendajal tingimata tarvilik ja ka laiem ja selgema silmaringiga põllumehel väga kasulik. Peab tähendama, et uute arendussortide juures siiski igakord välisomaduste põhjal ei saa sisemiste üle otsustada, sest sordiarendajal läheb tihti korda teatud määrani harilikke välis- ja siseomaduste vahekordi ristlemiste abil tunduvalt muuta. Nimetame siin ainult mõned tähtsamad vahekorrad nisu jaoks Tschermaki uurimiste põhjal.

Esiteks ühe ja sama raassi piirides. Ühesuuruse võrsumise juures pikemale kõrrele vastab pikem ja enamasti hõredam pää. Pikem kõrs on vähem seisukindel. Niisuguse kalli vilja juures, kui nisu, on eriti väärt terasaak, põhu väljaand aga teise järgu tähtsusega; sellepärast on soovitamam, kui kõrs seisukindlam, lühem ja tugevam, millel alumised lülid lühikesed, jämedad ja paksuseinalised. Ülemine kõrrelüli olgu pikem, sest pikemale vastab raskem pää. (Edleri järele.) Kõrre lühinemisega tiheneb pää, ei tarvitse aga pärao lülide arv ja seega pähikute arv vastavalt kahaneda, sest lülid on lühemad. Liig tihe pää pole soovitam, sest tihedalt seisvad terad arenevad ainult kõige paremates niiskuse- ja toiduoludes täielisteks. Square head nisudel kõige tugevama kõrrele vastab nuiakujuline, ülevalt liig tihe ja lai, alt hõre pää, kusjuures ülemised terad peeneks jäävad, alumised suured on. Sellepärast on soovitamam ühtlane pää, milles ühtlased terad. Kuigi saagirikkal Square head nisul mitte enam pähikuid pääs ei ole, on üksikpähik terarikkam. Suuremale päätihedusele enamasti vastab vähem terakaal, madalam N-sisaldus ja suurem jahusus. Valides rängemaid päid ja teri, nagu seda vanem nisu arendaja Hallet Inglismaal tegi, muutub kasvuaeg pikemaks, pää hõredamaks, tera suureks. Sellepärast tuleb valida enne varasemaid taimi ja nende hulgast tiheda- ja rängapäälisi, et saaki tõsta. Kõige raskemates päädes pole mitte alati kõige raskemad terad. Rängematel päadel on vähem tühji pähikuid pää alusel. Veepuudus tingib pike-

maid ohteid. Lõunakliimas on märgata päade lühenemist ja ohete pikenemist, põhjas vastuoksa.

Nisu tera on valkjas-kollakas, enam-vähem punakas või pruun-punakas. Värvaine on viljakesta all olevas seemnekestas. Kuid ka seesmine toitkude mõjub tera värvisse. On see jahuse lõikpinnaga, s. o. koheva, õhuruumikesi sisaldava ehitusega, siis on ka tera värv valkam. Näeb lõikpind klaasine, tihe, ilma õhuruumikesteta, on ka tera läbipaistvam ja värv tumedam. Klaasised, tihedamad terad on kõvad, suurema erikaaluga ja proteiini-sisaldusega. Jahused terad on vastuoksa *N*-vaesed ja tärkliis-rikkad. Nõnda võime tera välimuse ja läbilõike põhjal proteiini- ja *N*-sisalduse üle otsustada. Proteiini-sisaldus on väga tähtis, sest klaasised, liimiproteiini-rikkamad terad annavad parema küpsetusomadusega jahu. Võrreldes rukkiga on nisu proteiini-rikkam. Nisuliim esineb peaaesjalikult fiibriinide näol. Küpsetamisel on liimi venivus, sitkus väga suure tähtsusega. Klaasisus ehk jahusus oleneb kliimast, mullast, väetusest. Kuigi sortidel ja teistel päritavad vahed, muutuvad need tugevasti kasvuolude sunnil. Niiske pehme Lääne-Euroopa kliima annab jahust nisu, kontinentaal Venemaa stepi kliima ja mustmult väga hinnatud kõva, klaasist nisu, mille proteiini-rikkus kuni 20 ja enam protsenti ulatab. Lähedal vene oludele on ungari kliima. Proteiini-vaest nisu annab Inglismaa, Holland, Daani, Rootsimaa (8—12%).

Proteiini-sisaldus oleneb ikkagi ka palju nisu teisen-dist. Harilik nisu (*Tr. vulgare*) on ka Vene steppides võrreldes kõva nisuga (*Tr. durum*) *N*-vaesem. Samuti suur nisu (*Tr. turgidum*) on alati liimi-vaesem, kui harilik ja liim on küpsetuseks halvem.

Niiskes kliimas arenenud proteiini-vaesemad terad on ka suuremad, vähema suhtelise välispinnaga. Et aleuroon-kiht kesta all leidub, siis on suhteline pinna suurus ka proteiini-sisalduse kohta osalt mõõduandev.

Tera suurusega ja tihedusega on seotud muidugi tera kaal. Samuti kui tera sisaldus, nõnda ka tera suurus ja kaal on olude järele kõikuv. Venemaa kõva klaasine nisu (*Trit. durum*) on suuremate, pikemate teradega, kui harilik nisu (*Tr. vulgare*); väike nisu (*Tr. compactum*) tera on ka väiksem kui harilikul nisul; suure nisu (*Tr. turgidum*) tera on lühildane, kuid lai ja paks, kõhukas, seega suur. Edasi kõigub tera kaal kliima järele. Niiskes soojas klii-

mas on pikem kasvu aeg ja suurem tera, sinna on aega rohkem tärglist koguda. Inglismaal, Daanis, Lõuna-Rootsis ulatab 1000 tera kaal 38—45 g, Lõuna-Venes 16—34 g. Meil seemnevilja näituste normides nõutakse sortide järele 1000 tera kaal kõige paremalt seemnelt talinisudel: Päike II, Extra Square head — 41 g, Birgitta, Bore, Pansar, Päike I — 38, Svea, Thule — 35. Kohalikud — 33, suvinisudel: Extrakollane, Rubin — 32, kohalikud — 30. Näitustel olnud: Sangastel 35—40, villal 28—31, Birgittal 37—38, kohalikul 33 g.

Osalt mõjuvad ka hää harimine ja väetus kaasa, et tera täielisemaks, rängemaks kasvab. Mida pikem kasvu aeg, seda suurem terasaak, tera suurus, tärglise-sisaldus, seda vähem N- ja liimi-sisaldus, rooste-, põua-, külma-kindlus.

**2. Raasside omaduste vahekord.** Sordi piirides esinevad vahekorrad on ka enamasti raasside ja sortide vahel märgata. Kontinentaal kliimas on peenike kõrs ja nõrk võrsumine, muidu aga võrsuvad peenekõrrelised nisud enam, kui jämekõrrelised. Kuigi kasvuruumi, niiskuse ja toidurohkuse järele võrsumine tugevasti kõigub, oleneb ta ka sordist. Üldiselt võrsuvad maasordid enam, kui kõrgarendised, see ei ole aga kontinentaal-oludes maksev. Üldiselt on peenekõrrelised enam võrsuvad, talvekindlamad sordid (erand Grenadier nisu). Ohteline Square head on võrreldes ohtetu Square head'iga suurema võrsumisega ja ühtlasi vastupidavam külmale, niiskusele ja põuale. Peenike kõrs on üldiselt ühenduses õreda pää ja varase valmivusega ja nõrgema seisukindlusega, kuid on ka sellest erandisi.

Tera poolest olevat Fischeri järele iseäranis heledama värviga Square head nisud võrreldes tume- ja pruunvärvilistega pikema kasvuajaga, hõredama pikema pääga, jahusema teraga, suurema õlesaagiga. Nilsson-Ehle Svalöfi sortidel tera värvist olenevaid vahekord pääle talvekindluse pole tähele pannud.

Saagi suuruse poolest käivad, kui kliima ja kasvuolud soodsad, hilised sordid varastest üle, kuid on ka üldse nõudlikumad. Suinisu sortide juures ei tule saagi suuruse ja kasvuaja kestvuse vahekord nii esile. Enamasti on suinisu võrreldes talinisudega terade poolest liimi-rikkamad, kuid tera kaal ei tarvitse selle juures tingimata madalam olla, kui talinisul.

### 3. Talve- ja põuakindlus.

Tähtsamaks omaduseks on talinud talvekindlus. Nilsson-Ehle järele on peenepäälised, õredapäälised, karvasepäälised tüübid enamasti talvekindlamad. Enam pikem ja kitsam, jämedam, keerdu, vastu maad lamav lehe kuju ja tumeroheline lehe värv on talvekindluse tunnuseks (Pitsch). Edasi on ka punakam teravärv, violett tolmukad suurema talvekindlusega seotud. Väga tähtsaks loetakse orase kuivolluse- ja suhkru-sisaldust. (Maximov, Lidfors, Gassner, Grimme, H. Johannsen.) Suurem suhkru-sisaldus on kui kaitse külmastvõetumise vastu. Pääle selle on ka tähtis teiste ainete rohkus (soolad, antotsüaan, alkoholid). Suhkru-sisaldus võimaldab laboratooriumis kaudselt talvekindluse kohta eelteateid muretseda ja ka sui- ja taliviljade vahel rutem vahet teha. Omaduste kogu, mis talvekindlusest, leplikusest niiskuse ja mulla suhtes tõendust annavad, väljendavad n. n. „kuiva ehitust“ (sitked, peenikesed kõrred, kitsad keerdu lehed, peened õredavõitu pääd, suurem kuivolluse- ja suhkru-sisaldus, väikesed rakud jne.). Kuivema kliima taimed on kuivema ehitusega ja talvekindlamad, kui niiskest kliimast päritolevad. Talvekindlamad sordid on enamasti vähe vastupidavad kollasele rooste, lühema kasvuajaga ja, samuti kui põuakindlamad, vähema saagianniga. Nilsson-Ehle Svalöfis on püüdnud talvekindlust ja suuremat saagiandi sortide ristlemise teel saavutada, ja see on talle teatud määrani nisude juures Rootsimaa olude jaoks korda läinud. Nii näiteks võib nimetada 1911. a. saagirikka Pudel ja talvekindla maanisu ristlemisel saadud Thule-nisu. Ka soodsa vaba ristlemise läbi on tekkinud Päikese nisu. Samuti on õnne olnud teatud määrani ühendada talvekindlust ja vastupidavust kollasele rooste Grenadier ja Kotte nisu ristlemisel, millest saadi Pansar-nisu, mida peetakse ka seisukindlaks ja varaseks.

Nisu kui ka teiste taimede põuakindluse kohta on palju uurimusi olemas, iseäranis vene teadusemeeste poolt (Maksimov, Kolkunov, Salenski jne.). Siinkohal tähendame ainult, et põuakindlaid tüüpe iseloomustab (Maksimovi järele\*): kõigi rakkude väiksus, selle juures ka õhulõhede väiksus, rakukesta paksus, kiudsoonte võrgu suurem tihe-

\*) Максимовъ, Физиологические основы засухоустойчивых растений 1926. Труды по прикладной ботанике и селекции.

dus ja suurem õhulõhede arv pinnauksuse kohta. Füsioloogiliste omadustena on kuiva kliima taimedel, kserofüütidel: tugevam auramine, assimileerimine, kõrgem osmootiline rõhumine. Pääle kõigi nende anatoomiliste ehituste ja protoplasma füüsiko-keemiliste omaduste tuleb veel arvesse võime veekaotist välja kannatada.

Et meil põuakindluse küsimus suiviljade juures tähtsam, käsitame seda küsimust edaspidi.

## **Lihtsamad talinisu sordiarenduse ülesanded meie oludes.**

Nagu eelpool nägime, jätavad seni väljamaalt sisse toodud sordid paljugi soovida, iseäranis talvekindluse suhtes. Svalöfi sordid ja Soome karvasepääga nisud ei ole ka meie vihmaste koristamise ilmadega kooskõlas. Meie omad maanisud on väga tüübirikkad, pääasjalikult peene-päälised, mis sageli kaunis väiksed. Nad on meie kliima ja ilmastikule rohkem kohanenud, kuid ka nende juures tuleb veel talvekindluse ja haigustele vastuseisu sihis parandustööd teha. Seda tõendab asjaolu, et üksikutel aastatel, kui tali soodne oli, juhtuvad nisusaagid väga hääd, kuna aga ka äpardused sagedased. Ka kevadine täielik või osaline nisupõllu ümberkündmine tuleb ette. Vähene saagikindlus ja sellest olenev suurem riisiko ei ole meil lubanud seni põllumeestele, võrreldes talirukkiga, nisu alla rohkem, kui tähtsuseta väike osa talivilja põllust eraldada. Kuna, arvesse võttes kõrgemaid, võrreldes rukkiga, nisu hindu, mis sellest kultuurist suuremat tulu lubavad, rukki kergemate maade eelistamist ja suuremat tundelikkust rängemate muldade suuremale niiskusele, tohiksid küll rikkamad, rängemad mullad, kui nisumaad, ka nisu all olla, jättes rukkile kergemad rukki-mullad. Seega ei oleks tarvitsenud nisu hääd talvekindluse juures kasvatamise pinna poolest palju rukkist taha jääda, ja rukis ei satuks tema jaoks vähem soodsatesse oludesse nisumaal. Nõnda on hästi talvekindlat nisu arendada, meil esimene ülesanne. Kas aga mitte sorte karedatest kliimaoludest väljamaalt sisse tuua, nende talvekindlust proovida ja siis soodsamaid levitada? Siin tuleb seda silmas pidada, et meie ise ka nisukasvatuse põhja piiril juba asume. Kui meie rohkem kontinentaal-kliimast karedamate talvetega (ida poolt) sorte toome, siis

võiksid need meil meie maanisust saagis taha jääda, mis mitte tulus, kuigi nende saak kindel oleks. Toome aga kaugemalt lääne poolt palju niiskemast kliimast sorte, võivad need meil kuivematel suvedel saagis äparduda ja suuremate rakkude tõttu ka vähem talvekindlad olla. Tähendab välja-  
maalt proovimiseks sisetoomisel võime nisu ja ka teiste taimede juures ainult neid maid silmas pidada, mis kliimolude poolest meile kõige lähemal. Palju-aastased võrdluskatsed näidaku, kuivõrd need meil maanisuga võistelda suudavad. Kõigepäält peame aga püüdma oma maanisu parandada, milles ju rohkesti erinevaid kujutüüpe ja liine olemas ja mis otse meie olude sünnitused. Hääl tahtmisel võib siin töö vilja kanda ja ka tegelik põllumees võib kaasa aidata. Tema võib iga aasta oma põllul kohtadest, kus suurem osa taimi hukkunud ülejäänutest eelpool kirjeldatud tunnuste järele talvekindlamaid välja valida. Iga valitud taime seeme pangu eraldi numbri all paberikotikesesse ja külvaku oma nisupõllule eraldi ühetiheduselt väikestele lapikestele välja, et näha, kuidas taimede pered ehk n. n. liinid ületalve elavad, kasvavad ja missugust tera ja õlesaaki annavad. Parem, kui peresid rohkem, siis võime nende hulgast ennem mõnda hääd leida. Et, nagu eelpool tähendatud, suur talvekindlus ja suur saak enamasti mitte ühenduses ei ole, siis tuleb parema saagiga erandisi talvekindlate hulgast valida. Peresid mis paremad näivad olevat, võib järgmistel aastatel paljundada, võrrelda ja edaspidi sordivõrdluskatsesse võtta. Et aga paremat meie talvekindlate liinide saake veelgi tõsta, tuleb neid saagirikkamate välja-  
maa nisudega katsuda ristelda, mis aga jäägu kutselise sordiarendaja ülesandeks. Meil töötatakse selles sihis Jõgeval, risteldes meie maanisu saagirikkamate Svalöfi sortidega. Pääle talvekindluse ja saagi tuleks silmas pidada rooste- ja seisukindlust. Ka ilus täieline pää on tähtis, tühikutega pääd pole soovitavad. Meie vihmaste koristamise ilmade tõttu oleks ka eelistada peresid ja sorte, mis nii kergesti kasvama ei lähe.

### Kliima ja ilmastik.

Nisu on soojuse suhtes nõudlikum, tema idanevuse alamtemperatuur on kõrgem, kui rukkil. See on vahest üheks põhjuseks, miks rukis õhupuudusel sula maa pääle tulnud lume all ennem lämbub, kui nisu. Teiseks põhju-

seks on ka see, et nisu taim sügisel aeglasemalt areneb, temal on vähem rohelist lehepinda, seega ka väiksem õhuhapniku nõue hingamiseks. Nisu võrsumine jääb 9° C juures juba seisma, kuid nisu võib veel kevadel rohkesti võrsuda. See on võimaldanud nisu ka hiljem külvata kui rukist, kuid kindlamini üle talve elavad vanemad, tugevamaks kasvanud taimed. Kuid siiski ei tule ka liig vara külvata. Kui nisu seemned madalamas t°, ligi 8° C, idanevad, on nooremad taimed külmale vastupidavamad, kui seemned oleksid soojas, 18° C idanenud. Kuiva külma kannab nisu pea sama palju, kui rukis. Kasvu ajal on aga nisu külma, niiskete ilmade vastu väga tundelik. Külma mai ja juuni mõjuvad takistavalt; juhtub sellejuures veel ilm udune ja niiske, on hääd tingimused rooste jahukaste levimiseks ja lamandumiseks. Kuumas kliimas paneb nisukasvatusele samuti piiri suur niiskus, mis roostehaiguste levimist soodustab. Kuivas, soojas kliimas on nisu haigustele vastupidavam. Nisu nõuab kuni kõrsumiseni sooja, vihmast ilma, õitsemisel sooja ja kuiva ilma, valmimisel keskmiselt niisket ilma. On koristamise aegu vihmased ilmad, läheb nisu kergesti kasvama.

Väga kahjulik on nisule rahe pääle loomist. Rahest murtud kõrred on alati vastu rahe sihti murdunud ja murdpind pruuniks muutunud.

Schidnleri järele pole põhja pool mai isotermi + 10° C nisukasvatusel enam suuremat majanduslikku tähtsust. See piir ulatab Schotimaal 56°, Rootsis 58°, Venemaal kohati 59° laiuseni. Meil Eestis on keskmine maikuu soojus: Viljandis 10,3, Pärnus 9,6, Tartus 9,6, Tallinnas 8,0, Paldiskis 7,4. Seega asume ligikaudu sellel nisukasvatuse piiril.

## Muld.

### 1. Nisu juurkava ja mulla omadused.

Nisu nõuded mulla suhtes avalduvad juba siis, kui oras alles noor. Huvitavad on dr. R. Polle uurimised 8—10 päeva vanuse nisu juurkava suhtes\*) vegetatiiv nõue katsete kaudu, mis järgmist näidanud: saviliiva mullas arenesid kõige pikemad (I järgu) pääjuured väetamata mullas, väetatud mullas enam ja ka kõige pikemad kõrvaljuured. Liiva-

\*) Väitekiiri 1910. a. Über den Einfluss verschiedenen hohen Wassergehalts verschiedener Düngung u. Festigkeit d. Bodens auf die Wurzelentwicklung des Weizens u. d. Gerste im ersten Vegetationsstadium.

mullas väetamata oli juurte arv ja pikkus suurem, kui väetuse järele; nähtavasti oli väetamata, kehvast mullas suurem juurkava tarviline, kuna väetuse järele lahustuvad toiteained kergesti kättesaadavad olid. Mõlemas muldades kaalusid aga juured ilma väetamata enam, kui väetamise järele. Liivamullas olid väetamise järele juured jämedamad. Maapäässete osade kaalus polnud selgeid vahesid, kuid väetamise järele andis üks juurkava üksus enam maapäässete osasid. Samuti enam maapäässete osasid andsid juured niiskes ja tihedas mullas. Juurte ja maapäässete osade vahetõrge oli:

	Savi-liivas		Liivas	
	väetamata	väetatult	väetamata	väetatult
kohedas, kuivas	1:1,00	1:1,04	1:0,88	1:1,05
„ niiskes	1:1,38	1:1,54	1:1,32	1:1,32
tihedas, kuivas	1:1,00	1:1,19	1:0,92	1:1,15
tihedas „	1:1,69	1:2,17	1:1,25	1:1,37

Niiskuse mõju avaldub selles, et niiskes mullas pikemad, peenemad ja arvurikkamad juured arenevad, kui kuivas mullas. Kaalu järele on aga kuivas savi-liivas juurestik raskem, kui niiskes; liivamullas oleneb vahe tihedusest: tihedas, kuivas on raskem juurestik kui tihedas, niiskes; kohedas, kuivas kergem kui kohedas, niiskes. Maapäässete osad olid alati niiskelt mullalt rängemad. Nõnda kui kuivas mullas, enamasti suurem juure kaal, niiskes suurem maapäässete osade kaal, siis tuleb ühe juurte kaaluüksuse kohta niiskes mullas palju enam maapäässete osasid.

Veel tuleks mulla tihedus arvesse. Kohedas mullas kasvavad pääjuured pikemaks, tihedas savi-liivas ja kohedas niiskes liivas kõrvalised. Tihedas mullas on juured jämedamad. Kõige suurem juurte kaal savi-liivas ja liivas suurema niiskuse juures on kohedas, madalama niiskuse juures tihedas mullas. Sama juure kaaluüksus produtseeris tihedas mullas enam maapäässete osasid. Mulla tiheduse mõju tõstab samas sihis veel niiskus ja väetus.

**2. Mulla valik.** Nagu eelpool selgitatud, armastab nisu tihedat, rammusat, niiskemat mulda, mis kasvuks kõige soodsamaid tingimusi võimaldab. Sügav, lubjakas huumuse-rikas savimaa, millel hääd füüsilised omadused on esimese järgu nisumaa ja ka põllumaa üldse. Kuid mitte ükski savi-sisaldus pole mõõduandev, vaid ka kliima ja põllu asumine. Mida niiskem kliima, seda savivaesem võib nisumaa olla. Põld võib aga ka madalama seisuga tõttu niiskem olla. Mida kuivem põld kliima või seisuga poolest, seda tähtsam ja tarvilisem on savi ja huumuse rohkus. Huumus tõstab vee kinnipidamise võimet. On aga savimaa huumuse poolest vaesevõitu ja selle tõttu liig ränk ja sitke, omandab lubja sisaldus, mis teda kobedamaks, tegevamaks teeb, suure tähtsuse. Ka olenevat lubja-sisaldusest täielisem, peenekestalisem tera. Kõrge põhjavee seis pole ka nisule hääd.

Soomaal ei ole nisu talvekindel ja kannatab enam rooste ja kõrre kärbestel all. Kuivatatud madalsool, mis

parandatud mineraalmaa (savi) pääle vedamisega, võib ka talinisu õnnestuda. Soovitavam on salakraavitus, sest lahtiste kraavide servadelt võivad kergemini roostehaigused levida.

Uudismaa vastu on nisu palju õrnem, kui rukis. Enne nisu alla võtmist tuleks paar aastat teisi vilju kasvatada ja ka pääle selle nisu veidi tihedamalt külvata.

Polb-sõkalisud on palju leplikumad mulla suhtes, kui harilikud nisud ja annavad isegi kuival lubjamullal rahuldavat saaki. Samuti on nad vastupidavad halbadele ilmadele ja suuremale mulla niiskusele. Meil neid ei kasvatata.

Ka harilikud nisud lähevad nõuetes mulla suhtes lahku. Tegeliku elu tähelepanekute järele olevat enamasti ohteline nisu vastupidavam karedatele kasvuoludele ja kehemale mullale, kui ohtetu. Samuti olevat punaseteraline ja -pääne nisu leplikum madala ranga maaga ja sääl vastupidavam haigustele, kui valgeterane ja -pääne.

### **Asetus külvikorras.**

Talinisu koht külvikorras on meil sama, musta või halja kesa järele nagu rukkil. Kui väärtuslikul taimel peab temal hää koht olema. Kui nisu hästi rammusal maal ristikule järgneb, võiks vahest ühekülgse lämmastiku mõju tõttu lamandumist karta; niisugusel korral tuleks fosforväetise ja hõredama külvi eest hästi hoolet kanda. Rammusal maal võib nisule ka lina eelduda, iseäranis, kui viimane ristiku sööti külvati. Ka varane kartul võib eelduda, kuid suurel põllul kasvatatakse seda ikkagi vähesel määral. Kuna rukis enesega leplik on ja teda kohati Lääne-Euroopas enese järele ka kasvatatakse, ei luba seda nisu mitte ja nõuab meil tingamata vaheldust teiste viljadega.

### **Maaharimine.**

Nisu erineb rukkist selles, et tema külvi värskelt haritud mullasse, mis veel edaspidi vajub ja tiheneb, lubab. Oleneb see sellest, et nisu võrsesõlmed veidi sügavamale asetab ja nad nii hõlpsasti mulla vajumise järele paljaks ei jää, teiseks on nisul nagu tung mullasse kasvada, sääl enast hästi kinnitada. Kui rukki juures pidime hoolega silmas pidama, et viimane künd nädalat 3 enne külvi sünniks

ja muld külvi jaoks tihinenud oleks, pole see nisu juures nii tähtis.

Väga häädes kliima ja mulla oludes pole nisu nõuded maaharimises kuigi suured. Seda tõendab kehv harimine Vene steppide maal.

Kus aga vähem hääd olud, nõuab ka nisu korralikku harimist ja on hää harimise vastu väga tänulik. Oma aeglasema algarenemise tõttu nõuab nisu igatahes umbrohu-puhast maad.

Nagu rukkilgi, läheb nisu juures maa ettevalmistamise töö veidi lahku selle järele, mis nisule eeldub. Kui nisu ristikule järgneb, tuleb kohe pääle ristiku koristamist, enne, kui varjamise küpsus kaob ja muld kuivab, kamar õhukeselt koorida, nii et mätas hästi ümber keeratakse. Kuiva ilmaga pääle selle rullida! Koorimisega võis ka nõrk sõnniku-väetis sisse küntud saada. Sõnniku künd tuleks rullida, et rohkem niiskust koguneks ja sõnnik rutemini ära kõduneks. Sõnniku ja ristiku kamara mädanemine võib kuni 6 nädalat nõuda. Kui pääle selle korduskünd järgneb, on see hõlbus. Igatahes rängemal nisumaal ilma koorimata ristiku põldu ümber künda ei oleks sugugi praktiline, sest kamar ei kõduneks siis niipea. Must ja viki kesa tuleb harida ka samuti nagu rukki jaoks.

### Toiteainete omastamine.

Ühesuurused nisu ja rukki saagid omastavad pea ühevõrra toiteaineid mullast: kaalit tarvitab rukis isegi rohkem. Schneidewindi katsetes (1902—1906) tugeva väetuse juures omastas nisu ha kohta rohkem N, vähem fosforhapet ja kaalit, kui rukis. Näiteks võtab saak ligikaudu hektaarilt üles:

15 ds. nisu teri 25,2 kg tuhka 31,2 kg N 11,85 kg  $P_2O_5$  7,8 kg  $K_2O$   
30 ds. nisu õlgi 138,0 kg tuhka 14,4 kg N 6,60 kg  $P_2O_5$  18,9 kg  $K_2O$

Kokku 163,2 kg. tuhka 45,6 kg N 18,45 kg  $P_2O_5$  26,7 kg.  $K_2O$

Et nisu taim nõudlikum, kui rukis, tuleb sellest, et tema juurkava võime nõrgem on. Sellejuures on aga nisu kõrre ja juure jätete kaal ha kohta isegi veidi suurem, kui rukkil. B. Schulze andmete järele oli see rukkil 1986 kg, nisul 2027 kg. Kuid nisu juurte pikkus on sellevastu vähem. Suurem osa juuri jääb aga 26 sm paksusesse päälisse mullakihti. Hellriegel leidis savi-liiva mulla 400 sm<sup>2</sup>

pinna kohta juurte arvu kuni 25 sm sügavusel 820,54 sm sügav. — 200, 78 sm sügav. — 26, 100 sm sügavusel — 0. Talinisu kui ka -rukki juured saavutasid Schulze uurimisel kõige suurema pikkuse loomise aegu, suinisu omad piimasüpsuses. Talinisu juure kaal on suurem, kui suinisel. Enne kõrsumist on nisu toiteainete ülesvõtmine väga elav, palju jõudsam, kui kuivolluse sünnitamine. Sel ajal on kõige suurem lämmastiku tarvitus, vähem kaali ja lubja, veel vähem fosforhappe tarvitus. Pää loomise aegu on ainete omandamine suur. Öitsemise ajast päale toiteainete ülesvõtmine kahaneb, kuivolluse sünnitamine suureneb aga veelgi. Lämmastiku, fosfori ja magneesiumi omastamine kahaneb, kaali ja lubja ülesvõtmine on veel elav. Tera valmimise aegu on toiteainete ülesvõtmine lõpule jõudnud, kõrte ja lehtede orgaaniline aine liigub veel seemnetesse.

## Väetamine.

### 1. Laudasõnnik.

Et nisu juurkava ainete omastamise võime nõrgem, kui rukkil, nõuab ta rohkem lahustuvaid väetisaineid mullas. Sellepärast on kõige parem väetis nisule „mulla vana jõud.“ Värske laudasõnnik, hilja antult, on raske kõdunema ja soodustab tugevat õle kasvu ja hõlbustab seenhaiguste levimist. Tuleks anda seisnud kõdunenud sõnnikut, ehk kui haljas kesa, anda haljale eelviljale. Eeldub nisule puhas ristik, võiks laudasõnnikut meie oludes vähesel määral anda, et sõnnikuga juuretoodud bakterite abil heinakamar kiiremini kõduneks. Rohke laudasõnniku-väetis võib siin üleliigse lämmastiku tõttu isegi ebasoodne olla ja nisu talvestvõetumist esile kutsuda. Rängemal nisumaal tuleb roheline väetus vähem arvesse.

### 2. Lämmastikväetis.

Kunstväetistest võivad muldadel, mis iseenesest mitte rammusad, kõige rohkem lahustuv lämmastik-väetis mõjuda, mille järele nisu nõue suurem. Kuid lämmastikväetis pääseb mõjule siis, kui mullas fosfori ja kaali ainetest puudu ei tule. Ka liig tugeva ühekülgse lämmastikuga väetuse eest tuleb hoida, et nisu ei lamanduks ja rooste läbi ei kannataks. Kui kaalist ja fosforist puudu ei ole, võivat Wagneri järele 1 osa tshili salpeetri-väetis enam-

saagina, kuni 4,3 osa, nisuteri ühes vastava põhusaagiga anda. Väga palju oleneb aga eelviljast ja sellest, kui kaugele nisu laudasõnniku-väetisest on asetatud. Lauchstädti katses Schneidewindi järele, kus nisu väetamata kartuli järel seisis, suutis 1 osa salpeetrit 3,8 osa nisutera enamsaaki anda, kus nisu 300 ds laudasõnnikuga väetatud kartulile järgnes, andis 1 osa salpeetrit kõigest 1,7 osa tera lisasaaki. Hää laudasõnniku järelmõju andis ise kuni + 8,5 ds tera enamsaaki. Järgneb meil nisu mustakesa järele tugeva laudasõnniku väetusele, võib kevadine lämmastik-väetis väike olla ehk ära jääda. Järgneb nisu ristiku kesale, mis nõrga laudasõnniku-väetise saanud, võiks enamasti ka lämmastik-väetis ära jääda. On laudasõnnik haljakesa väikile antud, võib juba lämmastik-väetis mõjuma hakata. Peaks nisu kolmandas järjes ehk isegi kaugemal laudasõnnikust seisma ja ei eeldu temale liblikõielane, tuleb lämmastik-väetis tõsiselt arvesse. Lämmastik-väetis ei tõsta üksi saaki, vaid ka proteiini- ja liimi-sisaldust terades ja seega ka jahus, iseäranis kuivadel aastatel.

Lauchstädti 1904—1906. a. katsetes Schneidewindi järele on see tõus olnud terades 40 kg N-väetise järele 1½—2%. Samade katsete põhjal selgus, et kuivadel aastatel N-väetisel hää mõju küpsetusomadusse oli, vihmastel aga vastuoksa. Võib juhtuda, et vaatamata N-väetise pääle proteiini-sisaldus terades ilmde mõjul langeb, kui N-ühenduste rändamine terasse takistati ehk terasse häädel aastatel liig rohkesti tärkliskogunes, kus tera suureks kasvas, võis N protsent teras vähemaks jääda. Kuivade ilmde tõttu vilja valmimisel võis teradesse vähem tärkliskoguneda ja N % tõusta, ja mida enam, seda rohkem väetuse järele N-ühendusi mullast saadaval oli. Väetuse mõju võib ilmde järele seega mitmesugune olla. Tugev täisväetus ennem alandab N-sisaldust. Kõige kõrgem tera N-sisaldus saadakse kontinentaal kliimas, uutel maal ja madala kultuuri juures.

Kuigi tshili salpeeter veidi tugevamini mõjub, kui ammoniaak ja lubi-lämmastik, pole siiski vahed kuigi suured. Rängematel muldadel võib ka sügisel väävelhapu-ammoniaaki või lubi-lämmastikku anda (kuni 1 kott ehk ds ha kohta), kergematel muldadel oleks põhjauhtumist karta ja parem kevadel norra või tshiili salpeetrit anda. Et meie oludes talinisu enamasti esimeses, harvem teises järjes pääle laudasõnniku-väetist seisab, siis, silmas pidades N-väetiste väga kõrget hinda, võiks meil väga harva sügisene väetus arvesse tulla, isegi rängal maal. Otstarbe-

kohasem oleks juba kevadel vaadata orase enese järele, kas ja kui palju abiks *N* päältväetist anda. *N* päältväetis 6—9 puuda tuleb anda kevadel vara, niipea kui meie selgusele oleme jõudnud, et oras talvestvõetunud pole. Tahtakse anda üle 6—9 pd, siis tuleb annust poolitada.

**3. Fosfor-väetis.** Kinnitatakse, et ta mõjub hästi rooste- ja talvekindluse pääle ja edendab varast valmivust. Fosfor-väetise mõjul tera fosforisisaldus palju ei kõigu, kuigi sel terasaagi suurusesse suur mõju on. Nõue fosfor-väetise järele on nisul samasugune, kui rukkil. Palju oleneb sellest, kas nisu laudasõnnikut saab või mitte, sest laudasõnniku järele oleks fosfor-väetise mõju vähem. Schneidewindi järele võiks niisugusel korral isegi fosfor-väetus ära jääda. Meie oludes aga on ta siiski enamasti kasulik, iseäranis, kui eelviili laudasõnnikut sai, sest seni kasvatame rohkel määral teravilju ja veame ka fosforiühendusi müüdavate saadustega talust välja, põldusid oleme enamasti nõrgalt väetanud. Seega on fosfori puudus ennem märgatav. Väetistest tuleks rängal savimaal superfosfaati kergema sulavuse ja kiirema mõju tõttu eelistada, kergematel võib ka superfosfaati tarvitada, kui lubja puudust pole, muidu aga toomasjahu. Enamasti kõigub annuse määr 30—50 kg fosforihappe vahel (2—3 kotti ha kohta). Väetis tuleb maa ettevalmistamisel sisse äestada. Toomasjahu tuleb juba võimalikult kohe korduskünni pääle külvata. Fosforiit nisu juures arvesse ei tule.

**4. Kaali-väetis.** Nisu ei omanda mulla kaalit kergesti. Sellepärast võib kaali-väetis isegi rängal kaalirikkal maal nisu jaoks kasulik olla, kui nisu ehk eelviili tugevat laudasõnnikut ei saanud, sest laudasõnnik võib juba nisu kaalinõuet rahuldada. Kainiit mõjub sama hästi, kui 40% kaalisool; missugust neist anda, oleneb sellest, kus kaaliüksus odavam tuleb. Antakse kuni 4—5 kotti kainiiti ehk 1½—2 ds ehk kotti 40% kaalisoola ha kohta. Andmise aeg oleks maa ettevalmistusel külviks. Paljude tähelepanekute põhjal suurendab  $K_2O$ -väetis tera 1000 tera kaalu.

## Seeme.

**1. Seemne omadused.** Külviseeme peab olema sordist, mis meie olude kohane. Hommikumaa kontinentaal kliima sordid võivad talve- ja põuakindlamad olla, kui meie kohapäälsed, kuid, nagu eelpool seletatud, saagis taha jääda, pehme, niiske läänemaade kliima omad saagirikkamad, kuid vähe kindlad. Seni, kui meie kindlale otsusele pole jõudnud, et võõramaa sort meil kuidagi kohasem ja parem võib olla, peame oma kodumaa seemet eelistama. Kui uut seemet ostame, peame kindlustust otsima, et ta seda sorti on, mille pähe teda müüakse. Kõige kindlam on, kui arendussort sordiarendajalt eneselt osta. Edasi olgu seeme puhas võõrastest sortidest, liikidest ja haiguste idudest. Ehtsuse kui ka puhtuse kindlustuse suhtes on abiks seemnenäituste läbi teostatav põldude tunnustamine, seemnete kontroll ja ehtsa ja puhta seemne kottide plombimine. Põllumehel on taryvis neid kindlustuse soodustusi kasutada. Kui meie ise seemet hoolega kasvatame, maad korralikult harime ja väetame, seemet puhastame ja sordime ning ka segimineku eest peksmisel küünides, aitades, kuivatistes hoiame, siis ei või nisu kui isetolmleja taime seeme meie juures aastate jooksul halvemaks muutuda ja sellepärast põhjust ümbervahetamiseks tekkida. Ainult, kui põldude kultuuri seisu tõttu endise sordi saagid enam ei rahulda, uued, ka meie oludes järelekatsetud, paremad leitud sordid ilmunud, on vahetamine õige. Mis mullale kohane, peab mullas eneses järele katsetud olema. Seemnest peame hoolega umbrohud ja kõhnad terad välja puhastama. Ka ei tohi tarvilisel korral peitsimist haiguste vastu ära jätta. Enne külvi aga peame idanevuse määrama, et selle põhjal soovitatavat külvimäära välja arvata.

**2. Külvi aeg.** Külvi aeg langeb talinisul sama aja pääle, kui rukkilgi. Kuigi seda veidi hiljem külvata võib, sest et ta kevadel veel rohkesti võrsuub, ei ole siiski kuidagi soovitav külvi hiljaks jätta, sest tugevamad taimed elavad paremini üle talve. Taimed tulevad alles 8—10 päeva järele üles, võivad idaneda, kui vähemalt 3—4° C, võrsuda mitte alla 9° C. On t° madal, läheb kõik arenemine aeglaselt. Enamasti külvatakse augusti lõpus ehk septembri alguses, kus õhutemperatuur

8—15° C on. Põhja-Eesti külvi aeg on nädalapäevad varem, kui Lõuna-Eestis, aug. 20. ümber.

Missugune tähtsus talinisu saagi kohta on külviajal, näitavad järgmised katsed.

Taimebioloogia katsejaamas Raadil 1924/25. a. Sangaste niusaga korraldatud külvi aja katsed ilma laudasõnnikuta musta kesa järele 3×10—30 m<sup>2</sup> lappidel 4 korduses, kusjuures sügisel kunstväetistes anti 40 kg fosforhapet ja 45 kg kaalit, kevadel päälväetisena 30 kg lämmastikku. Lappidelt saadi järgmised saagid, milledest hilise külviaja mõju selgesti näha.

	2. sept.		16. sept.		30. sept.	
	Teri	Õlgi	Teri	Õlgi	Teri	Õlgi
Keskmine saak lapilt kg . .	5,6125	16,3525	3,225	8,74	2,15	5,5625
Hektaarilt kg + tõen. viga	1871+72	5451	1075+53	2913	717+73,3	1854
Tõenäolise vea protsent . .	+3,85		+4,94		+10,23	
Kui 2.sept.saak 100 arvata . .	100	100	57,4	53,3	38,3	33,9

Kylv laialt 150 kg seemet ha kohta, loomine 16. VI — 20. VI, õitsemine 25. VI ümber, koristamine 17. ja 18. VIII.

Samuti on huvitavad Olustvere põllutöö keskkoolist hra V. Männiku poolt saadetud andmed katsetest 2 korduses:

Talinisu külvi aja katse 1925. a. E. A. p. t. k. õppepõllul.

Lapide nr. nr.	Külvi aeg	Terasaak lapilt kuivatatud	Põhusaak lapilt kuivatatud	Terasaak hektaarilt kuivatatud	Põhusaak hektaarilt kuivatatud	Märkused
1	19./VIII. 24	59,25 n.	107,6 n.	148 pd. 5 n.	269 pd. — n.	Katselapi suurus - 1 ar. Lapp nr. 1 vastu parki puujuurte mõju all.
1a	"	63,6 "	115,7 "	159 "	289 " 10 "	
2	29./VIII. 24	61,6 "	112,3 "	154 "	280 " 30 "	
2a	"	62,1 "	115,9 "	155 " 10 "	289 " 20 "	
3	8. IX. 24	42,0 "	72 "	105 "	180 "	
3a	"	50,0 "	85 "	125 "	212 " 20 "	

**3. Seemne määr.** Seemne määr on 1000 tera kaalust, idanevusest, puhtusest, mulla niiskusest, rammust, taime vaenlastest, külvi ajast, külvi viisist ja sordi võrsumisest. Suurt, ränka seemet peame rohkem külvama, et ühevõrra idanevaid teri pinnaüksusele tuleks. Kui teised nimetatud tingimused hästi soodsad, võime vähem külvata. Laialtkülv nõuab ligikaudu 20% enam seemet, kui reaskülv. Lahjal maal ei või ka reaskülvi juures liig vähe külvata, sest võrsumine on vähem.

Meie oludes võiksime keskmiselt külvata hästi idanevat talinisu: laialt 150—180 kg ha kohta ehk 10—12 puuda tiinule, reas 120—150 kg ha ehk 8—10 pd tiinule.

#### 4. Külvi viis ja sügavus.

Külvi viisina oleks nisu juures mõeldav ainult reaskülv, mis võimaldaks ühtlast ja soovitatavat sügavust, kaugust, arenemist, valmimist ja kõige selle tagajärjel ühtlasemat ja suuremat terasaaki. Ka parem seisukindlus ja vähem ristiku varjamine, kui seda peaks alla külvatama, on kaaluvad. Harilikud reavahed 12,5 sm (5 tolli), haritavad 20 sm (8 tolli).

Külvi sügavus kõigub, nagu teiste kõrreviljade juures, 2,5—5 sm vahel. Liig sügava külvi juures jäävad taimed nõrgaks. Siiski on nisul mulla pinnale tungimise jõud suurem, kui rukkil. Nisu võib ka võrsesõlme veidi sügavamale asetada.

### Hoolitsemine.

Külvist lõikuseni on palju aega ja sellel ajal võib mõndagi juhtuda, mis saaki võib vähendada ehk isegi hävitada. Sellepärast, ütleb Rümker, on hää hoolitsemine põldude eest pool väetust. Seda tuleb kohuseks pidada, mida ära jätta ei või. Kahjulikud olud, mille vastu võidelda tuleb, võivad oleneda ilmastikust, mullast, ebasoodsast kasvust, taime ja loomariigi vaenlastest.

#### 1. Ebasoodsad ilmastiku olud.

Nisu juures on ilmastiku mõjud osalt samad, mis rukki juures, sellepärast võime siin nende juures lühemalt peatuda. Esiteks talvestvõetumine mitmesugustel põhjustel, nagu lumeta külm, janunemine, lume all lämbumine, huumuse- ja veerikaste muldade kerkimine, kultuuri vead. Kõledad lumeta külmad 22—25° C võivad külmastvõtmise põhjuseks olla. Õhuke lumekate võib päästa. Lume kinnipidamiseks ei peaks talivilja põld sile olema, vaid vähe panklik. Vähe õlest sõnnikut võib kaitsekatteks olla. Kauga seisev härmatus võib ka orasele kahju tuua. Seda võib, kettide ehk lauaga üle sõites, maha hõõruda. Janusurm tuleb sellest, kui päälmine mullakiht ära sulas, taime lehed hakkavad vett aurama, juured aga madala temperatuuri tõttu ei suuda vett omandada.

Kasulik on sügav juurdumine, milleks kaasa aitab sügav harimine, sügavajuureline eelvili, varane külv. Mulla üleskerkimist aitab ära hoida mulla olude korraldamine, nimelt üleliigse vee ärajuhtimine torutuse, sagedate vesivagude ja kraavide abil. Kevadel tuleb üleskerkinud oras, kui maa tahenenud, kinni rullida. Sula maale sadanud paksu lume all lämbumist aitab lume läbisõtkumine ja lume kooriku äestamine ära hoida. See tuleb nisu juures, millel talveks vähem rohelist lehepinda, harvem ette, kui rukkil. Et lumehanged kevadel rutem sulaks, tuleb neid tahmaga või mullaga üle raputada ja ka läbi sõtkuda.

Põua kahju võib suurem olla, kui see kõrsumise aegu kuni öitsemiseni kestab, terade arenemine võib viletsaks jääda. Tuleb põud hiljem, saab vili hädaküps, kehva teraga; või kui enne kasvu lõppu vihmased tuleb, hakkavad kasvama uued kõrred, vili saab kahejärguline. Hilistel kõrtel pole väärtust, sest seeme enam ei valmi. Põua vastu peame talveniiskust katsuma alal hoida kevadise orase äestamise või reavahede harimise läbi. Ka korralik väetamine aitab kaasa, et taim vähema veekoguga suudab kuivolluse valmistamisel läbi tulla, sest mullalahu pole liig lahja.

Märg-külm ilm nisu kasvu ajal on kahjulikum, kui talve-külm. Taimed löövad kolletuma, kasv jääb seisma. Haigused, rooste võtavad võimust. Rängad vihmad sünnitavad lamandumist.

## 2. Ebasoodsad mulla olud; orase äestamine.

Lume all kokku vajunud ränk savimaa kaotab kevadel talveniiskuse, kuivab koorikusse kivikõvaks ja lõhkeb pragudesse, mis veekao-  
tust veelgi suurendab. Taimede juured ei saa kooriku tõttu küllalt õhku hingamiseks, ei ole ka mulla bakterite tegevuseks küllalt õhku ega niiskust. Mulla tegevus, tagavara-  
toiteainete sulavaks muutmiseks, jääb soiku, taimede aremine kängu. Rukkiorase juures, mis kergemal mullal kasvab ja kevadel ruttu maa ära varjab, pole kirjeldatud häda-  
daoht kaugeltki nii suur, kui nisul. Selle ärahoidmiseks tarvitatakse nisuorase äestamist ehk reavahede kohendamist. Õnneks läheb nisu selles rukkist lahku, et võrse-  
sõlmed ja neist väljaminevad juured sügavamasse mulda asetab, kui rukis ja kevadel veel rohkesti võrsus. Selle

tõttu kardab nisu vähem kevadist äestamist, kui rukis ja suudab uuesti paremini juurduda, temal on nagu tung mul-  
lasse tungida. Äestamise otstarve on mulda õhutada, päält kohedaks tehes, niiskuse äraauramist takistada, uut mulda juurte juure tuua, võrsumist edendada ja tärpanud umbrohtu hävitada.

Äestamisel tuleb olla ka ettevaalik, et orasele mitte kahju teha ja otstarvet kätte saada. Kõige-päält on tähtis äestamiseks paras aeg valida. Muld peab küllalt tahenenud olema, et pääle äestamist kohe-  
daks jääks ja riista külge ei hakkaks. Taimede kasv peab olema alanud. Äestamisega kisume ikkagi osa taimi mullast välja ehk liigutame neid paigast. Et nemad para-  
neda saaks, on tähtis, et kuum päike neile liiga ei teeks. Sellepärast on parem äestamist pääle lõunat ette võtta, et niiske, jahe öö aitaks taimi uuesti kosutada ja juurduda. Ka ilm peab küllalt soe ja niiske olema, maa rammus, et taimed uuesti kiiresti juurduda ja tugevasti võrsuda võik-  
sid. Soojuse suhtes võib äestamisega oodata, kuni ilmad soojemaks muutuvad, niiskuse poolest on halvem. Kõige paremini õnnestub see, kui pääle äestamist vihma tuleb ehk niisked ilmad järgnevad, sest siis paranevad ja kosu-  
vad taimed ruttu. Püütakse aega oodata, kui baromeetri langemise ehk muu tundemärgi põhjal vihma loota võib. On põld äestatud ja jääb vihm siiski tulemata, ei ole halb põld teisel päeval üle rullida.

Et niiskuse olud äestamise tagajärje kohta väga mõõ-  
duandvad, on seletatav, miks niiskes merekliimas nisu-  
orase äestamine nii suures lugupidamises on. Kuivemates oludes, nagu Ida-Saksamaal, tarvitatakse äestamist ka hääde tagajärgedega, kuid juba ettevaatlikult ainult niis-  
ketel, ränkadel, tingimata kohedust nõudvatel ja umbroh-  
tunud muldadel, ja valitakse seks hoolega sündsat ilma. Meil tuleks neid ettevaatusi ka silmas pidada. Põlis kon-  
tinentaal kliimas äestamine ei lähe.

Et äestamine oma otstarvet täidaks, olgu äke õigete pulkadega ja parajasti nii raske, et ta mulla sisse suudab tungida. Liig kerge äke vigastab ainult taimi ja ei too kasu. On ränk savimuld juba kevadel koorikusse kuivanud ja kisub äke selle tõttu terved mullapangad üles ja nisu-  
taime juured katki, tuleb enne äestamist püüda muld okasrulliga peenendada. Mida rammusam, niiskem maa, seda paremini taimed paranevad ja enam võrsuvad,

seada parem äestamisel tagajärg; mida lahjem maa, seda tugevamini mõjuvad taimede vigastused, seda enne tuleb äestamise kõrval või isegi asemel tarvitada lämmastiku päälisväetist. Ka kuivade ilmadega tuleks äestamine ära jätta.

### 3. Reavahe harimine.

Äestamise asemel, mis ikkagi taimi rohkesti vigastab, võimaldab reaskülv taimedele soodsamat reavahede harimist. Seks peaksid reavahed ligi 20 sm laiad olema. Harimist võib toimetada väga hästi ka käsitsi planeediga, sellele ainult veidi lühemaid nuge tarvitades. Korraga võib 2 rida kohendada. Töö on jõudus ja ei tule kallis. Suurte väljade jaoks tarvitatakse ka suuri hobusega veetavaid rühvel riistu. Umbrohud hävitatakse, muld kohendatakse. Reavahede harimine, mis kõrgema kultuuri tundemärk, mõjub paremini, kui muld rammus ja niiske. Muld ei tohi ka siin nii koorikusse kuivanud olla, et riist mullapanke lahti kisub. Selleläbi võivad külgmised ülemised juured vigastuda.

### 4. Ebasoodne kasv.

Et meie ilmasid ette aimata ei tea, on sääduseks, parem veidi tihedamalt kui hõredamalt küllida. Juhtuvad aga võrsumise ajaks väga soodsad ilmad ja on maa küllalt rammus, võib oras kevadel jõudsa kasvu ja suure võrsumise tõttu liig tihedaks ja tugevaks minna ja pärast lamanduda. Selle vastu aitab äestamine, mis harvendab; pärast äestamist on kasulik rullida. Rullimine peab muidugi aegsasti sündima, enne kui kevadel õõnes kõrs on arenenud. Liig lihava kasvu korral tarvitatakse ka lehelatvade kärpimist viikiga. Sügisel ei või seda liig hilja, külmade tuleku eel, ette võtta. Sügisel võib, nagu rukki juures, ettevaatlikku, kerget karjatamist tarvitada, lambaid üle välja ajades.

Nõrka orast võib rammusal maal aidata parandada kerge äestamine järgneva rullimisega. Kehvemal maal tuleb ennem tshiili või norra salpeetri päälisväetist tarvitada.

Kui oras liig vilets, võib kasulik olla nisupõld kevadel ümber künda ja suivil, suinisu ehk oder asemele külvata. Ümberkündmise rutuga peab aga kaunis ettevaatlik olema, sest nisupõld on sageli kevadel petlik, näeb kaunis vilets välja, kuid võrsumisel paraneb rahuldavalt, eriti N-väetise abiga.

Seemnevilja kasvatajad, kes soovivad et nende põl-  
lud tunnustatud saaksid, peavad enne komisjoni ülevaatust  
valmimise eel võõrast tüüpi ja liiki taimed välja kitkuda  
laskma. Võõrad sordid on ohete, sõkalde värvi ja kar-  
vade, pää kuju ja tiheduse ning kõrre pikkuse poolest osalt  
tunda. Ristlemise teel saadud arendistel tuleb pää tüübi  
puhtus silmas pidada. Suurem rukki sisaldus pole soovitav.

## 5. Umbrohud.

Paljud umbrohud, mis rukkis seem-  
nes ette tulevad, nagu *Bromus secali-  
nus* — rukki luste, *Centaurea cyanus* L — rukkilill, *Poly-  
gonum lapatifolium* L — kähar kirburohi, *Polygonum Con-  
volvus* L — konnatatar, mõned *Vicia* liigid jne., tulevad  
ka nisus esile. Eriti oleks aga nimetada *Agrostemma Git-  
hago* L — nisulill, roosa õitega taim, mille seeme (v. pilt)  
mürgine, ja selle tõttu inimestele ja loomadele kahjulik.  
Kui seda seemnete hulgas peaks juhtuma, tuleb ta triööriga  
hoolsasti välja puhastada.



Pilt 29. Nisulille seeme  
(*Agrostemma Githago* L.)

- a) Loomulik suurus.  
b) Suurendatud.

Reaskülv ja reavahede harimine võimaldab nisupõldu  
hästi umbrohust puhastada, kuid mitte vilja seemnega tul-  
nud umbrohust.

## Nisu tähtsamad taimeriigi vaendlased.

### 1. Nõgipääd.

Kõige kurjemad nisu vaendlased meil  
on põletikud ehk nõgipääd. Põletiku  
haigusi sünnitavad seemned, mis pruunide eoste kaudu sigi-  
nevad. Need tahmased eoste kogud paistavad kui põle-  
tatud taime osad välja, mille järele neid seeni põletiku-  
seenteks on nimetatud (*Ustilaginae*). Seente niidikese  
kasvavad taime rakkude vahel, saades rakkude seintest  
läbi imbuvaid toiteaineid. Taime kasvu takistab see vähe.  
Kõrre alumises osas hakkavad niidikese aja jooksul ära  
surema ja nende lagunemine nähtavasti takistab kasvu, nii  
et täiskasvanud taime kõrs vähe väiksemaks jääb. Haigus

tuleb nähtavale oma coste kogude kaudu, mis terade asemel pääs ehk pöörises sünnivad, ehk nagu rukkil ja maisil kõrre osas. Selle järele, kuidas seemned elusasse taime pääsevad, jaotatakse neid kahte rühma: idusse ja õitesse tungijad. Idusse tungijate seente eosed on lõikuse aegu ehk peksmise järele vilja tera külge peatama jäänud ja tungivad ainult noore idanenud taimesse, kus nad oma niidikestega tema vart mööda ülesse kasvavad. Õitesse tungijate seente eosed kantakse tuulega haigetelt taimedelt juba õitsemise ajal õitesse ja neist arenenud niidid on valminud tera sees. Muidugi on tera pinnal haiguseidusid kergem hävitada, kui tera sees.



Pilt 30. Nisu haisev nõgipää  
(*Tilletia tritici*).

- a) Haige pää.  
b) Nõgipää eosed.

Talinisu juures tuleb ette n. n. nisu haisev nõgipää *Tilletia tritici* Wint, mille idud seemne pinnalt idanevasse taimesse tungivad. Juuli kuu algul erinevad haiged pään sinakas-roheliselt värvilt ja on enamasti lühemad. Square head nisu pään aga vastuoksa kaotavad oma hari-

liku kuju, muutudes pikaks, õredaks. Terad on lühemad alguses sinakas-rohelised, valmimisel määrduvad hallid. Kui neid katki pigistame, leiame valge jahu asemel musta määrduva, heeringasoolve järelle haiseva eoste kogu. Teras on umbes 4 miljoni eost. Valminud pääd erinevad tervetest ka sellepoolest, et nende sõklad on laiali aetud. (V. pilt nr. 30.) Küpsmisega läheb tera sisu kõvaks. Peks-misel purustatakse põletiku terad ja eosed satuvad tervete terade pinnale. Terade karvakesed näevad selle järelle välia mustaks määrduvad, mis eostest tunnistust annab. Külvame eostega seemne maha, idaneb ka seene eos ja seene niidid tungivad noorde idanevasse taimesse. Sääli kasvavad niidid kuni pääni, kus nad uued eoste kogud sünnitavad. Et eosed ainult nooresse taimesse tungida suudavad, siis võib teatud määrani kiire kasv noores eas haiguse hädaohust ka mööda aidata, seks on aga soem temperatuur tarvilik. Selles mõttes võib kasulik olla varane talinisu ja hiline suinisu külv. On ka selgeks tehtud, et nisusordid, millede rakkude mahl hapukam, vastupidavamad on. Kahju, mida haigus sünnitab, võib väga suur olla, sest mitte üksi osa saagist ei lähe kaduma, vaid ka tervete terade jahu saab rikutud.

## 2. Seemne peitsimine.

Võitlusabinõuna tarvitatakse terade peitsimist mitmesuguste ainetega. Need ei surma aga purustamata põletiku terades olevaid eoseid. Külvimasinas lähevad need katki ja eosed satuvad uuesti tervete terade pääle. Et põletiku terad veest kergemad ja pääle üjuvad, siis võib kuskil nisuteri vee all segades, kergesti põletiku terad vee päält ära koristada. Selle asemel, et nisu vees segada, võib seda ka otse peitsimise vedelikus segada, ja põletiku terad kõrvaldada. Kui aga teri peitsimise vedelikku ei kasteta ja seda pääle pritsitakse (100 kg nisu kohta 10—15 l) ja läbi kühveldatakse, siis tuleks enne veega põletiku terad välia uhta. Tarvilik on, et peitsimine seemne idanevust ei rikuks ja eosed surmaks. Selleks tuleb peitsimisel eeskirju väga täpselt täita aine kanguse, peitsimise aja kestvuse ja vee temperatuuri kohta. On mõju veidi tugevam ehk kestmam, võib seemnete idanevus hävineda, on nõrgem, võivad seenete eosed ellu jääda. Peitsimise ained on pääle vee mürgised, sellepärast tuleb teri ainult külviks tarvitada. Peitsimiseks võiks tarvitada järgmisi aineid:

**Formaliin. 0,1%. 15 minutit.** Selleks valatakse 100 l vee sisse  $\frac{1}{4}$  l ostetavat 40% formaldehüidi lahu. Nisu tuleb enne vees põletiku teradest puhastada ja siis täiesti täidetud kotiga formaliini lahuses lasta, sääl juures kotti liigutades, et õhk välja tuleks.  $\frac{1}{4}$  tunni järele võetakse terad välja, kuivatatakse kiiresti ja külvatakse maha. Peitsimist võib ainult 1 päev enne külvi ette võtta, sest seismisel võib seemne idanevus kannatada. Niisutamise meetodi juures tarvitatakse ka 0,1% formaliini. Pääle selle kui seeme üle pritsitud, kaetakse ta 1 tunniks peitsitud kottidega kinni, siis laotakse kohe laiali ja külitakse päale kuivamist maha.

**Uspulun. 0,25%. 1 tund.** Põletiku terad samuti enne välja uhatud. Uspuluniga peitsimine tuleb palju kallim, kui formaliiniga.

**Vasevitriool 0,5% 10—12 tundi puust anumal.** Segada ja päälujuvad põletiku terad ära korjata. Pääle peitsimist 5 minutiks lubjapiimasse (6 kg hästi põletatud lupja 110 l vee kohta). Pääle selle seeme kuivatatakse ja külvatakse maha. Vasevitriool on vähem soovitatav, sest võib kahjulikult idanevusse mõjuda, sest kuiva ilmaga koristatud ja pekstud seemnel on sagedasti kestad väikseid pragusid, kust kaudu vedelik sisse võib tungida.

Tuleb hoolt kanda, et põrand, kotid, külvimasin jne., eostest puhtad oleksid, muidu saab seeme uuesti neid külge.

**3. Punakasted.** **Fusariumi liigid, punakaste.** Sellest haiguse sünnitajast on juba rükki juures kirjeldatud. Paremad abinõud 0,1% sublimaat 15 min. ja 0,25% uspulun 1 tund. Formaliin ja kuum vesi on vähem mõjuvad.

Kui tahetakse võidelda korruga nõgipää ja punakaste vastu, tarvitatakse kombineeritud peitsimisainet sublimi, mis on sublimaadi ja formaliini segu. Kontsentratsioon ja tarvitamise kestvus sama, nagu üksikult nende ainete kohta nõutav. Tugevasti punakaste all kannatav seeme on tundelik formaliini vastu.

Mürgiste ainetega peitsitud seemneid ei või muuks otstarbeks tarvitada kui külviks.

**4. Rooste haigused.** Kõrreviljade lehtedel, vartel ehk sõkaldel ilmuvad kollased plekid, mis pea kergesti tolmavat pulbrit eraldavad. Mikroskoobi all vaadates, näeme üherakulisi peene-seenelisi roosteseente süütooteid. Tuulega laiali kantud, langevad eosed taimede osadele ja idanevad sääl, seega seeme kiiret levimist võimaldades. Kui villi valmib, sünnivad 2-

rakulised paksunahalised talveeosed, mis puhkeaja järele kevadel idanevad. Paljud rooste liigid vahetavad oma peremees-taime. Harilik kõrrerooste (*Puccinia graminis*) sünnitab kaeral, rukkil, nisul, odral oma sui- ja talieosed. Talve-eoste idanemisel tekkinud 4-rakulised niidikesed sünnitavad uusi 1-rakulisi eoserakke, mis aga mitte kõrriviljal, vaid kukerpuu *Berberis vulgaris* põõsal idanevad, sääl lehe ülemisel poolel punaseid, alumisel poolel kollaseid plekke sünnitades. Nende eosed võivad ainult kõrriviljal areneda. Sellepärast vaheperemehe, *Berberis vulg.*, põõsaid põldude lähedusest kõrvaldades, takistame seene levimist. Saksamaal näiteks on isegi sellekohased politseilised korraldused olemas. Kuid seent täiesti hävitada on raske, sest tema eosed võivad tuulega liig kaugele kantud saada. Huvitav on, et *Puccinia graminis* on peremehe taimede järele mitmesse bioloogilisesse teisesse erinenud, mis morfoloogiliselt üksteisest aga lahku ei lähe. Üks teisend levib ainult teatud peremees-taimedel, teine teistel. Nii rukki teisend levib ka odral, orasheinal, karukaeral, teine teisend kaeral, prantsuse raiheinal, keraheinal, aruheinal jne. Niisugune erinemine ei ole aga päris täielik. Rooste levimine on ilmadest tunduvalt äraripnub. Hilisemate sortide õlg kannatab enam rooste all, samuti ka hilisemad külvid, mille tõttu sügisel valmimine viibib. Et lämmastik-väetis rooste vastu pidavust nõrgendaks üldiselt ütelda ei saa, küll aga võib rooste siis enam mõjuda, kui ülirohke lämmastik-väetise tagajärjel valmimine liig hiljaks peaks jääma. Niisked ja kasterikkad sügisilmad ja kasvukohad paistavad külgehakkamiseks soodsamad olevat. Samuti on tähele pandud, et kollane rooste neil nisupõllu kohtadel rohkem esineb, kus kaste varjamise tõttu kauem seisab.

Kahju, mida roosteseened ka meil sünnitavad, on väga suur. Nad takistavad taime elutegevust, mis läbi ka terasaak tunduvalt langeb, rääkimata sellest, et õlg oma saagiannis ja häduses tugevasti kannatab. Rohkem kahju sünnitavad meil *Puccinia glumarum* Eriks — kollane rooste nisul, *Puccinia coronifera* Kleb — kaera kroonrooste ja, *Puccinia graminis* Pers — harilik kõrrerooste kaeral. \*)

Otsekohene võitlus rooste seente vastu ei ole aidanud. Tähtsam abinõu on rooste vastupidavaid sorte kas-

\*) Eesti Põllumajandus v. II. Taimehaigused ja kahjurid. 1923. aastast.

vatada. Kahjuks tuleb sageli ette, et sort, mis ühe rooste liigi vastu vastupidav, teise all tugevasti kannatab. Kuigi roostekindlus pärandatav sordi omadus on, ei jäta siiski ka kliima ja muld oma mõju vastupidamise võimesse avaldamata. Seega võib sort ühes kohas vastupidavam olla, kui teises ja seda vastupidavuse võimet tuleb sortide juures koha pääl uurida. Sorte tuleb sama arenemisastmes võrrelda. Leitud on, et roostekindlad sordid enam hapet ja suhkrut sisaldavad, kui vastuvõtlikud. Nisu ja rukki roostehaiguste kirjeldus on tabelis lhk.174. Põldude tunnustamisel võib rooste siis mittetunnustamise põhjuseks saada, kui näiteks kollane rooste nii tugevaste nisul levinud, et isegi terad eostega rohkesti kaetud.

### 5. Loomariigist vaenlased. (V. rukki juures.)

#### Valmimine ja koristamine.

Valmimise käiku on Nowacki pääasjalikult nisu juures uurinud. Selle järele on õige koristamise aeg kätte jõudnud, kui tugevamate päade keskpaiga terad koldküpseks on saanud. Selle juures on terad pää ladvas juba täisküpsed. Nisu õlg kuivab aeglasemalt kui rukki oma ja nisu tera läheb vihmaste ilmadega väga kergesti kasvama. Selles suhtes on mitmesugu nisudel vahe. Sileda- ja õredapäällised, ohtelised, kõvateralised nisud lähevad vähem kasvama, kui karvase, tihedapäällised ja ohtetud. Et nisu vihmaste ilmade vastu nii õrn ja meil koristamise aegu vihmased ilmad sagedad, nõuab nisu akkipanek väga suurt korralikkust ja hoolt. Akke ei tohi alt laiu teha; vihkude sidemete sõlmed tulevad sissepoole asetada, et vesi paremini ära jooksta võiks ja sõlme kohad kasvama ei läheks. Vihud ei tohi liig suured olla.

Päävihk olgu hää, et suudaks hästi katta. Paremini kaitsevad rukkiõlest matid, kuid neid läheks palju ja nad tulevad kallid. Et nisuvihud rutem tuulduks ja järelvalmiks, on kasulik päävihud ilusa ilmaga ära võtta ja vihma tuleku eel uuesti pääle panna. Lühidakõrrelist nisu võiks soovitada isegi rõuku panna. Sisse vedada ei või enne, kui kõik terad on kõvaks, täisküpseks muutunud, küll võiks aga ennem ära peksta. Et nisu üle terve ilma igale poole on levinud, leidub terves aastas vaevalt kuud, millal nisu kuskil ei koristata.

N I M E T U S	Puccinia graminis Pers., Harilik kõrrerooste	Puccinia dispersa Erikss., Rukki pruunrooste	Puccinia glumarum Erikss., Kollane rooste	Puccinia triticina, Nisu pruunrooste	
Suvi- ja talveeosed	K a e r a l, nisul, rukkil, odral	Rukkil	N i s u l, rukkil, odral	Nisul	
Kevadeeosed	Berberis vulgaris Kukerpuu	Änchusa arvensis Pöld imikas	T e a d m a t a		
Suvilaigud	triipudes, kollakas- pruunid	laiali pillatud, koll- pruunid plekid lehe ülemküljel	triipudes lehe labadel ja ka sõkaldel, sidron-koll.	laiali pillatud koll.-pruun	
Talvelaigud	triipudes, mustjad-pruunid	laiali pillatud, mustjad- pruunid, pääasjalikult lehe alum. küljel	triipudes, mustjad-pruunid	laiali pillatud, mustad, enamasti lehe alum. küljel	
Talveeoste idanemine	kevadel	sügisel, idutoru värvitu	sügisel, idutoru kollane	sügisel, idutoru värvitu	
Suveeoste väljanägemine	piklikud, kahvatu pruunid	o k k a l i s e d p e a ü m m a r g u s e d värvitu eose kest kollased, idutoru helepunane			eose kest värviline, idutoru punane
Talveeoste väljanägemine	pika varre ots keskelt kitsamad	l ü h i k e s e v a r r e o t s e b a s ü m m e e t r i l i s e d üleval 2 külgharu			

## Saagid.

Meie talinisu keskmised saagid, statistika andmete põhjal, on võrreldes madalad! Nii leiame raamatus „Eesti põllumajandus“ vihk II, et keskmine nisu saak 1 ha kohta puudades on olnud:

viimase 10 aasta jooksul, 1913—1923. a.	68,9	puuda	teri
1922. aastal	64,2	„	„
1923. „	63,3	„	„

Schindleri järele on talinisu keskmised saagid mitmesugustel maadel olnud:

Saksamaal 1903—1912. a.	2057	kg ha	(137 pd tiinult)
Sakseni suhkrupeedi kasvatase majapidamistes	3460	kg ha	(230 pd tiinult)
Belgias	2200—2340	kg ha	(140—156 pd tiinult)
Hollandis	220	kg ha	(146 pd tiinult)
Euroopa-Venemaal, ilma Poolata, 1896—1903. a.	730	kg ha	(48,6 pd tiinult)

Nisul on tera ja õle vahekord Thaer'i järele 48:100 või 52:100, Verner'i järele 40:100 ehk 100:250. Kõikuvused olenevad sortidest ja ilmastikust.

Meie keskmist nisusaaki, mis seni 70 puuda ümber tiinu kohta, on kindlasti võimalik tõsta ja kindlamaks teha, kui meie põldude veeolud rohkem korraldatakse, reaskülv tarvitusele võetakse, nisupõllud paremini haritakse, väetatakse ja hääd seemet tarvitatakse. Ka talvekindluse ja suurema saagi sihis sordiarenduse töö tohiks häid tagajärgi anda. Et meil talinisu õnnelikkudel, hääd aastatel ja parematel maadel kohati isegi kuni 20 seemet on annud, pole teadmata. Kuid nisu vähene saagikindlus pole seda enam lubanud kasvatada, kui vaevalt oma tarvituseks.

Talinisu kõrval väärrib tähelepanu suinisu, mida ka sääal võiks kasvatada, kus talinisu madala, külma maa tõttu mittetalvekindel, kuid maa olgu umbrohist puhas.

## Suinisu.

### 1. Kasvatamise tähtsus.

Kuigi suinisu nii kõrgeid saake ei anna, kui talinisu, pole tema kasvatamine mitte tähtsusetu. Temal on suurem väärtus, kui suirukkil. Tema tera on kõva, kaunis proteiinirikas. Lääne-Euroopas, kus proteiivaeseid talinisu sorte kasvatatakse, maksetakse idamaade suinisust isegi kõrgemat hinda. Teiseks võib suinisu pa-

remat mulda vääriliselt kasutada. Kus talinisu talvestvõetud, külitakse ka sagedasti suinisu asemele. Põhja nisu-kasvatuse piiris, nagu meil, kus pikk, külm, lumerikas talv talinisu ebakindlaks teeb, omandab suinisu tähtsuse. Ka kontinentaalses lõunas, Kaspi mere steppides, kus talv pea lumeta ehk kanged külmad tuuled vähese lume põllult ära puhuvad, ei olegi võimalik talinisu kasvatada. Siiski on suinisu kasvatamisel see halb, et suinisu kasvu aeg meie kliimas veidi pikk on, selle poolest on talinisuga parem.

**Levimine.** Toodud põhjustel on suinisu kasvatus kaunis levinud. Volga ümbruses, kus rohkem suinisu kasvatatakse, leiame mõlemad teisendid, *Triticum durum* ja *vulgare*. Euroopa-Venemaa lõuna osades on 8 miljoni hektaari ümber suinisu all, kuna kokku Venemaal talinisu all  $2\frac{1}{2}$  miljoni ha on. Lääne-Euroopas kasvatatakse küll enam talinisu. Suinisu esineb tugevamini säääl, kus rohkesti suhkrupeeti kasvatatakse. Meil külvatakse sui- ja talinisu mõlemaid vähe, üldiselt suinisu enam. L.-Eestis kasvatatakse suinisu enam, kui P.-Eestis.

## 2. Päritolust.

Suinisu päritolu kohta eriti midagi tähendada ei tule, sest see on ühine talinisuga. Soojades Vahemere maades kaob sui- ja talinisu vahe, sest külv langeb talvekuude pääle. 1790. a. tegi Tessier Prantsusmaal kindlaks, et kui talinisu sügis-külv järkjärgult hiljemaks jätta, siis pikapääle võib talinisu suinisu välja arendada. Kevadel külvatud talinisu võrs sub, kuid ei taha kõrsuda enne teist aastat. Kui aga korda läheb üksikud kõrred saada ja nende seemet maha külvata, võib teisel aastal juba rohkem kõrsi saada jne. Raskem on vastuoksa — suinisu talinisu arendada. Pehmemas kliimas, kus sui- ja talinisu vahed kahanevad, on saavutatud kergesti vaheldusnisu, mis tali- või suinisu esineda võivad.

## 3. Suinisu sordid.

Suinisu sortidega on meil seni vähe katseid olnud ja katsetes on esinenud ainult mõningad paremad väljamaa sordid.

1923. a. Eesti Sordiparanduse Seltsi poolt korraldatud katsetes oli 4 sorti: Extra Kolben, Rubin Svalöfist ning Marquis ja Kitschener Kanaadast. Need katsed 5 majapidamisest andsid järgmised andmed.\*)

\*) Eesti Sordiparanduse Selts 1919—1924. Viie a. tegevuse aruanne. „Sordivõrdluskatsed.“ I. ümarik.

Saak tiinult puudades.

	Rubin		Kitschener		Extra Kolben		Marquis	
	Teri	Õlgi	Teri	Õlgi	Teri	Õlgi	Teri	Õlgi
1. Aruküla katsejaam Harjumaal . . . .	128,9	298,3	87,1	320,6	80,3	375,3	71,5	303,7
2. Olustvere keskpõllutöökool Viljandim.	99,9	240,2	98,3	245,7	90,1	251,2	71,0	212,9
3. Otepää põllumeeste selts Võrumaal .	84,6	189,3	73,7	185,6	61,0	196,6	60,1	180,2
4. P. Albrecht, Uue Antsla, Võrumaal	90,1	127,4	98,3	152,9	108,1	180,2	117,4	173,8
5. A. Tshuhnova, Irboska v. Peiserim.	61,7	125,6	62,8	131,3	76,4	127,4	58,4	131,3
Keskmine saak tiinult puuda . . . . .	93,0	196,6	84,2	207,2	88,1	226,1	75,6	200,3
Keskmine saak kg. pr. ha . . . . .	1378	2905	1247	3070	1237	3720	1120	2967

Pääle selle oleks nimetada 1923. ja 1925. a. katsed Jõgeva Sordikasvanduses 6 sordiga järgmiste tulemustega\*):

	1923. a. katsete		1925. a. katsete	
	terasaagi keskm. puudad tiinult	võttes Marquis 100	terasaagi keskm. puudad tiinult	võttes Marquis 100
Rubin	86 p.	122,9	126 p.	119,2
Extra Kolben	77 p.	110	104,9 p.	99,2
Kitschener	78 p.	114,4	107,5 p.	101,7
Marquis	70 p.	100	105,7 p.	100
Saunders	—	—	95,5	90,4
Kota	—	—	90,4	85,5

1925. a. Kuusiku katsejaamas sordivõrdluskatset\*\*)) andsid õhukesel paeriba pääsel mullal, hilise külvi juures väetamata kartulimaal niisugused tulemused:

	Keskmine saak 50 m <sup>2</sup> lapilt teri		ümberarvatult tiinule teri	
	kg	kg	pd	pd
Rubin	6,95	15,35	92,6	204,6
Tammisto	5,85	14,6	78,0	194,6
Kitschener	5,10	14,85	68,0	198,0
Marquis	4,85	13,0	51,3	173,2

Katsetes Arukülas oli ühel aastal esimesel kohal Rubin, teisel aastal Kitschener.

\*) M. Pill „Meile tähtsamad teravilja sordid,“ „Põllumees“ nr. 5, 1926. a.

\*\*)) „Uus Talu“ 1926, nr. 3.

Nagu kõigist neist vähestest katsetest paistab, on rohkem teri annud Svalöfi Rubin. Temal on võrdlemisi lühike kasvu aeg. Extra Kolben, mis kohati L.-Eestis hästi välja annud, on hiline ja ei taha vihmastel suvedel hästi valmida. Ta võiks enne soojematel muldadel, kus võimalik varem külvata, Lõuna-Eestis, arvesse tulla, mujal vääriks seniste andmete järele esimeses joones tähelepanu Rubin.

Meie kohalikud maanisud peaks ka sordivõrdluskatsetes esinema, igatahes vääriks nad sordiparanduse tööd saagianni tõstmiseks.

Võrdluskatsetesse tuleks võtta ka mõned varasemad Saksa-maa sordid, nagu Heine Kolben, Janetski varane, Lohmanni Galitsia Kolben. Samuti tuleks ka Triticum durum'i sorte katsetesse võtta.

**4. Välised kasvu-tingimused.** Kliima suhtes võiks tähendada, et võrreldes talinisuga nisu-kasvatuse piiril suinisu rohkem esineb. Tähtis on suinisu kohta, et kevade temperatuur liig kiiresti ei tõuseks ja suvel sademeid oleks. Kuiv, soe kevad ja kuum suvi kontinentaal kliimas on temale vähem soodsad.

Mulla suhtes võib ütelda, et suinisu paremaid mulde väärikselt kasutada suudab.

**5. Külvikord ja maaharimine.** Asetus külvikorras on parem puhtale põllule juurvilja ehk kartuli järele. Siin on nisu kohta suhtes suureks võistlejaks odrale. Nisu on tundeline umb-rohu suhtes.

Mulla harimine peab sügisel aegsasti alatud olema ja sügisene künd aegsasti tehtud, sest kevadel tuleb ka põllu ettevalmistusega nii vara kui võimalik algada. Lähemalt ettevalmistusest teiste suiviljade juures.

**6. Väetamine.** Toiteainete omastamiseks on suinisu, võrreldes talinisuga, lühema kasvuaja tõttu palju vähem aega. Sellepärast peab neid rohkesti lahustunud kujul olema (maa „vana jõud“). Iseäranis nõudlikud on kultuursordid. Suinisu „maasordid“ lepivad veidi kergema mullaga, kui talinisu.

Tuleb valida lahustuvad lämmastik- ja fosfori-väetised. Kaalisooladest võib kaniit ehk 40% kaalisool olla. Väetiste rohkus oleneb eelviljast ja selle väetamisest.

**7. Seeme ja külv.** Seeme tuleb sortida, samuti hoolsasti kui talinisu. Harilikult on suinisu seeme väiksem, proteiinirikkam, kõvem ja suurema erikaaluga, kui talinisu oma.

Külv peab sündima nii vara, kui võimalik, et kasvu-aega võita ja talveniiskust paremini ära kasutada. Maa peab aga kuni 4—5° C soenenud olema, et nisu idaneda võiks. Seemenduse sügavus sama, mis talinisel. Seemnemäär veidi suurem, 10—15% võrra, sest suinisu võrsumine on nõrgem. Peeneteraliseid sordid võrsuvad enam. Jämeteralisi sorte tuleb seega tihedamalt külvata. Külvi viisina tuleb arvesse ainult reaskülv.

**8. Hoolitsemine ; nõgipää.** Suinisu kardab mulla koorikuisse minekut. Seda tuleb okas- ehk soonelise rulliga purustada või reavahed harida. Talinisu juures on äestamist hõlpsam tarvitada, sest taimed on vanemad ja tugevamini juurdunud. Suinisel tuleks oodata, kuni taimed nii suured, 3—4-lehelised, et kerge äke neid ei hävita. Sellepärast tuleb sageli rulli tööga kooriku hävitamisel leppida, ehk parem juba reas külvata, et vahesid harida saaks. Suinisu on eriti hädaohtlik\*) nisu tolmliev nõgipää. *Ustilago tritici* Jens, mille niidid tera sisse tungivad. Nõgi kantakse tuule abil tervete õite päale laiali, jääb järele paljas pääraag. Sellepärast on siin ka võitlemine rängem ja vähem kindlam. Siin aitab ainult kuum vesi 50—50° C 10 min ühes 6—8-tunnilise eelleotusega leiges vees 16—20° C. Vesi peab ühes katlas kuumaks aetud olema, kust siis keeva vee juurelisamsiega tünnides vesi täpselt 50—52° C juures hoitakse. Täpsus on väga tarviline, sest temperatuur alla 50° C enam ei ole mõjuv, üle 52° C ja üle 10 min. võib kahjulik olla idanemisele. Enne kastetakse ½ täidetud seemnetega läbilaskvad kotid esimesse tunni, kõlgutatakse 10 korda üles-alla, et terad soeneksid, korratakse seda teises tõrres samuti ja siis peetakse juba kolmandas tõrres kuni 10 minutit, eeldades, et seal temperatuur enam ei lange. Pärast jahutatakse ruttu vili külma veega ja laotatakse kuivama. Terad peavad niivõrd kuivanud olema, et neid masinaga külvata saab.

\*) Liidemann leidis Jänedal 1924. a. ühest Vene näitusproovist (Kurski kub.) 12,5% kõigist päadest lapil tolmlava nõgipääga.

**9. Koristamine ja saagid.** Koristada tuleb ohtetut suinisu varases, koldküpsuses, et terade pudenemist ära hoida. Iseäranis õrnad on varased sordid. Varasel koristamisel suinisu tera ei kuiva nii kokku, kui talinisu.

Saak. Kõrgarendiste väljaand on tublisti suurem, kui „maasortidel.“ Riigi Statistika Keskbüroo andmete järele on meil keskmine suinisu saak olnud 1922. a. — 56,6 pd, 1923. a. — 46,8 pd ha. Samal vihmasel 1923. a. Sordiparanduse Seltsi võrdluskatsetes andis keskmise saagina tiinult Rubin 93 pd, Kitschener 84,2, Extra Kolben 83,1, Marquis 75,6 pd. Tähendab korraliku harimise ja väetamise juures on kõrgemad saagid võimalikud. Saksa maal oli Schindleri järele 1894.—1903. a. kohta keskmine saak 1650 kg ha kohta (110 puuda tiinult). Kõrgearendistes on tera ja õle vahekord kitsas. Heine ohtetus nisus 1884.—1890. a. oli see näiteks 46:100.

## **Talirukki ja -nisu kasvatamise majanduseline külg.**

Iga taimekultuuri tehniline läbiviimine ei ole ükski taime kasvunõuete ja -tingimustega seotud, vaid ka ühenduses majanduseliste oludega. Näiteks väetamise rohkus tuleb selle järele säada, kuidas seda tasuvus nõuab. Vähem ja rohkem väetada on kahjulik. Samuti, kui palju ühe taime kultuuri alla maad võtta, oleneb sellest, kui võrd see kultuur absoluutselt ja suhteliselt võrreldes teiste kultuuridega tasuv on; pääle selle muidugi veel sellest, kui võrd ta viljade vaheldamiseks, ühtlaseks tööde jaotamiseks ja majapidamise nõuete rahulduseks tarviline on. Sellepärast on tarviline igat kultuuri tehniliselt vastavalt majanduslikkudele tingimustele korraldada. Üldised laused ehk põhimõtted võivad ainult kõige üldisemaid, lihtsamaid, jämedamaid põhijooni näidata. Lähemaks üksiktaalu kohaselt taimekasvatuse tehnika korralduse põhjenduseks on veel arvusid tarvis, mida kohalike olude põhjal tehtud arvamised annavad. Kui need olemas, võime kultuuri korraldamiseks lähemalt seisukohta võtta. Et taimekasvatuse õpetus ei või kõiki majanduslikke küsimusi käsitada, toome siin ainult lühikese kava ja mõned näpunäited, et nende järele harjutustes võiks tähtsamate küsimuste kohta selgust leida, mis omakord aitaks huvi tõsta

taimekasvatuse tehnika põhjalikumaks muutmiseks. Et talirukki ja -nisu kultuurid sarnased, ei ole nende jaoks arvamise viis palju lahkuminev. Suiviljade kava toome edaspidi. Tähtsamad küsimused ja nende lahendamise järjekord võiks olla järgmine.

1) Kui palju nõuab talirukis või -nisu ühe hektaari või tiinu kohta inimese ja veoloomade tööd, mitmesugulisi terasaagi, näiteks 50, 75, 100, 125, 150 p. ja vastavate põhusaakide astmete juures.

Tööde nimetus. 1 ha kohta töötunde terasaakide juures.  
 50 p. 75 p. 100 p. 125 p. 150 p.  
 H. M. N. H. M. N. H. M. N. H. M. N. H. M. N. \*)

Koorimisküünd

(iseäranis kui

ristiku sööt)

Kordusküünd

Väetamine

Äestamine

Külv — reas

või laialt

Oraste eest hoo-

litsemine

Lõikus ja hakki

panek ja

Kõrre riisumine

Rehepeksu mas. vedu

Vedu põllult, peksmine

Kuivatamine

Puhastamine ja

Sortimine

Kokku töötunde:

Tunni hind:

Rahaline töökulu:

M ä r k u s: Kesa harimine ja laudasõnniku vedu pole nimetatud, sest rukkile võib ka haljas kesa eelduda, kus ka sõnnik haljastele taimedele antakse, musta kesa harimine ei sünni üksi rukki jaoks, vaid ka teiste järgmiste viljade kasuks. Kui musta kesa ei peeta, võiks väetamise kuludena ka rukki saagis tegelikult ülesvõetud ained arvata, seega tõuseks väetamise kulu õigelt saagi suurusga ja näitaks mulla väljakurnamist. Kui muld mõne aine poolest erakorraliselt rikas, et tasuta kurnamine otsustarbekohane, ei tuleks seda ainet lihtsalt arvestada. Teine väetiste tarvitamise seisukohalt vähem täpne tee oleks,

\*) H — hobuse, M — meeste, N — naiste.

tegelikus majapidamises antavate väetiste ja töö kulu aluseks võtta. Sellest võiks musta kesa järele  $\frac{1}{2}$  rukki kui esimese vilja jaoks arvata,  $\frac{1}{4}$  järgneva jne.

Töökulu tuleb musta kesa juures ikkagi jaotada:

1 hektaari kohta tunde.

H. M. N.

Sügisene künd (kui tehtud)

Kevadised äestamised

Sõnniku vedu, laotamine

Sõnniku sisseküünd

Rullimine

Äestamised ja lõikriistadega harimised

Kokku töötunde:

Sellest  $\frac{1}{2}$  rukki arvele.

Tunni hind:

Töö rahaline väärtus:

2) Palju saigid hektaarilt väetisained üles võtavad ja nende väärtus (vastavate tabelite järele „Põllumehe kalender-käsiraamatust“).

Terasaagi suurus	50 p.	75 p.	100 p.	125 p.	150 p.
	$N P_{205} K_{20}$	$N P_{05} K_{20}$	$N P_{205} K_{20}$	$N P_{205} K_{05}$	$N P_{205} K_{20}$

Aineid kg hektaarilt

Vastav põhusaak	125 p.	150 p.	—	—	—
-----------------	--------	--------	---	---	---

Aineid kg hektaarilt

Kokku

Kg hind

Summa:

3) Palju keskmine laudasõnniku norm rukki jaoks aineid annab ja maksab, arvates  $\frac{1}{2}$  väetisest rukki arvele? Kui laudasõnniku hinda kunstväetiste järele arvata, tuleb  $N$  mõju arvata 50% tschiili salp.  $N$  mõjust,  $P^2O^5$  ja  $K^2O$  samamõjuliseks, kui kunstväetistes, orgaaniline aine võiks orgaanilise aine tootmiskulude järele rohelises väetuses arvata.

4) Kuivõrd  $N$  päälväetis ja teised väetised talus ehk naabrite juures lisasaagi kaudu tasuvad olnud.

5) Ligikaudsed tulud, kulud ja puhassaak hektaari kohta mitmesugu saagi astmete juures.

a) Tulud: saak:	teri 50 p. à mk.	mk.
	põhku 125 p. à mk.	mk.
	Summa:	mk.

## Kulud tootmisest:

Väetus		mk.
Töökulud		mk.
Seeme		mk.
Puud rehepeksuks ja kuivatamiseks		mk.
Masina tüür		mk.
Hooneid 1 hekt. kohta		
Väärtuse kustumine 1—2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	} 4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	mk.
Parandused 3 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>		
Kinnitus 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> <sup>0</sup> / <sub>0</sub>		
Põllutööriistu 1 ha kohta		
Kust. kinnit., parandus 16%		mk.
Valitsemise kulud		mk.
Kokku kulused		mk.
Puhassaak (tulud-kulud)		mk.

## d) Muud kulud:

Kapitali % 1 h.		
Hooneid	mk.	
Põllutööriistu	mk.	
Veoriistu	mk.	
Hobuseid	mk.	
Talitusvarade kap.	mk.	
Kokku	mk., selle pääle keskmine.	
Panga hoiusummade %		mk.
Mitmesugused maksud 1 ha kohta		mk.

## e) Puhtasaagi ülejääk (puhassaak % mksud) mk.

Sarnane arvamise käik tuleb korrata ka kõrgemate saakide jaoks, et näha, kuidas tulusus saagi tõusuga muutuda võib.

6) Palju 1 saagiüksuse (kg, puuda, toiduüksuse) tootmine maksab mitmesugu saakide juures, kogukulused aluseks võttes, ehk ilma kapitali % ja maksudeta. Et kulused tera ja õlesaagi pääle ära jaotada võime toiduüksusi abiks võtta, kuid ole toiduüksus on munavalge-vaesem ja selle tõttu odavam. Tema väärtust võib arvata ligikaudu 25% odavam. Tootmiskulude arvamine on seks huvitav, et võrrelda neid müügi hinnaga ja teada, missugune vähemalt peaks müügi hind olema, et ilma kahjuta müüa. Kultuuri tasuvus aga tuleb puhtasaagi järele hektaarilt arvata.

## Küsimused.

1. Missugused on nisu mulla nõuded ja kuidas nende kohaselt nisumaad valida ja ette valmistada?

2. Millised vahekorrad on nisu väliste tunnuste ja põllumajandusliikude omaduste vahel, mis sordi valikul ja hindamisel tähtsad?

3. Millisest oleneb nisu tera toiteväärtus ja kuidas seda suurendada?

4. Millised lahkuminekid on nisu ja rukki talvitumise tingimustes? Kevadises arenemises?

5. Missugune ilmastiku käik on soodne nisu arenemisele?

6. Milleks ja kuidas nisuorast äestata?

7. Kuidas põhjendada nisu N-väetuse tarvet, kui palju ning millal seda anda?

8. Millised on suinisu erilised nõuded kasvatamise vastu ja kuidas neid meie oludes rahuldada?

9. Mis on võimalik teha nisu saakide tõstmiseks ja kindlustamiseks?

10. Missuguste oludega on Eestis ühenduses suurem nisukasvatust? — Kus? — Suinisu? — Talinisu?

11. Kuidas võidelda nisu haiseva nõgipää vastu? Lendleva nõgipää?

## Ülesanded.

1. Kirjeldage oma kodu ümbruse nisukasvatust, — millised on selle omapärased ratsionaalsed küljed, millised puudused?

2. Peitsige seemet — uspuluniga, sublumaadiga, formaliiniga, — määrake tärkamise jõud peitsitud ja peitsimata seemnel.

3. Külvake prooviks nisu kolmel külvi ajal,  $1\frac{1}{2}$ —2-näd. vahega; jälgige arenemist sügisel, kevadel, õitse ja valmimise aegu ja võrrelge saake.

4. Valige kohalisest nisust välja kõik tüübid pääehituse järele. Valige talvekardetavamalt kohalt 100 paremat taime; tippige maha, igast 50 tera, ühekaugusele, ühesuurusele lapile. Võrrelge nende saakisid.

5. Tehke nisu-orase äestamise katse, võrrelge äestatud ja äestamata lapi saake.

6. Tehke katse salpeeter-väetisega, andes 1 ha kohta arvatult 0, 3, 6, 9 pd. salpeetrit. Arvestage tasuvus.

7. Tehke reaskülviga katse ja kalkuleerige reaskülvi tasuvus.

8. Toimetage viimases päätükis juhutatud arvlemised oma kodu olude kohaselt.

## Tarvitatud kirjandus.

Pääle rukki juures ja tekstis nimetatud kirjanduse on nisu juures veel arvesse võetud:

Roemer, Pflanzenbau 1921.

Birnbaum-Gesevius, Pflanzenbau 1920. a.

Schneidewind, Die Ernährung d. landw. Kulturpflanzen. 1920.

Riehm, Die Prankheiten d. landw. Kulturpflanzen. 1922. a.

„Landwirtschaftliche Forschungen“, 2. Reihe: Acker u. Pflanzenbau, aastakäigud.

„Pflanzenbau“, aastakäigud.

„Zeitschrift für Pflanzenzüchtung“, üksikud aastakäigud.

Н. Максимов, Физиологические основы засухоустойчивости растений (Прилож. к „Трудам по прикладной ботанике и селекции“.)



# SISUKORD.

	Lhk.
Saateks . . . . .	3
<b>Kõrreviljade üldine võrdlev kirjeldus.</b>	
K. Liideman.	
Sissejuhatuses: kasvatuse ulatus . . . . .	5
1. Kasvatamise tähtsus . . . . .	5
2. Leivavili ilmaturul . . . . .	6
3. Leivavilja hinnad . . . . .	7
Kõrreviljade väline ehitus . . . . .	9
1. Kõrs ja leht . . . . .	9
2. Öie ehitus . . . . .	11
3. Vili . . . . .	13
Idanemine . . . . .	14
1. Idanemine ja idanemisvõime . . . . .	14
2. Vesi ja õhk . . . . .	15
3. Soojus . . . . .	15
4. Välised nähtused idanemisel . . . . .	16
Võrsumine . . . . .	17
1. Võrsumise nähtus . . . . .	17
2. Võrsumise tugevus . . . . .	18
3. Paras võrsumine . . . . .	19
4. Võrsesõlme sügavus . . . . .	21
5. Hoolitsemise viisid ja võrsumine . . . . .	22
Kõrsumine . . . . .	23
1. Kõrre arenemine; pikkus ja tugevus . . . . .	23
2. Kõrsumine taliviljade juures . . . . .	25
Lamandumine . . . . .	25
1. Lamandumise nähtus ja tähtsus . . . . .	25
2. Põhjused . . . . .	26
3. Ärahooldmise võimalused . . . . .	27
Õitsemine . . . . .	28
1. Isetolmlejad ja risttolmlejad . . . . .	28
2. Õitsemise käik . . . . .	28
Tera valmimine . . . . .	29
1. Valmimise nähtus . . . . .	29
2. Küpsus-järgud . . . . .	29
3. Muutused tera koosseisus . . . . .	31
4. Mõõdu kaal . . . . .	31
5. Lõikuse aeg ja järelküpsmine . . . . .	32

	Lhk.
Juurkava arenemiskäik . . . . .	33
1. Kõrreviljade juurkava . . . . .	<del>33</del>
2. Juurte kasv . . . . .	35
3. Toiteainete võtmise käik . . . . .	36
Tera koosseis . . . . .	38
1. Morfoloogiiline külg . . . . .	38
2. Keemiline koosseis . . . . .	39
3. Toiteained . . . . .	40
4. Tera munavalge . . . . .	41
5. Tuhkosised . . . . .	42
Õle koosseis . . . . .	43
Vilja kuivatamine . . . . .	44
1. Kuivatamise tarvidus . . . . .	44
2. Kuivatamine põllul . . . . .	45
3. Tera kuivatamise protsess . . . . .	48
4. Suitsurehes kuivatamine . . . . .	49
5. Terakuivatised . . . . .	50
6. Siversi kuivatis . . . . .	50
7. Plekk-kuivatis . . . . .	52
8. Dineseni ja Ackermanni kuivatised . . . . .	54
Tera viljaaidas . . . . .	54
1. Ruumide tuulutamine . . . . .	54
2. Viljakärsakas . . . . .	55
Küsimused . . . . .	56
Ülesanded . . . . .	57

## Rukis.

K. Liideman.

Kasvatamise tähtsus ja levimine . . . . .	59
1. Tähtsus . . . . .	59
2. Levimine . . . . .	60
Päritolust ja ajaloost . . . . .	62
1. Rukki põlvenemine . . . . .	62
2. Rukkikasvatuse ajaloost meil . . . . .	62
Päritolust ja ajaloost . . . . .	62
1. Taim ehitus . . . . .	64
2. Jaotuse võimalused . . . . .	64
3. Maa-, parandatud- ja uudis-sordid . . . . .	64
4. Ekstensiiv- ja intensiiv-sordid . . . . .	65
5. Meie ja Soome puhmasrukkid . . . . .	67
6. Jaanirukis . . . . .	68
7. Põhja-Saksa Champagni rukis . . . . .	68
8. Probstei ja Schlanstedti rukkid . . . . .	69
9. Sangaste rukis . . . . .	69
10. Petkusi rukis . . . . .	71
11. Mõned teised sordid . . . . .	73

	Lhk.
Bioloogiast ja sordiarendusest . . . . .	74
1. Risttolmlemine ja sort . . . . .	74
2. Isetolmlemine rukki juures . . . . .	75
3. Omaduste vahekorrad rukki juures . . . . .	76
4. Lihtsamad sordiparanduse võimalused . . . . .	77
Välised kasvutingimused . . . . .	79
1. Kliima ja ilmastik . . . . .	79
2. Rukis meie ilmastiku oludes . . . . .	80
3. Tera omadused ja ilmastik . . . . .	84
4. Muld . . . . .	84
Rukis külvikorras . . . . .	85
1. Rukis kesas; täiskesa . . . . .	85
2. Osaline kesa . . . . .	86
3. Järelviljad . . . . .	87
Maaharimine . . . . .	88
1. Kesa liikide toime ja valk . . . . .	88
2. Jaanikesa harimine . . . . .	89
3. Musta kesa harimine . . . . .	90
4. Vikikesa harimine . . . . .	91
5. Kartulikesa harimine . . . . .	92
6. Ristikukesa (söödi) harimine . . . . .	93
7. Mõned arvud kesa liikidest . . . . .	94
Toiteainete omastamine . . . . .	95
1. Toiteainete tarve . . . . .	95
2. Toiteainete võtmise käik . . . . .	96
Väetamine . . . . .	96
1. Laudasõnnik . . . . .	96
2. Virts . . . . .	98
3. Haljasväetis . . . . .	99
4. Kunstväetuse tarvidus . . . . .	99
5. Kunstväetiste kuju ja määrad . . . . .	101
6. Kunstväetiste õige tarvitamine . . . . .	102
Seeme . . . . .	103
1. Seemne idanevus . . . . .	103
2. Tärkamisjõud . . . . .	104
3. Puhtus ja sordiväärtus . . . . .	105
Külvi . . . . .	105
1. Külvi aeg . . . . .	105
2. Laialkülvi ja reaskülvi . . . . .	106
3. Külvi määr . . . . .	108
4. Külvi sügavus . . . . .	108
Mulla ja ilmastiku pahed rukkikasvu takistamas . . . . .	109
1. Liigvesi . . . . .	109
2. Orase tõusu takistused . . . . .	110
3. „Putkele minek“ sügisel . . . . .	111

	Lhk.
4. Orase talvestvõtmine . . . . .	111
5. Ravitsemine kevadel . . . . .	114
Tähtsamad rukki seenhaigused . . . . .	115
1. Lumiseen . . . . .	115
2. Rooste . . . . .	116
3. Kõrre-nõgi . . . . .	116
4. Tungaltera . . . . .	117
Tähtsamad kahjurid rukkipõllul . . . . .	117
1. Põldtigu . . . . .	117
2. Rukkiuss . . . . .	118
3. Traatuss . . . . .	120
4. Muud kahjurid . . . . .	121
Rukki umbrohud . . . . .	124
Valmimine ja koristamine . . . . .	127
Jaagirukki kasvatus . . . . .	128
Suirukki kasvatus . . . . .	129
1. Kasvatamise ja omaduste iseäraldused . . . . .	129
2. Rukis soos . . . . .	130
Rukis haljastoiduna . . . . .	130
Rukki saagid . . . . .	131
1. Praegused saagid . . . . .	131
2. Suurema lõikuse väljavaated . . . . .	132
Küsimused . . . . .	132
Ülesanded . . . . .	133
1. ja 2. osas tarvitatud kirjandus . . . . .	134

## Nisu.

N. Rootsi.

Kasvatamise tähtsus ja levimine . . . . .	135
1. Tähtsus . . . . .	135
2. Levimine . . . . .	135
Päritolust ja ajaloost . . . . .	136
Nisu taim, selle kirjeldus, vormid ja sordid . . . . .	136
1. Taime kirjeldus . . . . .	136
2. Nisu vormid . . . . .	137
3. Põlvenemine . . . . .	138
4. Hariliku nisu jaotus . . . . .	138
5. Maa nisud . . . . .	144
6. Square head . . . . .	145
7. Rootsi nisud . . . . .	145
8. Saksamaa nisud . . . . .	147
9. Sordi võrdluskatsed . . . . .	147

	Lhk.
Bioloogiast . . . . .	148
1. Omaduste vahekorrad . . . . .	148
2. Raaside omaduste vahekord . . . . .	151
3. Talve- ja põuakindlus . . . . .	152
Lihtsamad talinisu sordiarenduse ülesanded meie oludes . . . . .	153
Kliima ja ilmastik . . . . .	154
Muld . . . . .	155
1. Nisu juurkava ja mulla omadused . . . . .	155
2. Mulla valik . . . . .	156
Asetus külvikorras . . . . .	157
Maaharimine . . . . .	157
Toiteainete omastamine . . . . .	158
Väetamine . . . . .	159
1. Laudasõnnik . . . . .	159
2. Lämmastik-väetis . . . . .	159
3. Fosfor-väetis . . . . .	161
4. Kaali-väetis . . . . .	161
Seeme . . . . .	162
1. Seemne omadused . . . . .	162
2. Külvi aeg . . . . .	162
3. Seemne määr . . . . .	163
4. Külvi viis ja sügavus . . . . .	164
Hoolitsemine . . . . .	164
1. Ebasoodsad ilmastiku olud . . . . .	164
2. Ebasoodsad mulla olud; orase äestamine . . . . .	165
3. Reavahe harimine . . . . .	167
4. Ebasoodne kasv . . . . .	167
5. Umbrohud . . . . .	168
Nisu tähtsamad taimeriigi vaenlased . . . . .	168
1. Nõgipääd . . . . .	168
2. Seemne peitsimine . . . . .	170
3. Punakasted . . . . .	171
4. Roostehaigused . . . . .	171
Valmimine ja koristamine . . . . .	173
Saagid . . . . .	175
Suunisu . . . . .	175
1. Kasvatamise tähtsus . . . . .	175
2. Päritolust . . . . .	176
3. Suunisu sordid . . . . .	176
4. Välised kasvatustingimused . . . . .	178
5. Külvikord ja maaharimine . . . . .	178
6. Väetamine . . . . .	178
7. Seeme ja külv . . . . .	179

	Lhk.
8. Hoolitsemine; nõgipää . . . . .	179
9. Koristamine ja saigid . . . . .	180
Talirukki ja -nisu kasvatamise ma- janduseline külg . . . . .	180
Küsimused . . . . .	183
Ülesanded . . . . .	184
Nisu juures tarvitatud kirjandus . . . . .	185
Sisukord . . . . .	186
Tähelepanud trükivead . . . . .	191

## Tähelepanud trükivead.

Lhk.:	Rida:	On trükitud:	Pea olema:
23	4 ülalt	vähem	vähem,
35	17 „	Shulze	Schulze
41	21 alt	Prianischikov	Prianischnikov
64	16 „	Püsivaks	Püsivam
89	17 „	(4')	(4“)
93	14 „	Hakmo	Hankmo
94	6 ülalt	künni tihendajat	künnitihendajat
109	10 „	juure	juuri
128	10 „	läbiminemise	lähinemise
128	13 „	järelvalimata	järelvalmimata

---

---

# K.-ü. „AGRONOOM’i“

## kirjastusel

### ennemalt ilmunud:

<b>A. Jürmann.</b> Umbrohud ja nende hävitamine . . . . .	Hind	80.—
<b>A. Rebane.</b> Seemnetundmine . . . . .	„	50.—
<b>M. Pill.</b> Sordikasvatus. Eriosa II . . . . .	„	50.—
<b>M. Pill.</b> Meile tähtsamad põllutaimede sordid . . . . .	„	100.—
<b>C. Kompus.</b> Juurvilja seemnekasvatus . . . . .	„	75.—
<b>M. Pill.</b> Seemnekasvataja aabits . . . . .	„	50.—
<b>J. Nurmberg.</b> Aiavilja seemnekasvatus . . . . .	„	75.—
<b>J. Mets.</b> Eesti põllumehe linakasvatus . . . . .	„	50.—
<b>Th. Pool.</b> Kuidas loomatoidu kasvupindade eest hoolitseda ja neid suurendada . . . . .	„	35.—
<b>J. Mets.</b> Lähemad ülesanded loomatoidukasvatusel ja kuidas neid teostada . . . . .	„	30.—
<b>J. Aamisepp.</b> Kuidas kartulikasvatust tõsta ja selle kasutamist korraldada . . . . .	„	75.—
<b>K. Zolk.</b> Kahjulikud putukad viljaaidas . . . . .	„	40.—
<b>Th. Pool.</b> Põllumajandusl. pildid Daanist . . . . .	„	150.—

== LADU: ==

Tallinnas, S. Roosikrantsi 15.

Tartus, Holmi 12.

K.-ü. „Agronoom“.

---

---



Põlluteaduslik ajakiri

# „Agronoomia“

on tarviline iga arenenud ja edumeelse põllumehe kirjavara hulgas.

Kirjutused „AGRONOOMIAS“ on üldiselt tuntud teadlaste, ülikooli õppejõudude, katsejaamade juhatajate ja tegelikkude põllumeeste poolt.

„AGRONOOMIA“ aastakäik kujutab enesest köidetult 480 leheküljelise raamatu, hulga piltide ja tabelitega.

Seni saadaval kõik ilmunud aastakäigud.

„AGRANOOMIA“ tellimishind on aastas ainult 350 mk., poolaastas 175 mk.

Tellimisi võtavad vastu kõik postkontorid, ajakirja talitused Tallinnas (Suur-Roosikrantsi tän. 15) ja Tartus (Holmi tän. 12) ning põllumajanduse instruktorid.

Põllumees,  
telli kõige lähemal ajal „AGRONOOMIA“  
ja soovita seda ka naabrile!