

A-2817

Prof. Dr. Otto Schmeil.

Botaanika käsiraamat.

Eesti keelde **M. Pill.**

Teine trükk.

„Noor-Eesti Kirjastus“, Tartus. 1919.



A-2817

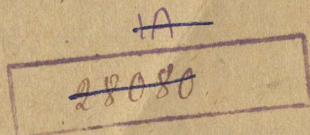
Prof. Dr. Otto Schmeil.

№ 102

Botaanika käsiraamat.

Eesti keelde M. Pii.

Teine parandatud ja täiendatud trükk.



Osaühisus „Noor-Eesti Kirjastus“, 1919.

91.52

Eesti Kirjanduse Seltsi
Koolikirjanduse-toimekonna toimetused nr. 5.

TARTU ULIKOOLI
RAAMATUKOGU

i 33242744

Eessõna esimesele trükile.

Käesolew „Botaanika käsiraamat“ tahab seda tunduwat puudust kõrvaldada, mis siimaale niihästi Eesti õpekeeleaga koolides, mitmesugustel kursustel kui ka igal põllumehel ja loodusearmastajal on.

J. Kunderi „Taimede riik“, mis koolides senini tarwitusel olnud, käsitab pääasjalikult taimede süstemaatikat, kuna anatoomiat ja olulugu wõrdlemisi wähe on silmas peetud.

Kunder on taimede nimede korjamise ja eestikeelsete taimeteadusliste oskussõnade loomisega tänuwäärt tööd teinud, kuid tema kirjutatud „Taimede riik“ ei saa oma puudulikkuse ja kokkuseade poolest nüüdse aja kohase õperaamatu aset täita.

Professor O. Schmeili loodusteaduslistes õpe- ja käsiraamatutes ei ole päärõhku suure hulga taimede pääliskaudse kirjeldamise pääle pandud, waid säääl on igast sugukonnast ühe tähtsama ehk tuttawa taimede kehaehituse ja eluawalduste keerulisi wahakordi põhjalikult selgitatud. On lugeja õppinud nende wäljawalitud taimede juures bioloogiliselt mõtlema, siis oskab ta seda ka teiste taimede juures kergesti teha. Sellepärast on teisi taimi wähe seletatud wõi neid on ainult nimetatud. Käesolewa õperaamatu tõlkimisel on pääasjalikult wenekeelset tõlget silmas peetud, sest wenekeelses wäljaandes on mõningate taimede asemel Wenemaa kohasemaid taimi kõne alla wõetud, ja anatoomia ning olulugu on Schmeili teiste tööde järele palju täiendatud. Wõõra maa kasulikud taimed, mis wenekeelsest tõlkest wälja jäetud, on eestikeelsesse üles wõetud. Ainult wähesed märkused siin ja säääl on tõlkija juure lisanud.

Taimede kergemaks ülesleidmiseks on raamatu lõppu eesti-, wene- ja saksakeelsed taimede nimestikud mahutatud. Eestikeelsed taimede nimed on Eesti Üliõpilaste Seltsi Loodusteaduse-osakonna korjandusest wõetud.

Taimeteaduslised oskussõnad on osalt Kunderi omad, mõningad Eesti Üliõpilaste Seltsi Loodusteaduse-osakonna kogust ja osalt tõlkija loodud. Raamatu lõpul on oskussõnastik, kus eestikeelsetele wene- ja saksakeelsed juure on tähendatud.

Kui kord eestikeelsed taimede nimed ja taimeteaduslised oskussõnad kindlaks määratakse, siis tuleb selle raamatu järgmises trükis wististi mõnigi oskussõna muuta.

Awaldan siinkohal tänu Eesti Üliõpilaste Seltsi Loodusteaduse-osakonnale, kes oma kogusid lahkesti tarwitada andis, üliõpilasele K. Michelson'ile, kes tõlkimise juures abiks oli, ja „Noor-Eesti Kirjastusele“, kes kulude pääle waatamata raamatu sisu hulga piltidega on selgitanud.

Soowin sellele raamatule, mis Eesti Kirjanduse Seltsi Koolikirjanduse-toimekonna soowil tõlgitud, meil samasugust sooja wastuwõtmist, nagu see temale kõigis teistes keeltes osaks on saanud.

Juulil 1913.

M. Põll.

Eessõna teisele trükile.

Käesolewas raamatus, mis teises trükis ilmub, on palju täiendusi ja parandusi tehtud, nagu seda ette arvata oli.

Täiendatud on süstemaatika osa kolme sugukonna, nimelt tatraliste, maltsaliste ja lõikheinaliste juuremahutamise ning mitmes sugukonnas teiste taimeliikide kirjeldamise läbi. Kujuõpetuse ja oluloo osas on mitmel pool täiendusi tehtud, mis lausete algul ja lõpul olewate tähekestega (*) märgitud. Süstemaatika osa täiendused on enamasti Schmeili oma teiste tööde järele, kujuõpetuse ja oluloo osas aga teiste wõorakeelsete taimeteadusliste õperaamatute järele tehtud.

Klischeede puudus ja nende walmistamise kallidus takistas rohkem täiendusi tegemast.

Parandusi on taimenimede ja oskussõnade uuendamise läbi tehtud, pääasjalikult Eesti Üliõpilaste Seltsi Loodusteaduse-osakonna ning Eesti Kirjanduse Seltsi sellekohase toimekonna poolt ühiselt wäljatöötatud ja trükist ilmunud „Kodumaa taimede“ ja pääjoontes walmiskorraldatud taimeteaduse-oskussõnade järele.

Awaldan siin tänu neile, kes tähelepanemist mõnede puuduste ja tarwisminewate täienduste pääle juhtisid, mida wõimalikult ka täita püüdsin. Iseäranis tänu on ka hra J. Weski ära teeninud, kes trükipoognaid läbi lugedes keelelise ühtluse eest asjatundlikult hoolitses.

Selle raamatu ilmumine on wiibinud pääasjalikult paberi mitte õigel ajal kättesaamise, Saksa okupatsiooniaegses tsensuuris kinnipidamise ning praeguse sõja olude pärast.

Loodan, et see raamat teises trükis samuti lahket ja rohket tarwitamist leiab, kui see esimesele trükile osaks sai.

Märtsil 1919.

M. Põll.

Sisu.

	Lhk.
Eessõna esimesele trükile	3
Eessõna teisele trükile	4

Meie taimed.

I jaoskond: Õistaimed ehk seemnelised (<i>phanerogamae</i> ; Blüten- oder Samenpflanzen; цветковые или семянные р.).	
Selgesti nähtawate õitega taimed, mis seemete abil signewad	9

I jagu: Katteseemnelised taimed

(*angiospermae*; bedecktsamige Pflanzen; покрытосемянные р.).

Taimed, mille seemnepungad emakasõlmes peidus on	9
--	---

I klass: Kaheidulehelised taimed

(*dicotyledones*; zweikeimblättrige Pflanzen; двудольные р.).

Eol on kaks idulehte (emalehte). Lehed sõrm- ehk sulgsoonelised	9
1. suguk.: Tulikõielised (<i>ranunculaceae</i> ; Hahnenfussgewächse; лютиковые)	9
2. „ Wesikupulised (<i>nymphaeaceae</i> ; Seerosen; кувшинковые)	15
3. „ Ristõielised (<i>cruciferae</i> ; Kreuzblütler; крестоцветные)	16
4. „ Pärnalised (<i>tiliaceae</i> ; Lindengewächse; липовыя).	20
5. „ Linalised (<i>linaceae</i> ; Leingewächse; леновыя).	23
6. „ Wiinapuulised (<i>vitaceae</i> ; Weinreben-gewächse; виноградныя)	24
7. „ Sarikalised (<i>umbelliferae</i> ; Doldengewächse; зонтичныя).	27
8. „ Paksulehelised (<i>crassulaceae</i> ; Dickblattgewächse; толстянковые)	31
9. „ Sõstralised (<i>grossulariaceae</i> ; Stachelbeergewächse; смородинныя)	33
10. „ Mandlilised (<i>amygdalaceae</i> ; Mandelgewächse; миндалевыя)	34
11. „ Roosiõielised (<i>rosaceae</i> ; Rosengewächse; розоцветныя).	36
12. „ Liblikõielised (<i>papilionaceae</i> ; Schmetterlingsblütler; мотыль- ковыя)	38
13. „ Kanarpikulised (<i>ericaceae</i> ; Heidekrautgewächse; вересковые).	45
14. „ Esikud (<i>primulaceae</i> ; Schlüsselblumengewächse; первоцветныя)	48
15. „ Mugulalised (<i>solanaceae</i> ; Nachtschattengewächse; пасленовыя)	50
16. „ Huulõielised (<i>labiatae</i> ; Lippenblütler; губоцветныя).	55
17. „ Korwõielised (<i>compositae</i> ; Korbblütler; сложноцветныя)	58

18. suguk.:	Kausswiljalised (<i>cupuliferae</i> ; Becherfrüchtler; плюсконошныя)	63
19. "	Pajulised (<i>salicaceae</i> ; Weidengewächse; ивовыя).	69
20. "	Tatralised (<i>polygonaceae</i> ; Knöterichgewächse; гречишныя).	73
21. "	Maltsalised (<i>chenopodiaceae</i> ; Gänsefussgewächse; лебедовыя)	73

II klass: Üheidulehelised

(*monocotyledones*; einkeimblättrige Pflanzen; однодольныя р.).

Idu on ühe idulehega. Lehtede sooned on harunemata ja kõrwutijookswad	75	
22. suguk.:	Liilialised (<i>liliaceae</i> ; Liliengewächse; лилейныя)	75
23. "	Kõrrelised (<i>gramineae</i> ; Gräser; злаки)	79
24. "	Lõikheinalised (<i>cyperaceae</i> ; Sauergräser; ситовниковыя)	87

II jagu: Paljasseemnelised

(*gymnospermae*; naktsamige Pflanzen; голосьмянныя р.).

Taimed, mille seemnepungad mitte emakasõlme sees ei kaswa	89	
25. suguk.:	Okaspuud (<i>coniferae</i> ; Nadelhölzer; хвойныя)	89

II jaoskond: Õiteta ehk eostaimed

(*cryptogamae*; blütenlose oder Sporenpflanzen; тайнобрачныя или безцвѣтковыя).

Õiteta taimed, mis (enamasti) eoste (spooride) abil signewad	95
--	----

I klass: Sõnajalad

(*filices*; Farne; папоротники).

Neil taimedel on juur, wars ja lehed. Lehed on harilikult mitmekordselt sulglised. Eospesad kaswawad harilikult lehtede alumisel küljel	95
---	----

II klass: Osjad

(*equisetaceae*; Schachtelhalme; хвощи).

Neil taimedel on — niisama kui sõnajalgadelgi — juured, warred ja lehed. Lehed on soomusekujulised ja alumises osas üksteisega kokku kaswanud. Eospesad kaswawad isesuguste lehtede küljes, mis „pääkese“ moodustawad	97
---	----

III klass: Samblad

(*muscineae*; Moose; мхи).

Wäiksed taimed, millel on ainult wars ja lehed	99
--	----

IV klass: Wetikad

(*algae*; Algen; водоросли).

Wetikad on taimed, mille kehaosades warre ja lehtede wahet ei saa teha; nad kaswawad enamasti wees ja sisaldawad leherohelist	102
---	-----

V klass: Seened

(fungi; Pilze; грибы).

Taimed, mille keha juureks ja lehtedeks ei ole jagunenud ja millel lehe- roheline puudub	104
---	-----

VI klass: Samblükud

(lichenes; Flechten; лишайники).

Taimed, mis üksteisest läbipõimitud seeneniitidest ja wetikatest koos seisawad	113
---	-----

Wõõra maa taimed.

1. Kohwi, tee ja kakao	115
2. Riis ja suhkrupilliroog	118
3. Püuwill ja kautshuk	118
4. Lõunamaa puuwiljad	119
5. Maitseaine-taimed	121
6. Palmid	123

Taime ehitus ja elu.

1. Raku ehitus ja elu	126
2. Üksikute taimeosade ehitus ja tegewus	135
I. Lehe ehitus ja tegewus	135
II. Juure ehitus ja tegewus	153
III. Tüve (warre) ehitus ja tegewus	159
IV. Öie ehitus ja elu	169
V. Wili ja seeme	179

Taimede eestikeelsed nimed	182
Taimede ladinakeelsed nimed	187
Taimede saksakeelsed nimed	191
Taimede wenekeelsed nimed	195
Taimeteadusline oskussõnastik	196

Meie taimed.

I jaoskond:

Õistaimed ehk seemnelised.

Selgesti nähtawate õitega taimed, mis seemete abil siginewad.

I jagu: Katteseemnelised taimed.

Taimed, mille seemnepungad emakasõlmes peidus on.

I klass: Kaheidulehelised taimed

(*dicotyledones*; zweikeimblättrige Pflanzen; двудольные растения.) Eol on kaks idulehte (emalehte) (wt. Türgi oa kirjeldus). Lehed sõrm- ehk sulgsoonelised.

1. sugukond: Tulikõielised [leinikesed]

(*ranunculaceae*; Hahnenfussgewächse; лютиковые). — Õiel on palju tolmukaid ja harilikult hulk emakaid. Oierõhi ei ole kunagi kumer, karika- ega kausikujuline (mandliliste wastand).

1. Kanakoole

(*ficaria ranunculoides*; Scharbockskraut; чистякъ).

A. Õitseag ja kaswukoht. — 1. Waewalt on soe kewadine päikesepaiste lume ära sulatanud, kui põõsastikkudes ja lehtmet-sades kanakoolme taimed nähtawale tulewad. Sagedasti katawad nad juba aprillikuu algul maad lihawa roheline waibaga; mai algul lööwad lehed kollaseks ja kaowad warsti ära. Kanakoole on warane kewadetaim.

2. Tema maapäälised warred, nagu kartulipäälsedki, kaswad wäikestest mugulatest wälja, mille abil kanakoole maa sees üle talwe elab. Need toiduainetega täidetud mugulad on tagawara-aitadeks, kust noor taim maapäälsete warte ehitamiseks tarwimi-newa materjaali wõtab. Sellepärast wõib kanakoole kewadel nii wara oma pää mulla põuest päikesepaistele wastu sirutada.

3. Kui kanakoole kaswab, ei ole puud ega põõsad weel lehis. Sellepärast wõiwadki päikesekiired, mis kanakoolmele niisama tarwilikud on, kui kõigile teistele rohelistele taimedele, wabalt tema juure pääseda. Miski ei takista kanakoole päikese kewadiste kiirte kosutawat sooja maitsmast. Kuid wähehaawal hakkawad puud ja

pöösad lehte minema ning sünnitavad rohelise telgi, mis päikesekiirtele takistuseks ees on ja kanakoolme oma warju matab. Sellepärast peabki kanakoole võimalikult wara kaswama hakkama, et selleks ajaks juba täiskaswanuks saada.

B. Wars ja lehed. — 1. Noored wõrsed, mis juba sügisel mugulatest wälja kaswawad, on terawaotsalised ja wõiwad sellepärast kergesti maapinnast läbi tungida. Wäljastpoolt on nad nahksete warwita wäikeste lehekestega kaetud, mis tupena noore taime õrnu sisemisi osasid ümbritsewad, neid wigastuste eest kaitstes.

2. Kuni õitsmise lõpuni ei kaswa kanakoolme kõrwal ühtki teist taime, mis teda wõiks warjata. Sellepärast ei ole tal tarwis oma lehti kõrgel hoida, ja ta õõnsad warred lamawad maa pääl, ainult latwu püsti ajades.

3. Selle pääle waatamata pääsewad päikesekiired kõikide tema lehtede juure ja lehed ei warja üksteist ära, sest et alumiste lehtede labad pikkade rootsude otsas warrest eemal seisawad, kuna aga wäikesed ülemised lehed wabalt lühikeste rootsukeste otsas taime warre ligidal asuwad, alumisi lehti warjamata.

4. Kärbitud ärtega südameaoline lehelaba on, nagu kõik teised selle taime jaod, mahlarikas ja lihaw; kuid siiski ei söö loomad kanakoole; isegi aplad teod ei puutu neisse. Seda ei tee nad sellepärast, et kogu taime keha kibedamaigulist kihwtist wedelikku sisaldab (katsuge tükikest närida).

Ennemalt tarwitati kanakoolme lehti suupõletiku (skorbuudi) wastu, mille käes iseäranis halwasti toidetud inimesed kannatawad.

C. Õied ja mugulad. — 1. Õied. Kolmeleheline õietupp ja 8 (mõnikord rohkem) kullakarwa kollast läikiwat kroonlehte ümbritsewad hulka tolmukaid ja emakaid. Wäikesed wiljakased sisaldawad ainult ühe seemneterakese.

a) Heledate tähekeste kujulised õied meelitawad talweunest ärganud putukad enestele külalisteks. Külakostiks antakse õietolmu (ega asjata nii palju tolmukaid pole) ja mett, mis iga kroonlehe tüüka algul olewates augukestes peitub. Iga augukest katab soomus (selle tähtsus?).

b) Ööseks läheb õis kinni; tupe- ja kroonlehed pöörduwad ülespoole, puutuwad päält üksteisega kokku ja sünnitawad õite sisemiste osade kohal kindla katuse.

Sel teel on õis ilusasti kaitstud öösise kaste eest, mis kahjulikult õietolmu pääle mõjub. Et tupelehtede alumised küljed rohelised on ja kroonlehed alt mitte läikiwad ei ole, siis paistab kinnine õis vähem silma. Tal ei ole nüüd tarwis silmapaistew ollagi, sest



Pilt 1.

Kanakoolme kroonleht.

S. — mee soomus.

et tema harilikud külalised — putukad — nüüd ka puhkama on pugenud. Wihmase ilmaga seisawad õied ka päewa-ajal kinni.

2. **Mugulad.** — Et wara kewadel õiel wõõrsil käijaid putukaid weel wähe on, siis jääb kanakoole sagedasti tolmlēmata ja sellepärast ilma wiljata. Kuid talle ei olegi see wäga tähtis: ta paljuneb ka mugulate kaudu.

a) Meil on juba teada, et mugulad tagawara-ainete hoiukohaks on. Mida rohkem noor taim neist oma keha ehituseks materjaali wälja imeb, seda pehmemaks ja enam kortsu nad lähewad ja kaowad wiimaks koguni ära. Uued lehed aga on uue tagawara toiduaineid walmistanud; see tagawara korjub warre alumises otsas asuwatesse mugulatesse.

b) Kanakoole mahutab osa toidu-tagawara weel teise kohta: lehtede kaenlasse kaswawad kollakad, nisutera taolised pungad. Need on pesapungade nime all tuttawad, sest et neist järgnewal kewadel noored taimed kaswawad. Neid wõib pääle kanakoolme õitsmist sagedasti suurel arwul maa pääl näha.

2. Ülane

(*anemone nemorosa*; Busch-Windröschen; вѣтреница).

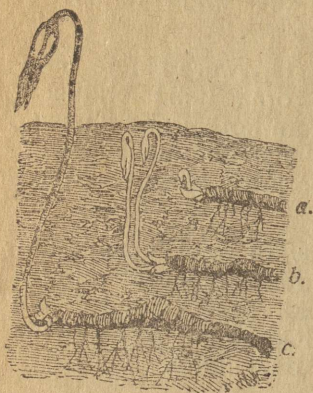
1. **Elukoht. Õitseage.** — Ülane kaswab põosastikkudes ja lehtmetsades. Ta õitseb õige wara ja närtsib juba suwe algul ära, nagu kanakoolegi. Toiduained saab ülane isesugusest hoiukohast, 'mis siin mitte jämedad mugulad ei ole, nagu kanakoolmel, waid

2. **maa-aiune wars** ehk juurikas on see. Ta on umbes hane tiwasule jämedune, pruunikat wärwi, kaswab maapinna alust mööda edasi ja ajab palju juurekesi wälja. Kui teda sügisel maa seest wälja kaewata, siis wõib ühe otsa pääl juba tulewase maa-pääse warre algust märgata. Siinsamas on ka walgete lehekestega piiratud juurika ladwapung näha (pilt 2).

Kui pääle õitsmist juurikat weel kord waadelda, siis näeme, et selle esimene ots oma endisest kohast edasi on nihkunud: tagumisest otsast ära kõdunedes kaswab juurikas oma esimese otsaga wahet pidamata edasi.

Nõnda liigub taim aegamööda säält maakohast, kus toit juba ära on tarwitatud, edasi uude, toiduainetest rikkasse maakohta. Walged lehekesed kaitsewad edasitungiwat punga wigastuse eest; kui nad oma ülesande on täitnud, kõdunewad nad ära.

3. Õrn ülase õis on roosikujuline ja kiigub iga wähemagi tuule käes. Tema ehitus on samasugune kui kanakoolme õielgi, kuid õiekate on lihtne ja seisab kuuest walgest, sagedasti punaka jumega lehekesest koos. Mett ülase õites ei ole; oma külalistele — putukatele pakub ta ainuüksi õietolmu külaleiwaks (palju tolmukaid!).

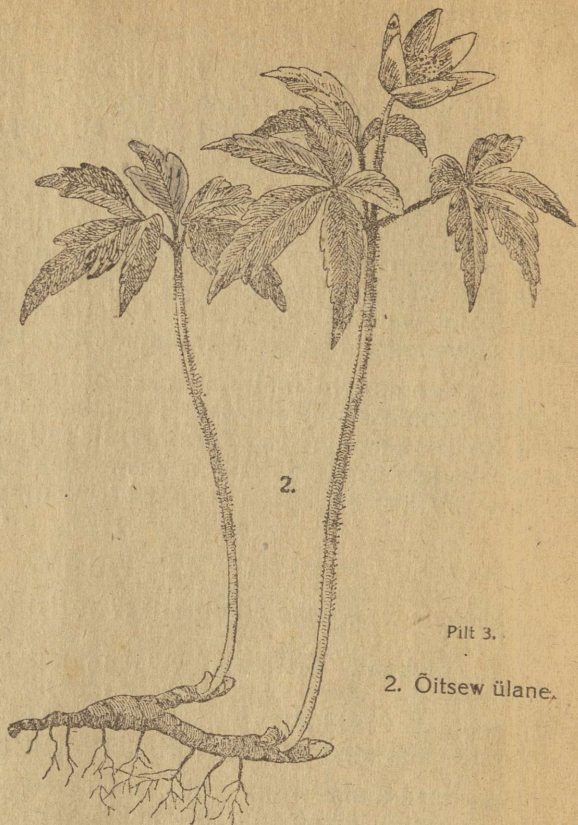


1.

Pilt 2.

1. Ülane. Noored võrsed :

a) sügisene ; b) ja c) kewadel warakult.



Pilt 3.

2. Öitsew ülane.

Öösel ja vihmasel ajal on õienupp kinni ja longus. Tema õieraoküljes kasvab alati kolm mitmekordselt jaotatud rohelist

4. lehte. Kui me taime sügisel ehk wara kewadel vaatleme, siis näeme, kuidas väikesed ja kahvatud lehed pisikest õiekest kaitswalt katawad. Sellepärast nimetataksegi neid **kattellehtedeks**. Ainuke päris leht, mis aga väga kattellehtede sarnane on, hõljub pika rootsu otsas ja kasvab õieraoga kõrwuti juurikast wälja, ehk jälle mõnest juurika harust. Sagedasti puudub see leht täiesti.

a) Kuidas wõiwad aga ülase õrnad õied ja lehekesed maapinnast wigastamata läbi tungida? See sünnib sel teel, et warrelatw ja lehtede rootsud allapidi konksu on käänatud ja nii kergesti maapinnast läbi pääsewad.

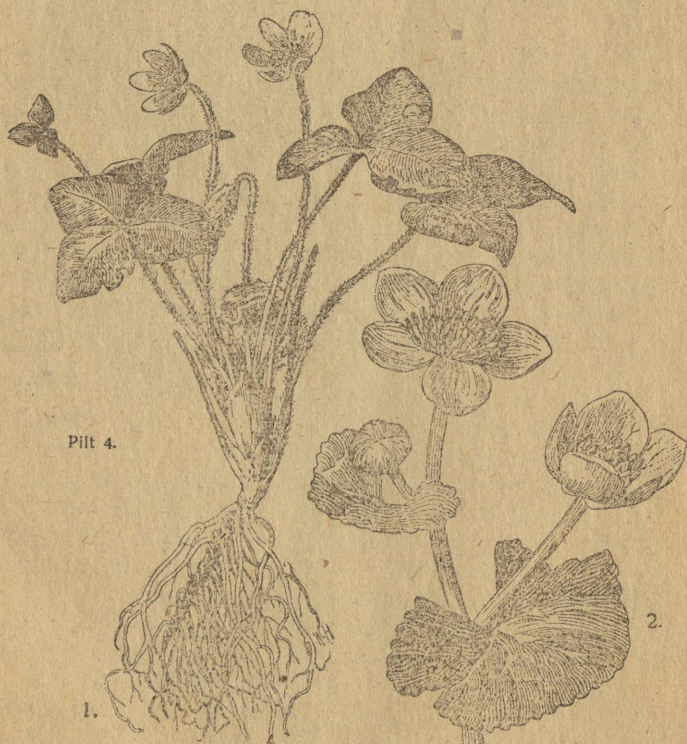
b) Kui puud end juba lehtedega on ehtinud, siis pääseb ülase juure õige wähe walgust. Kuid tema õrnad, õhukesed lehed oma wõrdlemisi suure pinnaga püüawad siiski tarwilise osa päikese-kiiri kinni.

c) Kui ülast noppida ja ühes teiste taimedega kimbuks köita, siis närtsivad ülased enamini ära kui teised kuiwal maal kaswawad taimed. Miks? Kuiwas paigas, päikesepaistes kohas kaswawatel taimedel on wäiksemad, paksud, tihedate karwakestega kaetud lehed (näitus!), mis niiskust kaua kinni hoiawad ja nii kergesti wett taimest wälja ei lase aurata.

Koguni teine lugu on ülasega. Tema saadab oma juured metsa wilus niiske maa sisse; seepärast ei tarwitse tal weega nõnda kokkuhoidlik olla. Ülase suured, õrnad, wähe willased lehed ei tee talle nii siis mingit kahju, olgugi et nad palju wett wälja aurawad. (Näituseks teised lehtmetsa wilus kaswawad taimed.)

Teised taimed tulikõieliste sugukonnast.

Tuhandete kollaste õitega särawad mitmesugused tulikate (*ranunculus*; Hahnenfuss; ЛЮТИКЪ) liigid mai- ja juunikuul hal-



1. Sinilill.

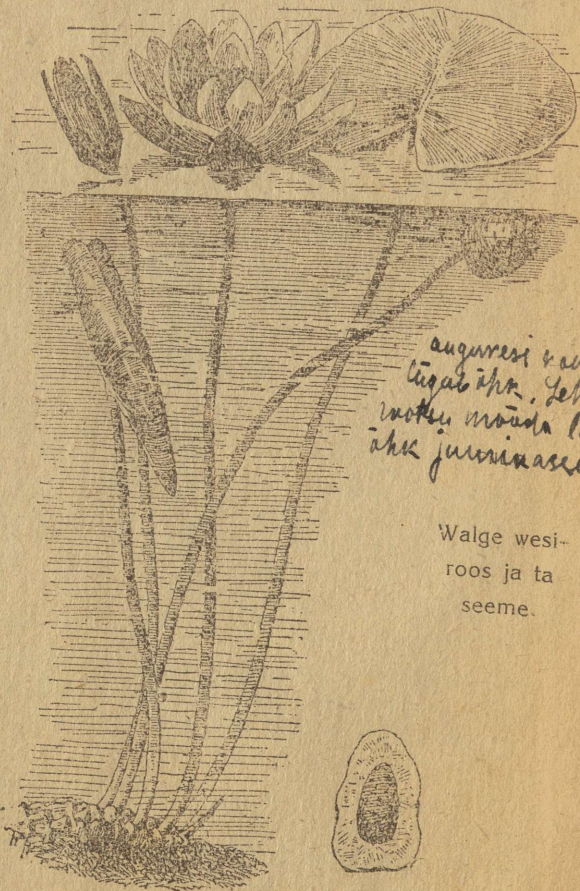
2. Konnakapsas.

jastel heinamaadel ja põldudel. Kihwtise mahla abil kaitsewad nad endid, niisama kui kanakoole ja palju teisigi tulikõielisi, loomade

Pilt 5.
 Palu-karu-
 kell.



söömise eest. Peaaegu ühel ajal kanakoolme ja ülasega awab oma helekollased õied soodes kaswaw **konnakapsas** (*caltha palustris*; warsakabi; Sumpf-Dotterblume; калужница) ja lehtmetsa all silmame samal ajal kauni sini-õielise **sini-lille** (*hepatica triloba*; keltsalill; Leberblume; перелѣска трехлопастная). Kewadel pääle konnakapsast õitseb meil heinamaadel tuttaw **kullerkupp** (*trollius europaeus*; Trollblume; купальница). Hõredates walguserikastes metsades ja metsalagendikkudel kaswab



auguresi e. a. a. a.
 liigab ära. Lehe
 wõttes nõuda läbi
 ähe juurimasse

Walge wesi-
 roos ja ta
 seeme.



kewadel kihwtine taim **aasa-karukell** (*pulsatilla pratensis*; karwaniin; Wiesenschelle; прострѣль луговой). Männikutes kaswab kewadel suurte lillade õitega **palu-karukeli** (*pulsatilla patens*; haraklill; Kuhschelle; сонъ-трава). Et palu-karukell üleni tihedalt karwakes-tega nagu siidiga on kaetud ja et ta pikk juur sügawale maa sisse ulatab, siis kaswab ta hästi ka kuiwal kohal.

2. sugukond: **Wesikupulised** (*nymphaeaceae*; Seerosen; кувшинковыя).

Walge wesiroos (*nymphaea alba*; järwekupp; weisse Seerose; бѣлая кувшинка). Kui kaunid on walge wesiroosi õied, mis meie seiswate ja tasa woolawate wete pinnal waluwad! Kui põhjata sügaw näib tume wesi nende laiade lehtede wahelt.

1. Walge wesiroosi umbes käewarre jämedune **wars** on juurte abil mudase põhja külge kinnitatud ja kannab pikkade õieraagude otsas hõljuwaid weepinnale kerkiwaid õisi; niisugust wart nimeta-takse juurikaks (wt. ülane).

2. **Lehed**. Kui lehed alles wee all on, siis on nad torusse kokku keeratud (wt. pilt). Sel kombel on nad katkirebimise eest kaitstud, mida lainete käes kergesti wõiks juhtuda, kui nad lahti oleksid. Niipea kui leht weepinnale jõuab, hargub ta lahti ja suur südamekujuline laba laotab end weepinnale laiale. Leherootsu pik-kus on väga mitmesugune, wee sügawuse järele. Sügawa weega seisawad leherootsud peaaegu otse püsti, langeb aga weepind, siis wajuwad rootsud küliti ja lehelabad lähewad üksteisest eemale.

a) Walge wesiroosi leht ujub wee pääl, ei wao wee alla ka siis, kui ta rootsu küljest ära on murtud, sest et lehe sees palju õhuga täidetud õõsi on. Lehed seisawad pääl wee ainuüksi nende massi wähese tiheduse pärast, ja sellepärast ongi nende rootsud nii painduwad ja nõrgad (wõrdle walge wesiroosi rootsu kuiwal maal kaswawate taimede leherootsudega). Kui weekogu, kus walge wesiroos kaswab, ära kuiwab, langewad tema lehed mudasele põh-jale ja saawad otsa. Taim aga elab edasi, sennikui maapind weel niiske on. Temale kaswawad uued, vähemad lehed, kõwade root-sudega, mis siis lehelaba õhus hoiawad; taim muudab oma wäli-must ja wõtab enesele n. n. „maisamaa taime kuju“.

b) Ujuwad lehelabad kannatawad lõpmata tõuswate ja lan-gewate lainete kiigutusi ära, kuna wihmapiisad kõige oma raskusega wastu nende pinda põrkawad. Kuid lehed ei rebene ega katke ka põrutawa wihmawalangu käes; nad on sitked kui nahk.

3. Walge wesiroosi **õis** tõuseb ka pika rao otsas weepinnale. Kui ta alles wee all on, sünnitawad tema neli tupelehte täiesti kindla tupe; kui aga õis lahti on, siis mängiwad tupelehed wäikeste uju-wate lootsikute osa (tähtsus?). Rohkearwulised lumiwalged kroon-lehed lähewad seda wäiksemaks, mida rohkem nad õie keskei on, ja muutuwad wiimaks tolmukateks. Niihästi ühed kui teised kaswa-

wad oma alumiste osadega emakasõlme wälimise küljega kokku. Päewal on walge wesiroosi wähe lõhnawad õied lahti. Wõõrsil käiwad neil põrnikad ja kärbsed, kes ainult õietolmuga rahul peawad olema (palju tolmukaid!). Õhtul ja wihmasel ajal lähewad õied uuesti kinni ja kaitsewad sel teel õietolmu öösise kaste ja niiskuse eest.

4. Walge wesiroosi wili on mooni karbi taoline. Ta seemned aga on igaüks eraldi walge ilanahakesega ümbritsetud, mille alla wilja walmimise ajal suur õhumullike tekib. Selle abil seisawad seemned pääl wee ja wõiwad woolu, tuule ehk lainete kandel kaugele teisale ujuda. Seemete kandmine ühest weekogust teise sünnib weelindude abil, kelle noka ja sulgede külge kleepiw seeme kergesti jääb; kui lind teise weekogusse lendab, siis kannab ta sinna ka need seemned ühes.

Samasuguseks meie seiswate ja wäikeste magedate wete ilustuseks on ka kollane wesikupp (*nuphar luteum*; gelbe Teichrose; желтая кувшинка) oma kollaste õitega.

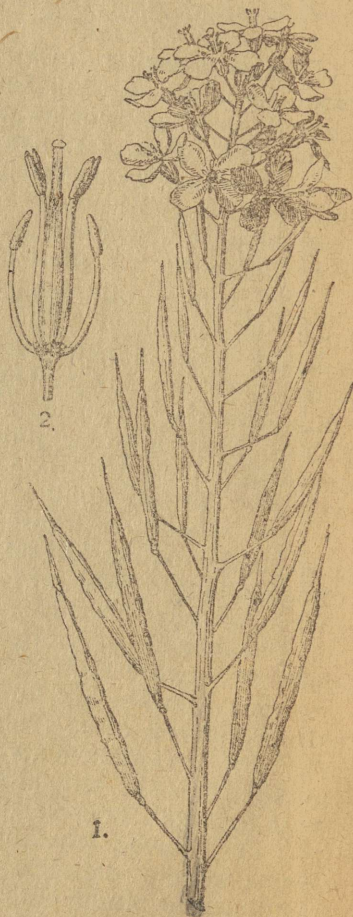
3. sugukond: **Ristõielised** (*cruciferae*; Kreuzblütler; крестоцвѣтныя).

Õiel on 4 tupelehte, 4 ristiseiswat kroonlehte, kaks lühikest ja neli pikemat tolmukat. Wili on kõder ehk kõdrakene.

1. **Kapsaste perekond** (*brassica*; Kohl; капустный).

Nairid (*brassica rapa*; Rübenkohl; рѣпа), **kaalikad** (*br. napus*; Rapskohl; рапсъ), **must sinep** (*br. nigra*; schwarzer Senf; черная горчица) ja **kapsad** (*br. oleracea*; Gemüsekohl; капуста) sünnitawad kapsaste perekonna.

Juba mitu tuhat aastat kaswatab inimene neid hoolsasti, neid rammusale, küntud, wäetatud ja umbrohist puhastatud maale istutades. Nende parandatud elutingimiste tõttu hakkasid mitmed kaswatatawate kapsaste liigid



Pilt 7.

Õlinairi õied.

1. Õisik. Alumistest õitest on wiljad juba walminud.
2. Õis, mille tupe- ja kroonlehed ära on murtud.

jämedamaid juuri ehk warsi, õrnemaid lehti ehk õlirikkamaid seemneid kasvatama. Ühe sõnaga, sündis, nagu öeldakse, taime sordi parandus. Selle järele, missugune taime osa: juur, wars, leht ehk seeme inimesele tarvilik oli, hakkas ta siin külwiks nende taimede seemneid välja walima, mille juured ja warred kõige jämedamad, lehed kõige õrnemad olid. Külwatud seemetest kaswanud taimedest waliti seemnetaimedeks jälle ainult neid, millel inimesele kasulikud osad kõige paremini olid välja kujunenud. Niisuguse „waliku“ abil sündisid kõik kapsaste ja teiste kultuurtaimede sordid.

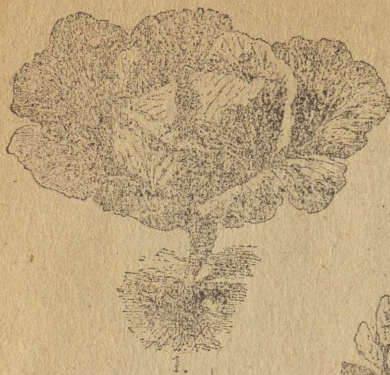
Kapsaste perekonna neli eelpoolnimetatud liiki on kõik rikkad teisendite ja sortide poolest.

Nairi liigi teisendid on tali- ja suwi-õlinairis (*br. rapa oleifera et annua*; Rübсен; сурѣвица), mille seemneid teistes maa-des õli walmistamiseks kaswatatakse, ja päris nairis (*br. rapa rapifera*; Rübe; рѣпа), jämeda lihawa, kaali moodi juurega. Mõnda päris nairi sorti kaswatatakse loomatoiduks (turnips), teised on hääks kõõgiwiljaks.

Kaalika liigi teisendid on tali- ja suwi-õlikaalikas (*br. napus oleifera et annua*; Raps; рапсъ), mida samuti kui õlinairistki tema õliste seemete pärast Wenemaal ja mujal kaswatatakse. Seemetest pressitakse õli, mida enamalt walgustamiseks, nüüd aga masinate määrimiseks, seebi walmistamiseks ja teisteks tööstuse otstarweteks tarwitatakse. Seemne osadest, mis õli walmistamise juures üle jääwad, tehakse loomatoidu-„kookisid“. Teine kaalika liigi teisend on päris kaalikas (*br. napus esculenta*; Kohlrübe; Schnittkohl; брюква) (pilt 9, nr. 7), lihawa söödawa juurega. Kaalika sorte kaswatatakse inimese- ja loomatoiduks.

Kapsa liigil on õige palju teisendid. Tähtsamad neist on: Sawoja ehk Wirsingi kapsas (*br. oleracea sabauda*) (2), krobelistest lehtedest koosseiswa pehme pääga, Brüsseli ehk rooskapsas (*br. ol. gemmifera*) (3), pikema warrega, mille kõrwalised pungad väikesed pääkesed sünnitawad, nuikapsas (*br. ol. gongylodes*) (5), mille wars maast natuke kõrgemal õige jämedaks mugulaks on paisunud, lillkapsas (*br. ol. botrytis*) (6), mille õieraod ja ülemised lehed walgeks lihawaks koguks kokku on kaswanud; lehtkapsa (*br. ol. acephala*) (4) lehed kaswawad pikemal warrel ja ei sünnita pääd; wiimaks kõige tuttawam teisend **pääkapsas** (*brassica oleracea capitata*; Kopfkohl; кочанная капуста) (1), mis, nagu kõik teised kapsaste perekonna taimed, millel kas juure- ehk warremugulad ehk lihawad lehed, kaheaastane taim on. Alles teisel aastal kaswab esimesel aastal lühikeseks jäänud wars pikaks, kannab õisi ja wilja. Wars on haraline ja kaswab umbes 3—4 jala pikkuseks. Alumised lehed on rootsuga, ülemised pikergused, rootsuta.

Õisiku pääraost kaswawad mitmesugusel kõrgusel pikkade raagude otsas rohkearwulised õied välja; niisugust õisikut nimetatakse



1.



5.



2.



3.



4.



6.



7.

PIIT 9.

Kapsa teisendid. 1. Pääkapsas. 2. Sawoja ehk Wirsingi kapsas. 3. Brüsseli ehk rooskapsas. 4. Lehtkapsas (pruun). 5. Nuikapsas. 6. Lillkapsas. 7. Kaalikas.

k o b a r a k s. Õies wahelduwad 4 tupelehte 4 ristiseiswa kollase kroonlehega (ristõielised). Iga kroonleht seisab kahest jaost koos: alumisest kitsast (küüs) ja päälmisest laiast (laba). Esimesed sünnitawad õietupega üheskoos toru, teised pööravad end peaaegu õiges nurgas sellest torust eemale. Kuuest kapsa tolmukast on 2 lühikesed ja 4 pikad. Emakasõlm lõpeb ülewal wäikese nupusarnase armiga.

Tolmlemine sünnib putukate abil, kes õietoru põhjas olewatest neljast näärrest wäljaimbunud magusat mahla maiustamas käiwad. Emaka-armid wõiwad endid kas iseoma õiest pärit olewa õietolmuga (isepolmlemine) ehk teistest õitest toodud õietolmuga (ristpolmlemine) tolmutada; wiimane on wiljakam. Mitmed kapsa perekonna liigid ja teisendid wõiwad, kui nad ligistikku kaswawad, üksteist kergesti ristamisi tolmutada, mis sordi puhtuse pääle muidugi kahjulikult mõjub.

Wili on kahelt poolt lahti kargaw ja waheseinaga kaheks jaotatud. Niisugust wilja nimetatakse kō d r a k s. Kui kõik seemned wilja sees idaneksid, nagu üheseemneliste wiljadel (tamm, sarapuu jne.), siis peaksid noored taimed, mis üksteisele õige lähedal wäikese maalapikese pääl seisawad, ägedat wõitlust koha, walguse ja toidu pärast algama ja üksteist ära häwitama. Et sellest mööda pääseda, peab paljuseemneline wili küpsmise ajal lahti minema. Tema pooled (lestad) lähewad ka tõesti alt ülespoole lahti, nii et wilja keskele nahkne wahesein jääb, mille ääre külge seemned nii lõdwalt on kinnitatud, et nad juba wäikesegi tuule käes säält lahti tulewad ja maha pudenewad.



Pilt 8.

Õlinairi awanew kōder.

2. Maitseaine-taimena kaswatatakse weel **sinepit** (*sinapis*; Senf; горчица), mille seemetest söögisinepit walmistatakse. Nimetatud olgu ka **aiarõigas** (*raphanus sativus*; Gartenrettich; рѣдька), mis suwe- ja talwerõika ehk **redise** kujul tuttaw.

3. Meie põldudel on palju metsikult kaswawaid ristõieliste liikisid leida. Kõigile tuttaw **põldsinep** (*sinapis arvensis*; teljed; Ackersenf; полевая горчица) ja **rõikhein** (*raphanistrum silvestre*; Hederich; полевая рѣдька) on umbrohud ja panewad terwed põldud oma õitega kollendamal. Põldsinepi õied on walkjamad ja tupelehed longus, rõikheinal aga on õied heledamad ja tupelehed püstiseiswad; nende omaduste ja kõdra ehituse poolest on kerge neid taimi teineteisest eraldada. Igal pool põldudel wõib **hiirekõrwa** (*capsella bursa pastoris*; Hirtentäschelkraut; пастушья сумка) leida. Tema kolmenurgelisi, niisama laiu kui pikki ehk karwake pikemaid wilju nimetatakse kō d r a k e s t e k s (pikki ristõieliste wilju kutsutakse kõtradeks). Teise, õige laialelagunenud umbrohu — **litriheina**

(*thlaspi parvense*; taskuhein; Hellerkraut; ярутка) kõdrakestel on laiad tiiwataolised ääred, mispärast tuul neid siis kergesti kaugele wõib kanda.



Pilt 10.

Ristõielised, mis-kui umbrohud meie põldudel kaswawad. 1—2. Rõikhein. 3—4. Põldsinep. 5—6. Kinnine ja awatud hiirekõrwa wili. 7—8. Litriheina kinnine ja awatud wili.

4. sugukond: **Pärnalised**

(*tiliaceae*; Lindengewächse; липовыя).

Pärn (*tilia parvifolia*; lõhmus, niinepuu; Linde; липа).

A. Kiire kaswamine, auwäärt wanadus (kuni 1000 aastani) ja hiiglakõrgus (16 süllani), tihe kroon, õrnad lehed ja lõhnawad õied

on omadused, mille tõttu pärn juba ammust ajast saadik rahwale armsaks puuks on saanud. Teda kaswatatakse ju nii sagedasti uulitsatel ja aedades.

B. Pärna tüwe tarwitatakse enamasti nikerdusetööde jaoks, kuna pärnapuu süsi joonistamise-abinõuks on saanud. Elawad õied on mesilastele õige rikkaks mee-allikaks, kuna neid kuiwatatult higistama-ajawa arstirohuna keedetakse.

Wenemaal walmistatakse pärna koorest roguskit ja matshalkat, ning noorte wõrsete koorest saadakse niint, millest wiiska, korwe jne. punutakse.

C. **Lehed.** — Kui kewadel noor wõrse mõlemad pruunid pungsoomused ära ajab, tulewad nende alt kõige päält rohelised ehk roosakad soomuste taolised lehed nähtawale. Mõne aja katawad nad wõrset (kaitse), nihkuwad siis üksteisest eemale, ja wiimaks on selgesti näha, et nad paarikaupa teine teisel pool leherootsu tüüka algul seisawad. Niisuguseid lehekesi kututakse *abilehtedeks*.



Pilt 11.

P ä r n.

Saksa mütoloogia

Otsekui pungsoomused, langewad ka need abilehed maha, kui wõrse juba küllalt tugew on. Noored lehed on pikkade siidiste karwakestega kaetud, seisawad otse püsti ja mõlemad pooled on wastamisi pöördud.

Kõik need iseäraldused on pärnale väga tähtsad. Karwakesed hoiawad noori lehti kuiwamise eest. Et nad püstakil seisawad, saawad nad vähem soojust, sest et siis päikese kiired mitte otsekohe nende pääle ei lange. Wähema soojutuse tagajärjeks aga on ka vähem wee wäljaauramine. Seesama otstarwe on ka lehepoolte wastamisi lähenemisel, sest selle läbi saab lehe wett-auraw pind palju wäiksemaks. Pärna lehed oksa küljes seisawad kõik ühes tasapinnas. Selle pääle waatamata ei warja nad üksteist, sest et nende südamekujulised saetud serwaga lehed mitte ühesuurused ei ole ja mitmesuguse pikkusega rootsude otsas seisawad, muidugi selle järele, kuidas naabruselehtede suurus ja seisukoht lubab. Pääle selle jao-

tab kesksioon lehe kahte isesuurusesse osasse; lehed ei ole mitte sümmeetrilised; ka sellepärast ei warja nad üksteist (pilt 12).



Pilt 12.

Pärna oks ja üksik õis.

D. Õied. — Pärna talwepungades pole õie alg-idusid olemas. Õied kaswawad alles noortes wõrsetes ja sellepärast õitseb pärn nii hilja (kunas?). *juuni sүүл.*

Õisiku raag kaswab sagedasti nahkse, jumeta kattlehega osalt ühte. Õisiku rao küljes on lühikeste raakete otsas 5—7 õit. Ei tupp ega kroon ei tõmba tähelepanekut oma pääle ja seisawad kumbki 5 wäikesest kollakast lehekesest koos. Et õied lehtede warjus kaswawad, siis on õietoim ja mesi sel teel wihma eest warjatud. Warjatud õied oma silmapaistmata lehtedega ei tõmba putukate tähelepanekut oma pääle. Selle puuduse tasuks on kauge maa pääle tunduw õielõhn. Emaka ligidal seisab igas õies hulk tolmukaid. Tupelehed higistawad rohkesti mett wälja, ja sellepärast kihiseb õitsew pärn tuhandetest putukatest.

E. Sügisel langewad **wiljad** maha. Kõik wiljad, mis ühes õisikus kaswawad, langewad kattlehega koos. Kattlehe õlul hakkab niisugune wiljakogu õhus keerlema ja langeb aegamööda maha. Ka maast tõstab tuul ta mõnikord üles ja kannab kaugemale laiale.

Pärna katteleht on siis selleks, et tema abil seemneid kaugemale laiale külvata. Pärna wili on õhukese koorega, harilikult ühe seemnega pähklike, ja sellepärast võib ta awanemata jääda.

5. sugukond: **Linalised**

(*linaceae*; Leingewächse; леновые).

Lina (*linum usitatissimum*; Lein oder Flachs; лёнъ).

Kirjeldus. — Peen, meetri kõrguseni ulataw wars on väikeste kitsaste lehtedega kaetud (pilt 13). Et niisugused lehed üksteist wähe warjawad, siis võib nende arw õige suur olla. Õis seisab koos 5 tupelehest, niisama paljuist taewassiniseist kroonlehist, 5 tolmukast ja ühest emakast. Wili on ümmargune karbik — kugar ehk kugar, mille siledad, pruunikad, lindude toiduks sündsad seemned sees on. Seemned lähewad märjakstehtult wäljastpoolt linaseks ja jääwad siis mahakülwatult maapinna külge kinni ning idanewad hästi. Selle lima pärast tarwitatakse linaseemneid arstiteaduses sojadesks mähisteks (kompresseideks). Iseäranis tähtsad on nad nendes sisalduwa raswase „linaseemne-õli“ poolest, mida õliwärawide ja seepide walmistamisel jne. tarwitatakse.

Kui lina wars katki murda, siis näeme murdekohal peenikesi niidikesi — linakiudusid. Mikroskoobilise järeleuurimise teel saab selgeks, et nad õige pikkadest paksu koorega rakkudest koos seisawad (pilt 13); sellepärast ongi nad hääks riidewalmistamise-materjaliks.

Juba wanast ajast saadik tuntakse linakiu tähtsust. Seda walmistatakse järgmiselt. Niipea kui lina wars kollakaks hakkab minema, katkutakse lina üles, kraasitakse kugarad (kuprad) otsast ära, pannakse linad kas wette ligunema või jäetakse wihma ja kaste kätte mitmeks nädalaks maha pleekima, kuni pehmed, wett täis imunud taimekoed niiwõrd ära on mädanenud, et kiud, mis mädanemisele rohkem wastu panewad, kergesti lahti tulewad; siis kuivatatakse warred ära ja pudevaks läinud puu-osad purusta-



Pilt 13.

Õitswa lina latw ja osa linakiu kimbukesest (suurendatud).

takse väikesteks tükkideks ning ropsitakse maha. Sel teel pudevatest koore- ja puuosadest (luust) puhastatud kiud jäävad veel nagu võrk ühtekokku; roobitsa abil lahutatakse siis kiud üksteisest ära, kraasitakse lahedaks ja sorteeritakse pikkuse järele.

Pikkadest kiududest kedratakse lõnga, millest linast riiet (lõuendit) koetakse. Ennemalt kedrati woki abil ja koeti telgedel, nüüd aga on masinad wokid ja teljed suuremalt jaolt välja tõrjunud.

Lühikesi kiudusid, takku (paklaid), tarwitatakse madratsite täitmiseks, paelte (kaplade) ja pakkimiseriide valmistamiseks. Tarvitamiseks kõlbmatu linase riide tükkidest (närtsudest) valmistatakse paberit.

✦ 6. sugukond: **Wiinapuulised**

(*vitaceae*; Weinrebengewächse; виноградные).

Wiinapuu (*vitis vinifera*; Weinstock; виноградная лоза).

1. **Kodumaa ja laialelagunemine.** — Praegusel ajal leitakse metsikult kaswawaid wiinapuid ainult Lääne-Aasia metsades kõige kõrgemate puude latwadeni ulatawate wäändkaswudena. Maal, kus wiinapuid kaswatatakse, wõib neid metsikuks muutunult igalt poolt leida.

Wenemaal kaswatatakse wiinapuid Krimmis, Kaukaasias, Turkestanis, Bessaraabias ja Wolga, Dooni ja Dnjepri jõe alamal jooksul. Kesk-Wenemaal saawad wiinapuu kallid kobarad ainult seinte ääres palawas päikesepaistes küpseks. Rheini jõe wiinapuu-aedadest rikkastel kallastel, Kaukaasias ja teistes soemates maakohtades walmiwad kobarad ka lagedatel põldudel ja päikesepaistestel mäekallakutel.

Wiinapuu tüwi ja oksad on hallikaspruuni korbaga kaetud, mis ribade kaupa lahti tuleb. Õige wana wiinapuu tüwi on mõnikord kuni $\frac{1}{2}$ arssinat jäme, aga oksad on alati nii nõrgad, et nad endid ega marjakobaraid ei jõua kanda. Sellepärast pannaksegi wiinapuudele toed alla ja seotakse kobarate raskusest rippuwad oksad teiwaste külge kinni. Metsikult kaswawad wiinapuud peaksid muidu maa pääl lamama ja teised taimed lämmataksid nad ära, kui nad endid mitte

3. **kõitraagude** abil puude külge ei kinnitaks. Wiinapuu haralised kõitraad pöörduwad ikka sinnapoole, kus pime on, s. o. seinajärgi ja teiwaste poole, kust nad tuge leiawad. Kõitraagude harud liiguwad päripäewa, s. t. teewad wäikesi ringe, nagu tuge otsides. Kui me nõnda keerlewa kõitrao otsa lähedusesse mõne kepi paneme, siis mähib ta end mõne tunni jooksul selle ümber. Seesama nähtus kordub ka siis, kui kõitraag puu oksa ehk mõne muu toega kokku puutub.

Kui kõitraagu, mis toega kokku on puutunud, tähele panna, siis näeme, et see kõitrao osa, mis oksa ja toe wahel on, mõne

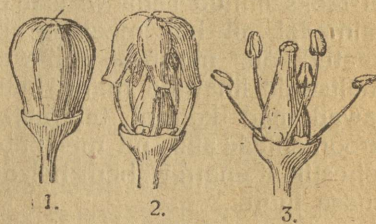
päewa jooksul ka keerdu kisub. Keerus köitraad on sitked ja wedrutawad; nende abil kinnitatud oksa ei ole tuulehool kerge toe küljest lahti kiskuda. Päälegi ei muutu tugede ümber keerutatud köitraad mitte üksi kõwaks, waid puituwad ära ja saawad peaaegu



Piit 14.

Wiinapuu õisik.

niisama kõwaks kui raudtraat. Köit-
raad, mis mõnesugustel põhjustel
tugelega mitte kokku ei ole puutu-
nud, kuiwawad ära ja langewad
maha. See kaotus ei ole puule
suurema tähtsusega, sest et iga oksa
küljes mitu köitraagu kaswab.



Piit 15.

Wiinapuu õis.

4. Wiinapuu **lehed** on hõlmilised ja saetud hambuliste äärtega. Kui wiinapuu oksad toe külge seotakse, siis on tema lehtedel mitmesugune seis. Mõne päewa jooksul aga käänavad kõik lehed endid nii, et nende rootsud jälle põiki allapidi ja lehelabad ülespidi põiki seisavad. Niisuguse seisu tõttu langewad päikese kiired kõikide lehtede pääle otse ja kõik lehed on hästi walgustatud.

5. Wiinapuu **õied** on õige wäikesed ja pööriseks koondatud. Noortel õitel seisab kausikujulise õietupe kohal wäike kroonlehtedest kokkukaswanud mütsike, mis wiit tolmukat ja pudelikujulist emakat katab. Kuna enam jao taimede õitel puhkemise ajal kroonlehed enamalt jaolt lahti lähewad, kaswawad nad wiinapuul just ülemistes osades kokku. See wõiks ehk wiinapuu tolmlemisele takistuseks olla? Ei, asjalugu on järgmine. Pikaks sirgudes rebistawad tolmukad õiekrooni õiepõhja küljest lahti, tõstawad üles ja wiskawad wiimaks koguni ära. On selge, et õied, mis nii omapäraselt lahti lähewad, wähe silma paistawad. Oma imemagusa lõhnaga meelitawad nad siiski lugemata palju putukaid kokku, kes neil õige agarasti wõõrsil käiwad. Külaliste jaoks määratud mett immitseb 5 kollasest emaka algul seiswast näärmest wälja. Et õied tihedalt koos kaswawad, sünnib tolmlemine sagedasti ka ilma putukate abita: õietolm langeb sellesama (isetolmlemine) ehk jälle lähema õie emaka-armile.

6. Wiinapuu **wili** on kollane, roheline, punane ehk sinine m a r i. Ta on wäljast wahakorraga kaetud, mis teda mädanema ajawa wee eest kaitseb. Mari sisaldab 1—4 seemet.

a) Seemete laialelaotamine. — Iga taim, nende hulgas ka wiinapuu, kaswatab seemneid selleks, et neist noored taimed kaswaksid. Kui inimene wiinamarja sööb, siis saawad kõik seemned hukka ja taim ei ole mitte eesmärgile jõudnud. Söowad aga warblased, rästad j. t. linnud marju, siis on lugu teine: lihaw sisu seedib ära, ainult kiwikõwa-kestaga seeme käib looma siskonnast wigastamata ja täiesti eluwõimsana läbi. Kui seemned niisugusesse kohta satuwad, kus nad idaneda wõiwad, kaswawad neist aegamööda suured taimed. Nii on marjasööjad linnud metsikute wiinapuude laialelaotajateks.

Kui taim lindudele seda häätegu mitte nii rikkalikult ei tasuks, ei teeks linnud seda wististi mitte. Nagu putukad ainult sellepärast taimedel nii hää meelega alati wõõrsil käiwad, et neile alati laud kaetud on, niisama püüawad ka linnud ainult üht kätte saada: maitswaid lihawaid marju maiustada; seemete laialelaotamist toimetawad nad koguni tahtmata. Nagu õied putukaid heledate õie kroonlehtede abil, nii meelitab wiinapuu oma laialelaotajaid roheliselt lehestikult enam-wähem heleda wärwiga ja silmatorkawate marjadega enese juure.

Kui linnud marja toorelt alla neelaksid, s. o. enne kui seemned küpsed on, siis ei oleks wiinapuul sellest kasu ühtigi. Ja selle-

pärast on ainult täiesti küpsed marjad maitswad ja heledawärwilised. Enne seda on nad rohelised ja mõruka maiguga, s. t. silmapaistmatud ja söömiseks kõlbmatud.

b) Tarwitamine. — Wiinamarju tarwitatakse wärskest kui maitswat puuwilja; ka kuiwatatult süüakse neid — rosinat ja korintide kujul, mida Greekamaal ja Wäike-Aasias suurel määral walmistatakse, sest et sääl wiinapuu-aedu ülirohkesti on. Osa wiinamarjadest tarwitatakse marjawiinaks, mis wähesel määral wõetult haige jõudu kosutab. Kes aga wiina ja teisi alkoholilisi jookisid kurjasti tarwitab, see maksab seda kallilt oma terwise häwitamisega ja ta elu on täis muret ja wiletsusi (seletage seda täielikumalt!). Lastele on ka kõige parem wiin isegi kõige wähemates määrtudes kahjulik.

Wiina walmistamiseks pigistatakse marjadest magus mahl välja, mis juba mõne tunni jooksul segaseks läheb: ta hakkab lugemata hulga pisitillukeste, marja kestal asuwate pärmiseenekete tegewuse mõjul käärima. Käärides muutub segane mahl wähehaawal läbi-paistwamaks ja wiimaks selgeks wiinaks. Kui ühes mahlagas ka siniste ja punaste marjade koored käärima pannakse, siis saadakse punane wiin.

7. Haritawatel wiinapuudel on hulk w a e n l a s i; nimetame neist siin ainult kõige kardetawama — wiinapuu-täi (*phylloxera*; Reblaus).

7. sugukond: **Sarikalised**

(*umbelliferae*; Doldengewächse; зонтичные).

Lehed on harilikult mitmekordselt lõhestatud. Õied on enamasti n. n. kogusarikas koos. Tolmukaid, kroon- ja tupelehti on igauhti 5. Wili seisab kahest üheseemnelisest wiljakesest koos.

Porgand (*daucus carota*; Möhre oder Mohrrübe; морковь).

1. **Elukoht ja juur.** — a) Metsikult kaswab porgand heinamail, teede ääres j. n. e. Ehk nendes kohtades maapinna ülemine kord suwel küll sagedasti täiesti ära kuiwab, kaswab sääl porgand oma pika, sügawale maa sisse ulatawa juurega ometi edasi, sest et sügawas maapöues on tarwilikku niiskust. Porgandi juur on puine, kollakat karwa ja kaunis jäme. Kui metsikult kaswanud porgandite seemneid hästi haritud põllule külwata, siis kaswawad neist taimed wähem puiste juurtega.

b) Kui põllul kaswatatud porganditest seemneid jälle põllule külwata, siis on neist kaswanud taimedel juur weel pehmem. Niiwiisi kawakindlalt mitu aastat järgemööda nende kallal sordiparandustööd tehes saame metsikutest taimedest wiimaks lihawa ja maitswa juurega kultuurtaime.

c) Kui kewadel seesuguse juure maha istutame ja mõne nädala pärast teda vaatame, siis näeme, et ta kortsu on läinud: temas sisalduw toidu-tagawara on warre, lehtede ja õite kaswatamiseks ära tarwitatud (wõrdle alamalkirjeldatud kartulimugulaga). Sedasama wõime ka metsikult kaswawa porgandi juures tähele panna: esimesel eluaastal kaswatab ta lühikese warrekese juure ligidal, seiswa lehekobaraga ja kogub juure sisse õige suure toidu-tagawara, mille tagajärjel juur õige jämedaks paisub. Talwekülma pärast seisma jäänud kaswamist jätkab ta teisel aastal, kaswatab pika warre, õitseb ja kannab wilja ning närtsib ära, kui seemned täitsa on walminud. Porgand on nii siis kaheaastane taim.

2. **Wars ja lehed.** Porgandi wars kaswab sagedasti üle poole meetri pikaks; ta on seest õõnes, wäljastpoolt waoline ja karedatē karwakestega kaetud. Porgandi lehed on mitmekordselt sügawalõhelised. Sellepärast warjawancki nad üksteist nii wähe, oma suurte labade pääle waatamata. Pääle selle on ülemised lehed ka hoopis wähemad kui alumised.

3. **Õied.** a) **Õisik.** — Porgandi õied on õige wäikesed, aga et nad suurtes õisikutes tihedasti koos, seiswad, siis silmawad putukad neid juba kaugelt (tähtsus?). Õisiku päärao ühest punktist läheb wihmawarju sarikate kujul igasse külge mitu raagu. Kui iga niisugune raoke ainult üht õit kannab, siis saab n. n. lihtsarikas, nagu see näituseks nurmenukul (kanawarwastel) on (waata edasi). Porgandil ei ole raokeste otsas mitte üks õis, waid wäike sarikas. Nõnda siis: porgandi õisik seisab mitmest wäiksemast sarikast koos, mis kokku ühe kogusarika moodustawad. Wiimane on oma nimetuse sellest saanudki, et ta wähematest sarikatest kokku on pandud.

Iga kogusarika alguses on mitu lehekest, mis koos ümbriku sünnitawad; wäikestel lihtsarikatel on ka igaühel oma ümbrikuke. Ladwalehed, millest need ümbrikud koos seisawad, katawad noort õisikut ja kaitsewad teda. Öhtul lasewad noored õisikud endid longu ja õied on sel teel wihma ja ülearuse soojusekaotuse eest kaitstud (tähtsus?).

b) **Üksiku õie ehitus.** — Emakasõlm kannab kõik teised õie osad enese küljes: puudulikult wäljaarenenud tupe, mida ainult rohelist hambakesed ära tähendawad, wiis walget kroonlehte ja wiis tolmukat. Emakasõlme küljes on ka meeandja lihaw nälw, millest kõrgemale mõlemad emakakaelad oma armidega on kinnitatud. Nii on mesi, mis putukate ligimeelitamiseks tarwilik, õies täiesti lahtiselt. Sarikaliste õiel on sarnasust madala liuaga; ta on nagu lühikeste imemisenokkadega putukate kohaselt ehitatud: sitikad, kärbsed ja mõned mesilased on tema tähtsamad külalised. (Pika imemisenokkaga putukad armastawad mett „sügawatest“ õitest imeda, kuhu ainult nemad ligi pääsewad.) — Õisikus kaswab

keskmine õis sagedasti teistest suuremaks ja on mõnikord purpurikarwa.

4. **Wili.** — a) Pääle tollemist ja wiliade wäljakujunemist pööravad õisiku sarikakesed endid püsti ja õginewad üksteisele, nii et endine õisik nüüd linnupesa meele tuletab. Nii on alles küpsmata seemned emataimest enneaege ja seemetele hädaohtliku lahtikiskumise eest hoitud. Aga mis noortele seemetele kahjulik, on tarwilik walminutele: wiimased peawad emataimest wõimalikult kaugel külwatama, Wilja laialepildumine sünnib järgmiselt. Kui wili küps on, lähewad õisiku sarikad uuesti igasse külge laiale. See sünnib aga ainult kuiwal ajal; niiske ilmaga tõmbab õisik enese uuesti kokku ja omandab linnupesa kuju.

b) Küps wili jaguneb kaheks üheseemneseks wiljakeseks, mis mõlemad ka pikuti lõhki kärisenud wiljasideme külge rippuma jääwad. Nad on hulga „harjastega“ (nõeltega) kaetud, mis otsast konksu on pöördud. Nende konksukeste abil jääwad nad loomade (jäneste, kodujäneste j. n. e.) karwadesse, inimeste ülikondade külge kinni ja kantakse sel teel kaugemale laiale (tähtsus?). Samade konksukeste waral kinnitawad idanewad wiljad endid ka maapinna



Pilt 16.

1. Petersell. 2. Koerputk.

külge (tähtsus?). Kui seemneid katki pigistada, on iseäralist lõhna tunda; see on ka teistele sama taime osadele omane ja tuleb taime seest wälja-aurawast eetriõlist.

Teised sarikalised.

Et need taimed eetriõli poolest rikkad on, siis loetakse paljud neist maitseaine-taimede hulka. Sinna kuuluvad: petersell, köömen, till, aniis ja teised. **Selleri** lihawast juurest valmistatakse õige maitswat salatit. Sarikaliste hulgast on mõned liigid väga kihwtised. Peterselliga peaaegu ühte nägu on **koerputk** (*aethusa cynapium*; Hundspetersilie; собачья петрушка). See on walgete õitega umbrohi, pea terwes Euroopas laiale lagunenud. Teda peawad mõned väga kihwtiseks taimeks, kuna teised selle juures kahtlewad. Koerputke on kerge purukshõõrutud lehtede lõhna järele ära tunda, mis küüslaugu lõhna meele tuletab. Tema lehed on läikiwad ja kitsamate jagudega; ümbrikukesed on 2- — 3-lehelised, ühekülgselt allarippuwad ja juur kaunis peenlane. Aedade ääres ja kraawikallastel, prüghunnikutel ja keeduwilja-aedades kaswab sagedasti **surma-** ehk **kooljaputk** (*conium maculatum*; gefleckter Schierling; болиголовъ крапчатый). Kõik taime osad on kangesti kihwtised. Seda taime on õõnsatest leherootsudest, pruunitäpilise varre,



Pilt 17.

1. Surmaputke õitsew oks ja wili. 2. Mürki juurika pikuti-läbilõige.

hiire haisu ja wiljade lainekujuliste joonte järele kerge ära tunda. Ta kodumaa on Kesk-Euroopa; on ka meil leida. Sarikaliste hulgast kõige kihwtisem on **mürk** (*cicuta virosa*; Wasserschierling; омегъ водяной). Ta kaswab Põhja- ja Kesk-Euroopas, ka meie kodusmaal, wesistes paikades. Kõige kihwtisemaks loetakse liha-

wat, jämedat juurikat, mille ehituse järele mürki teiste taimede hulgast kerge on tunda. Kui me juurika pikuti lõhki lõikame, siis leiame siit salwetaolised õõned, mis üksteisest waheseintega on lahutatud. Õied on walged, wars sile ja kaswab umbes meetri pikkuseks. Sarikad on täiesti ilma ümbriku lehtedeta. Kollane, wäga kihwtine piima sarnane wedelik kaitseb teda loomade wastu.

✦ 8. sugukond: **Paksulehelised**

(*crassulaceae*; Dickblattpflanze; толстянковые).

Kukehari (*sedum acre*; lambamari; scharfer Meerpfeffer; очитокъ ѣдкій).

1. **Elukoht.** — See taimeke kaswab wanadel kiwimüüridel, kaljupragudes, liiwasel ehk sawisel maal, üleüldse kohtades, kus maapinnas wähe niiskust on. Niisugustel kuiwal maal kaswawatel taimedel on harilikult pikad juured, mille abil nad tarwiliku osa wett enam-wähem sügawamast maapinnast wälja imewad (wõrdle aasa- ja palu-karukelladega). Kukeharjal aga on juured lühikeste niidikeste taolised. Pikad, sügawasse maa sisse ulatawad juured oleksid taimele, kes seintel ja kaljudel kaswab, koguni kasuta. Selle pääle waatamata, et juured lühikesed on, kannatab kukehari nädalate pikkust põuda wälja. Ka maa seest wäljatõmmatud taim wõib weel haljendada ja mõnikord koguni õitstagi. Niisugune haruldane põuale wastupanewus oleneb pääasjalikult kukeharja lehtede ehitusest.

2. Kukeharja **lehed** on: a) õige wäikesed; sellepärast aurawad nad hoopis wähem wett ära kui samasuguse ehitusega suuremad lehed.

b) Kukeharja lehed kaswawad kaunis tihedalt warre küljes, nii et nad üksteise isegi katawad. Selle tõttu tulduwad nad wähe ja ei aura siis ka niipalju wett wälja kui lehed, mis wabalt warre küljest eemal seisawad. Nii kui pesu paelte pääle riputatult hoopis kiiremini ära kuiwab kui maa pääle laotatud ehk koguni hunnikusse laotud pesu, nii aurawad ka kukeharja üksteist katwad lehed wähem wett wälja.

c) Paksudes, lihawates lehtedes on suur wee-tagawara paigal. Iga wihmasaju ajal imewad lehed endid wett täis, mille tagawarast taim siis kuiwal ajal elab. Selge on, et niisuguse ehitusega lehed palju wähem wett peawad ära aurama, kui hariliku ehitusega lehed. Kui me kaks ühesugust riidetükki



Pilt 18.

Kukehari.

märjaks kastame, ühe laialelaotatult ja teise kokkukäänatult kuiwama paneme, siis tarwitab teine tükk kuiwamiseks märksa rohkem aega, sest et tema auramisepind esimese omast palju wäiksem on. Kui me kukeharja paksu lehe hariliku lehe wiisi laiaks litsuksime ehk seda vähemalt niisugusena omale ette kujutaksime, siis saaks seesama leht palju suurema auramisepinna, kui see meie kukeharja peaaegu ümmargusel lehel on. Kukeharja lehed on küll lihawad, kuid selle pääle waatamata ei puutu loomad neid taimi mitte, nimelt nende kibedate pipramaiguliste roheliste osade pärast.

d) Kui me kukeharja lehe katki lõikame, jääb haawakoht hulgaks ajaks nijskeks. Seda nähtust seletatakse sellega, et lehtedes palju lima on, mis wett kaua kinni peab.

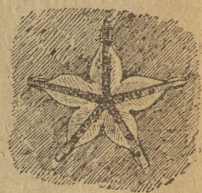
3. Kukeharja-**warred** on lühikesed ja peened, nii et nad maa pääl lamawad. Niisuguses seisukorras kaswades tuulduwad taimed jällegi märksa vähem kui pikkade püstwartega taimed. Warterägastiku kohal kerkib kukeharja helekollane õiekroon üles, mis putukatele juba kaugelt silma paistab.

4. **Õied** seisawad koos 5-jaolisest tupest, 5 kullakarwa kollasest kroonlehest, 10 tolmukast ja 5 emakast. ~~5 maksasidulehtest koos~~

5. **Wili.** Pärast õitsmist pöörduwad jämedaks paisunud emakad laiiale ja moodustawad wiie kiirega tähe (1). Kuiwal ajal on küpsed wiljad kinni (kastke neid wee sisse); aga niiske ilmaga lähewad nad pärani lahti (2), nii et wihma tilgad wäikesed pruunid seemned säält kergesti wälja uhuwad; sel teel satuwad seemnekesed wihma-wee ojakestesse, mis neid siis maa ning seinä lähedesse ja teistesse, neile sündsatesse kohtadesse laiiale kannawad.



1.



2.

Kaktused.

Lihawate taimede hulgast on ka kaktused, keda nende isesuguse warre ja toredate õite pärast nii sagedasti tubades kaswatatakse.

Nende omapäraste taimede kodumaa on sooja Ameerikamaa hiiglakõrbed ja rohtlaaned, kus sagedasti kuude kaupa tilkagi wihma ei saja. Niisugusele kuiwale kliimale kohanedes on nende taimede lehed koguni teistsugusteks muutunud. Oma auramisepinda wähendades muutusid kaktuse lehed okasteks. Weekogumise-kohtadeks on kaktustel warred, mis lihawate pallide, silindrite, tulpade jne. (wäike pind!) kuju on omandanud. Suure wee-tagawara pärast on kaktused otsekui „kõrbe kaewudeks“, kust põua ja palawa käes waewlewad loomad oma janu püüawad kustutada. Kuid need „kaewud“ on loomade eest oma okaslehtedega ka hästi kaitstud.

RIIT 19.

Kukeharja wili.

9. sugukond: **Sõstralised** *kivirikud*

(*grossulariaceae*; Stachelbeergewächse; смородиновые).

Karumari (*ribes grossularia*; tikerber; Stachelbeerstrauch; крыжовникъ).

Karumarja- ehk tikerberipõõsaid kasvatatakse igal pool nende maitswate mahlaste marjade pärast. Terawate okaste kaitsel ajab karumarja-põõsas juba wara kewadel oma hõlmilised, kärbitud serwaga lehed wälja. Ilutud õied tuletawad rippuwaid kellukesi meele (õietolmu kaitse!). Emakasõlm ja õietupp on lühikeste warrekeste otsas seiswate liiminäärmekestega tihedalt kaetud, mis roomawatel putukatel — kutsumata külalistel — õie sisemistesse osadesse pääsmise wõimatuks teewad. 5 wäikest kahwatut kroonlehekest seisawad, nagu oleksid nad kellukesekujulise tupe ääre külge kinnitatud. Et wara kewadel meeandjaid taimi õige wähe õitseb, siis käiwad putukad suure usinusega karumarja õitest kosutawat nektari imemas. Tupe põhjast seda magusat mahla kätte püüdes puutuwad need tiiwulised külalised igatahes kas emaka-armisse ehk mõnesse tolmukasse wiie hulgast, ja sel teel tolmleb taim.

Karumarja rohelistel ehk punasel lihawal ja maitswad marjad on maiusroaks lindudele, kes selle eest nende seemneid laiale kannawad. Siit selgub, miks karumarja-põõsaid sagedasti metsikult



Pilt 20.

1. Karumarja õis. 2. Oks. 3. Punase sõstra oks marjadega.

müüridel, aasadel ja metsades kaswamas leitakse. Ühes karumarjaga kaswatatakse sagedasti ka punaseid sõstraid (*ribes rubrum*; rote Johannisbeere; красная смородина), musti sõstraid (*ribes nigrum*; schwarze Johannisbeere; черная смородина),

mida mõnel pool sitikateks kutsutakse, ja harwa ka walgeid sõstraid. Nad kõik kuulwad sõstraliste sugukonda.

10. sugukond: **Mandlilised**

(*amygdalaceae*; Mandelgewächse; миндалевыя).

Mandlilistel on õiepõhi karika- ehk kruusikesekujuline ehk tõuseb jälle kuhiku (koonuse) moodi üles; tema äärel seisawad tupe- ja kroonlehed (kumbagi 5) ja rohkearwulised tolmukad, wahelduwates ringides. Mandlilised jagunewad mitmesse alasugukonda. Õunapuuliste alasugukonnast on näituseks õunapuu, pihlakas j. t.; luuwiljaliste alasugukonnast on

Kirsipuu

(*prunus cerasus*; Kirsche; вишня).

1. **Kodumaa.** Kirsi kodumaa on Kaukaasia ja Wäike-Asia. Teda kaswatatakse kui kultuurtaime terwes Euroopas, maha arwatud selle kõige põhjapoolsemad osad.

2. **Tüwi** kaswab kahe kuni kolme sülla kõrguseks ja on kahara krooniga. Sagedasti ajab kirsipuu nagu teisedki luuwiljalised kleepiwat ollust, kirsiswaiku wälja, mis wees kergesti sulab ja mida gummiaraabikumil asemel tarwitatakse.

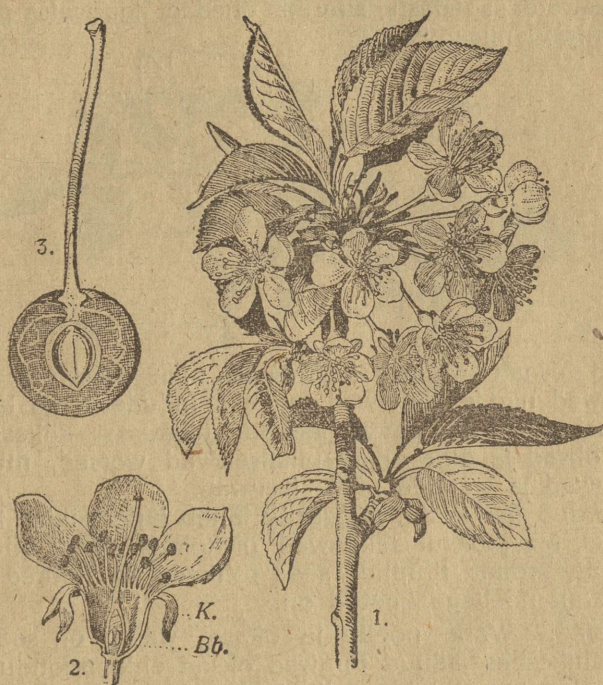
3. Noored **lehed** tulewad pungadest wälja, mis nahksete soomustega kaetud. Niisuguste soomuste ja hariikkude kahe abilehega roheliste lehtede wahel on mitmesugused ülemineku-kujud, mis tõendawad, et soomused muud midagi ei ole, kui muutunud lehed. Noore lehe laba on kesksoone kohalt kokku käänatud, seisab püsti ja on nagu lakiga üle tõmmatud; see kõik on nende õrnadele osadele hääks kaitseabinõuks. Täiskaswanud lehed on pikergused, munakujulised ja saetud äärtega. Pika leherootsu ülemisel otsal on kaks enamasti punast nääret, mis suhkrut-sisaldawat wedelikku wälja immitsewad. Mis ülesanne neil näärmetel on, pole senini teada.

Sügise tulekuga muutuwad kirsipuu lehed täiesti: kõik neis olewad toiduollused lähewad tüwesse ja okstesse, kus nad järgmisel aastal noorte okste, lehtede ja õite kaswatamiseks ära tarwitatakse. Nende olluste kaotuse tagajärjel kuiwawad lehed nagu ära, muutuwad kollasteks ja punasteks ning langewad wiimaks maha. Säherdune nähtus kordub igal sügisel kõikide meie leht- ja põõsaspuude juures.

4. **Õied** kaswawad pikkade õieraagude otsas. Õiepõhi on karikakujuline. „Karika“ äärel kaswab wiis wäikest tupelehte; neist seespool — ka karika äärel — on wiis suurt kroonlehte ja kunni 20 tolmukat. Selle karika põhjas asub täiesti wabalt pudelikujulise sõlmega emakas. Tolmlemine sünnib putukate abil. Pääle tolmlämist langeb õiepõhi ühes tema äärel olewate õieosadega maha, õie-

rao otsa jääb üksnes emakasõlm. Kahest emakasõlmes³ olewast seemnepungast muutub ainult üks seemneks.

5. **Seemete** laialelaotamine sünnib lindude abil. Sellekohaselt on ka wili ehitatud. Wiljaks muutunud emakasõlme sein seisab



Pilt 21.

Murel.

1. õied ja lehed; 2. üksiku õie läbilõige; K— õietupp, Bb — õiepõhi; 3. wilja läbilõige.

kolmest korrast koos: wälimine, oma wärwi poolest silmatorkaw (punane kuni peaaegu must) kergesti äratõmmataw nahake, magus lihaw keskmine kord ja kiwikõwa sisemine kord — luu, milles üks ainus seeme on.

Teised luuwiljalised.

Samuti kui kirsipuu on Wäike-Aasiast Euroopasse toodud **ploomipuu** (*prunus domestica*; Pflaume; слива), **murel** (*prunus avium*; Süsskirschbaum; черешня) ja **abrikoos** (*prunus armeniaca*; Aprikose; абрикосъ). Kahte esimest kaswatatakse ka meil, kuna wiimane soemaid kaswutingimisi nõuab. Sellest sugukonnast on ka weel meil kaswaw **toomingas** (*prunus padus*; Faulbaum; черемуха).

11. sugukond: **Roosiõielised**
(*rosaceae*; Rosengewächse; розоцвѣтныя).

Kibuwits (*rosa canina*; orjawits; Hundrose; шиповникъ).

1. Metsade ääres, wõsastikkudes ja teistes sellesarnastes kohtades kaswawad sagedasti suured tihedad kibuwitsa-põõsastikud. Kuidas sünniwad niisugused?

Pilt 22.
Kibuwits.



Noored õrnad wõrsed kaswawad maa seest otse püsti üles. Warsi puituwad nad ja käänawad looka paindudes oma ladwad maa poole. Teisel aastal kaswawad lookade ülemisest küljest lühikesed õiekandjad oksad ja õige pikad püstiseiswad wõrsed, mis ka looga wiisi painduwad ja wanade pääle lasuwad.

See kordub iga aasta, põõsastik läheb järjest ikka tihedamaks ja suuremaks, aja jooksul tekitawad üksteisest läbipõimitud ladwad ja oksad läbipääsmata tihniku, seda rohkem, et noored wõrsed ja õieraod tihedalt nõeltega kaetud on.

2. **Nõelad.** Wahe nõelte ja okaste wahel on see, et okkad iseenesest lühikeseks jäänud terawad oksad ehk moondunud lehed on, kuna nõelad muud midagi ei ole kui marrasknaha sünnitused, mis kergesti küljest ära murduwad ehk marrasknahaga ühes ära tulewad. Wahe konksu käänatud nõelad on terawad ja kaitsewad taimi kariloomade ja teiste taimesõjate eest. Wanematel okstel puuduwad nõelad, sest nende kuiw ja kõwa koor on juba isegi hääks kaitseks.

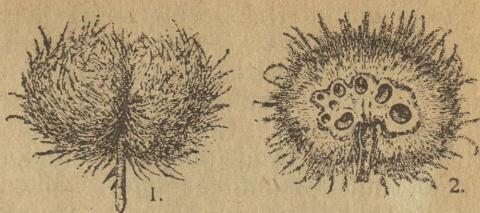
3. **Leht** seisab pikast kesksoonest ja üksikarwulistest lehekkestest koos; harilikult on neid 5 ehk 7, kus 4—6 paarikaupa üksteise wastas kahel pool kesksoonet seisawad, wiimne aga leherootsu tipus üksikult. Niisuguse ehitusega lehti kutsutakse paaritusulgeteks. Munakujulised lehekkesed on terawahambuliste serwadega. Lehe süles on kaks abilehte, mis kogu oma pikkust pidi leherootsu külge on kaswanud. Noortel okstel wõib selgesti näha, kuidas wanema lehe abilehed lähedalseiswat noort lehte katawad, kuna wiimase abilehed jälle weel nooremat lehte kaitsewad j. n. e. Nõnda kaitsewad ja katawad wanemad ja tugewamad lehed oma noori õrnu wähemaid wendi. Noored lehed on kesksõone kohalt kokku käänatud ja seisawad tihedalt üksteise küljes, otsekui raamatu lehed.

4. **Õied.** Kibuwitsa õis seisab koos kruusikujulisest õiepõhjust, mille äärt kollane lihaw rõngas ümbritseb ja mis 5 tupelehte, 5 roosawärwilist kroonlehte ja hulka tolmukaid kannab. Õiepõhjas asuvad emakasõlmed oma kaela-dega, mille ülemised otsad „kruusist“ välja kaswawad ja walkjaskollakateks emaka-ar-mideks paisuwad.

Lõhnawatest õitest leiawad putukad ainult õietolmu (palju tolmukaid).

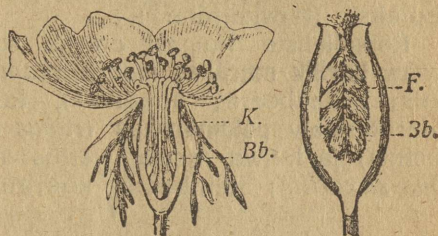
Õiel wõõrsilkäijad putukad pillawad osa õietolmu konna-karbi-kujuliste kroonlehtede pääle. Õhtul läheb õis kinni; nii on õietolm wihma ja kaste eest hästi kaitstud.

5. **Wili.** Kibuwitsa seemned lagunewad, niisama kui karumarja ja wiinapuu seemnedki, lindude abil laiale. Selleks läheb wilja küps-mise ajal suureks paisunud õiepõhi punaseks (lindude juuremee-litus!), lihawaks ja magusaks (laialelaotajate toit!). Lihawa „kruusi“ sees on hulk karwakestega kaetud wilju — wäikesed kõwa koorega pähklikesed (kaitse seedimisewedelikkude wastu!). Kibuwitsa „marja“ lihawat õiepõhja tarwitab ka inimene toiduks.



Pilt 23.

Kibuwitsa wili: 1. wäljastpoolt. 2. lābilõige.



Pilt 24.

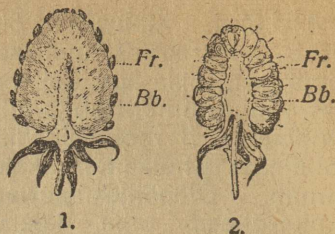
Kibuwitsa õie ja õiepõhja lābilõiked.
Bb — õiepõhi; K — õietupp; F — wiljad.

Teised roosõielised.

Kõige toredam meie õiskaswudest on **aiaroots** (*rosa*), mis ainult t ä i d e t u d õisi kaswatab, milles üleminekut kroonlehtedest tolmukateks wõib näha. Roosi lõhn tuleb aurawast õlist, mis rasw-plekkisid paberi pääle ei jäta (auraw ehk eetriõli on raswase õli wastand). Kallist roosiõli saadakse kõige rohkem Türgi- ja Persia-maal ning tarwitatakse lõhnawate wedelikkude, seepide, salwide j. n. e. walmistamiseks. Siiä sugukonda kuulub ka kõigile tuttaw **maasikas** (*fragaria vesca*; Walderdbeere; земляника), mis, nagu ai-maasikaski, oma juurest wõrsed wälja ajab, millele sõlmede kohta juured ja lehed külge kaswawad ning mis pärast iseseiswateks taimedeks saawad (paljunemine!). Walged õied lasewad end õösel ja wihma ajal longu (tähtsus?). Pääle õitsmist hakkab õiepõhi suuremaks paisuma, kusjuures ta lihawaks ja mahlarikkaks kaswab. Sellel ümmargusel õiepõhjal seisawad wiljad, mis poolest saadik õiepõhja pinnasse on kinnitatud. Nii sünnib punane, lihaw e b a w i l i,

mis kõigile „maasikmarja“ nime all tuttav on (tarwitamine?). — Metsades kaswab **waarikas** (*rubus idaeus*; Himbeere; малина), mis suured puhmastikud sünnitab. Tema oksad on kõik tihedasti nõeltega kaetud. Kuhikutaolise õiepõhja pääl asuwad hulgana emakasõlmed, mis walmimise järel wäikesteks luuwiljadeks muutuwad. Nende wäikeste wiljakeste kogu **warmarja** kutsutakse (tarwitamine?).

Roosõieliste hulgast on ka soos kaswaw **harilik murakas** (*rubus chamaemorus*; Schellbeere; морошка), kõrgemal kohtadel ja põllupeenardel kaswaw **põldmurakas** (*rubus caesius*; blaugrüne Brombeere; ежевика) ja kuiwa metsa warjus ning põõsastes kaswaw **lillakas** (*rubus saxatilis*; Steinbeere; костяника).



Pilt 25.

1. maasika ja 2. waarmarja pikuti-läbilõige. Bb — õiepõhi; Fr — üksik wiljake.

12. sugukond: **Liblikõielised**

(*papilionaceae*; Schmetterlingsblütler; мотыльковья).

Need taimed on liblik- ehk herne-õitega; wili on kaun.

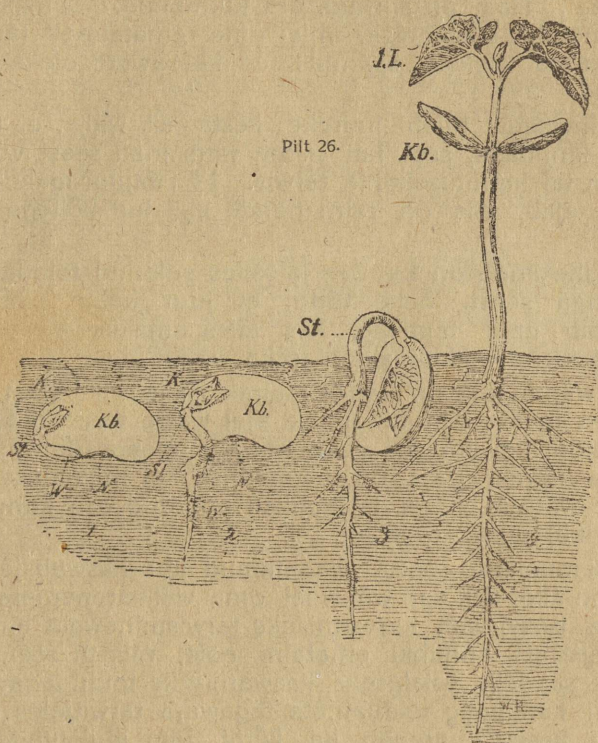
Türgi uba (*phaseolus vulgaris*; Gemüsebohne; фасоль).

1. **Seeme**. Selle taime seemneid kutsutakse „ubadeks“. Neid ümbritsew kest on sagedasti mitut wärwi. Selle kesta pääl on tume plekk, n. n. nokake; see on koht, kus uba seemne warre abil lesta külge oli kinnitatud.

Kui me Türgi oa seemne wette paneme, paisub ta suureks ja kest tuleb kergesti päält lahti; kui kest ära on tõmmatud, tulewad kaks suurt poole neeru kujulist kehä — idulehed — nähtawale (kaheidulehelised taimed!). Kui me nad ettewahtlikult koost ära wõtame, paistab meile silma taime idu. Sel on pisike warreke, mis kaht suurt idulehte kannab ja ladwapungakesega lõpeb, kuna alumine osa märkamata juureks on kujunenud. Türgi oa seeme seisab siis kestast ja noore taime wäikesest eost koos.

2. **Idanemine**. — Et järele waadata, kuidas idu järk-järgult nooreks taimeks muutub, paneme jälle mõningad seemned wette. Lühikese aja wältusel imewad nad enestesse niipalju wett, et märksa suuremaks ja raskemaks lähewad (tõendus!). Wiimaks lõhkeb kest ja juureke tuleb nähtawale. Kui nüüd Türgi oa seemned kobedasse aiamulda külwata, siis tungib juur allapoole mullasse, kuna temast külguured wälja kaswawad, et siis, kui idulehtede seest toidu-tagawara otsas, toitumisekohustusi kandma wõiks hakata. See osa warrest, mis idulehtede ja juure wahel on, hakkab

kiiresti pikemaks sirguma, et pimedast mullapõuest pääkest päikese-
paistele wõiks wastu sirutada. Tugewasti toetab ta end päällasuwa
mullakorra wastu, wajub küll koorma all küüru, kuid saab siiski
wõidu ja tungib mullast läbi, idulehekesi ühes ladwapungaga (pilt
26) oma järel maa pääle nihutades. Nüüd laotawad idulehed endid



Pilt 26.

Türgi oa ehitus ja idanemine. 1—3. Üksik iduleht ja pool kesta on ära, nii et
teise idulehe sisemine külg selgesti näha on. 4. Noor taim. St — wars; W —
juur; K — ladwapung; Kb — iduleht; N — nokake; 1. L — esimene lehepaar.

kämbla taoliselt laiale; nende wahelt kaswab esimene paar harilikka
lehti wälja; kõik pääl maa olewad osad muutuwad rohelisteks. Idulehed
aga tõmbawad endid aeg-ajalt ikka rohkem ja rohkem kortsu ning langewad
wiimaks koguni maha. Nad on oma üles-
ande ausasti lõpule wiinud, sest noor juureke on senni küllalt
tugewaks saanud, et taime toita; noor wars tugeneb jõudsasti ja
ajab ühe lehe teise järele enesest wälja.

a) Kui äga Türgi oa (ehk mõne teise taime) seemned kuiwal
kohal alal hoitakse, ei idane nad kunagi. Et nad äga idaneksid,
on tarwis neid niisutada. Kuid miks ei annud emataim eole kohe

tarwilikku osa wett kaasa? Selle küsimise pääle wastab järgmine katse. Paneme mõningad kuiwad ja mõningad wees suureks paisunud seemned talwel külma kätte wälja. Kui me need külma käes olnud seemned nüüd soojas toas potti idanema paneme, siis hakkawad kuiwad seemned warsti idanema, suurekspaisunud aga mitte kunagi. Nad on surnud, ära külmanud. Samasugune lugu oleks ka nende seemetega, mis oma emataimelt tarwiliku weetagawara kaasa oleksid saanud: see kaasawara oleks neile hukatuseks olnud.

b) Esimesena tuleb juureke kesta alt wälja, et noort taime maa külge kinnitada, sest kui taime wars maa seest wälja hakkab tungima, on tal kinnitusekohta tarwis. Et pääjuur igale poole küljuuri wälja ajab, siis on taim nende abil kui kõitega maa külge kinnitatud,

Juure ülesanne on ka wee ja selles sulanud toiduainete wälja imemine maa seest. Selle tõttu, et juur kõige päält kaswama hakkab, wõib noor taimeke, kes alles oma iseseiswat elu algab, maa seest kõik tarwilikud ained wälja wõtta.

c) Ladwapungake on õige õrn taime osa ja sellepärast ei wõi tema warre kõwast maast läbi tungimise ajal warre teiste osade eesotsas olla, waid mõni kõwem osa peab kõwade maaosade wahelt tee läbi murdma, ja nimelt wars on teerajamise sel maa-alusel teekonnal enese pääle wõtnud, kuna ta konksu pöördud osa kumera küljega mullapinna läbi puseb (pilt 26).

d) Seemnekesta seest wabanenud idu kaswab järjest suuremaks. Ta on alles õrn ega wõi weel oma wäljaarenemata orgaanide abil enesele iseseiswalt kaswamiseks tarwisminewaid aineid muretseda. Sellepärast annabki emataim eole, mis ta seemetega enesest kaugele saadab, esialgseks kaswamiseks toidu-tagawara kaasa. Niisama kui kanapoeg toiduainete tagawara tarwitades munas teatud täiuseni kaswab, areneb ka Türgi uba idulehtedesse hoiulepandud toiduainete arwel. Mida tühjemaks idulehed taime kaswamise ajal imetakse, seda enam tõmbawad nad kortsu ja langewad wiimaks maha, kui nad täiesti tühjaks on imetud.

3. **Wars.** — a) Mõnede lühikese kaswuga Türgi oa sortide lühike, aga tugew wars seisab oma jõul ülewal. Kõrge kaswuga sortidel on ta aga sedawõrd pikk ja nõrk, et talle, niisama kui wiinapuulegi, tuge tarwis läheb. Esialgu kaswab Türgi oa wars püsti üles, siis laseb ta ladwa natuke allapoole ja teeb sellega päripäewa käiwaid ringisid. Siis öeldakse, et wars „otsib“ tuge, ja kui ta selle leiab, ei lase ta sellest enam lahti: warre latw keerab end ringisid tehes ühe ehk mitu korda toe ümber.

b) Türgi oa wars on lühikeste karedate karwakestega kaetud, mis teda weel kõwemini toe külge aitawad kinnitada.

c) Keerlewas otsas kaswawad lehed on alles õige wäikesed ja ei takista sellepärast ka toe ümber mässimist.

4. **Lehed.** — a) Pääle kahe esimese lehe on kasvaval taimel kõik järgmised lehed kogused ja seisavad kolmest munakujulisest lehekesest koos. Kesk-leheke on sümmeetriline, mõlemad külglehekesed aga on sümmeetriata, s. o. neid ei saa kesksoont mööda kaheks ühesuguseks pooleks lõigata, nagu pärnagi lehte. Wastasel korral warjaksid külglehekesed üksteise ära ja mõni jääks nõnda päikesepaistest ilma.

b) Päewaajal on Türgi oa kolmiklehed harilikult kaalus. Kui ilm pimedaks läheb, tõusewad nende päärootsud püsti, kolm lehekest lasewad oma labad allapoole langeda ja seisawad loodis. Üteldakse siis, et lehed „magawad“. Hommikul omandawad lehed jälle päewase seisu. (Pilt 28.)

Millega peab seda isesugust nähtust seletama? Meie teame, et taim endasse maa seest wees sulanud toiduaineid imeb ja neid lehtedesse saadab, kus nad ümber töötatakse. Lehtedesse korjub siis seda rohkem toiduaineid, mida rohkem wett taim sisse imeb ja välja aurab. Kui auramine (sellega ühes ka sisseime-mine) mõnesugustel põhjustel raskendatud on, siis väheneb, taime kahjuks, ka maa seest wõetawate ainete juuretulek. See sünnib muu seas sel juhtumisel, kui lehed kaste pärast niisked on. Et lehtede pääle loodis seisu ajal loomulikult vähem kastet kogub, kui kaalus seisu, siis seisawad lehed öösiti loodis, et väljaauramist mitte takistada.

c) Päewal langewad päikesekiired kaalusseiswate lehtede pääle õiges nurgas; palawa ilmaga wõiksid need kiired lehti niiwõrd soendada, et wett rohkem välja auraks, kui juured sisse suudaksid imeda (mis oleks selle tagajärg?).

Et seda ei sünniks, tõusewad lehed säärastel päewadel püsti, nii et kiired nende pääle põigiti, terawas nurgas langewad ja neid siis vähem soendawad. On arusaadaw, et niisuguses olekus lehed siis ka wett vähem välja aurawad kui harilikus päewases seisu.

5. **Türgi oa õite wärw** on mitmesugune, selle järele, missugust sorti ta on. Ehituse poolest on õied liblikõieliste tüüpusest, pea-aegu herne õite sarnased. Sedasama wõib ka wiljast ütelda. Liblikõieliste õie ja wilja ehitust waatleme teist taime. — hernest — tundma õppides.

Hernes (*pisum sativum*; Erbse; горохъ).

1. **Hernes on wäändtaim.** — a) Pikk paljuharuline herne wars on nii nõrk, et ta püsti ei suuda seista. Ja kui tal selle pääle vaatamata

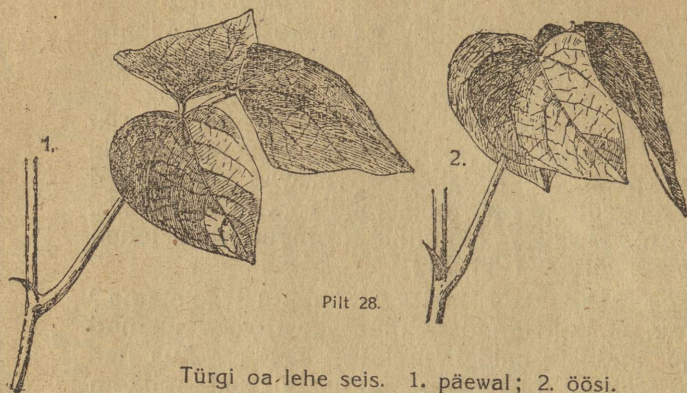
b) wõimalik on oma sulglisi lehti päikesepaistel hoida, siis on see tal ainult kõitraagude abil wõimalik, nagu wiinapuulgi. Need



Pilt 27.

Türgi oa wars on end toe ümber mässinud.

paelakesed keerutawad endid läheduses olewate puude ehk keppide ümber, mis hernele tugedeks antakse. Paelataolised köitraad kaswawad lehe keskssoonest wälja ja on külge- ehk lõpulehtede asemel.



Pilt 28.

Türgi oa-lehe seis. 1. päewal; 2. öösi.

Herne koguste lehtede päärootsu algul kaswawad suured abilehed, mis harilikult wart ümbritsewad. Alguses on nad püsti, katawad noored lehed, oksad ja õied kinni ja kaitsewad neid; pärastpoole lähewad abilehed laiale ja laotawad oma labad päikesekiirtele wastu.

2. **Hernes kui liblikõeline.** Herne õis tuletab oma kuju poolest liblikat meele. Tema karikakujulise tupe äärel on 5 hambakest, mille järele wõib otsustada, et tupp 5 kokkukaswanud lehekesest koos seisab. Wiis pikka walget kroonlehte on igaüks isemoodi. Ülemist, kõige suuremat tagasipöördu lehte nimetatakse purjeks; mõlemad küljepäälsed on tiibade nime all tuntud, kuna kaks alumist kokku on kaswanud ja midagi laewukesetaolist moodustawad, mispärast neid ka laewukeseks kutsutaksegi. Laewukeses on emakas ja tolmukad wihma ja kaste eest warjatud. Pikaks weninud emakasõlmel on pikk kael. Kaela otsas, just emaka-armi all kaswab kimp karwakesi. Tolmukaid on 10; üheksal neist on niidikesed külje päält lahtiseks toruks kokku kaswanud, milles emakasõlm seisab, otsekui tupe sees. Selle toru äärte wahel olewat lõhet täidab kümnes, waba tolmukas. Mesi immitseb seestpoolt, toru põhja juurest wälja. Sellest õie isesugusest ehitusest wõime alles siis aru saada, kui terawamalt taime tolmlamiseksäiku waatleme.

a) Walged kroonlehed meelitawad õie juure putukaid, kes neid tolmutawad. Iseäranis silmapaistwaks teeb õie ta puri. See suur, lai, püstiseisew kroonleht (enamasti heledat wärwi) on kui „kuulutuselaud“, mida meeotsijad putukad juba kaugelt näewad.

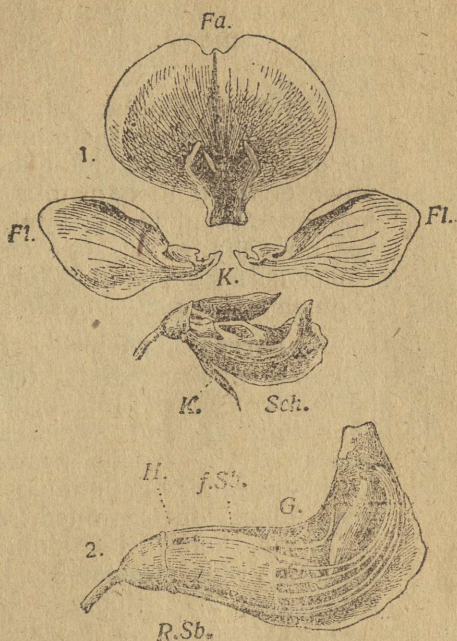
b) Tiivad, mis laewukest kahelt poolt katawad, on pingiks, millele imejad putukad endid maha lasewad. Kui raske putukas krooni tiibadele lendab, et oma pääkest õide pista ja mett imeda,

siis wajuwad tiiwad tema raskuse all maha ja rõhuwad ühes ka laewukese allapoole, kuna siis laewukese ülemiste osade wahelt



Pilt 29.

Õitšew ja wiljakandew hernes.



Pilt 30.

1. Herne õis. Fa — puri; Fl — tiiwad; Sch — laewuke; K — õietupp, mille esimene osa ära on murtud.

2. Awatud laewuke; G — emakas; R.Sb. — üheksast kokkukaswanud tolmukanii- dist moodustatud toru; f.Sb — waba tolmukas; H — awaus mee juure.

c) emakakaela putukale wastu kerkib. Esiti puutub emaka-arm putuka keha alumise osaga kokku ja saab tingimata tolmutuse osaliseks, kui putukas enne teise herne õitel wõõrsil on olnud ja keha sama osa küljes teiselt õielt õietolmu kaasä on toonud. Nii- sama puutub karwakestega kaetud emakakaela osa putukasse.

d) Et tolmupää juba enne õie awanemist lahti on läinud, siis külwatakse emakakaela karwakested õietolmuga üle.

Mõningad õietolmu-kübemekesed jääwad külaliste kuue külge ja kantakse teiste õite emaka-armide pääle edasi. Et õietolm tingi- mata emakakaela karwakestele sattuks, selle eest „hoolitsewad“ tolmukate niidid. Et aga wiimased isekeskis kokku on kaswanud, siis seisawad tolmupääd kõik ühes rinnas laewukese esimeses osas

(karwakestega kaetud emakakaela osa kõrval). Oleksid kõik tolmukate niidid üksteisega kokku kaswanud, siis ei pääseks putukad mee juure. Kuid üks tolmukas jääb lahtiseks ja sellepärast jääb tolmukate niidikestest kujunew toru ka lahtiseks. Lahtise tolmuka algul, paremal ja pahemal pool, on awaused, mis mee juure wiivad (pilt 30).



Pilt 31.

Herne kaun.

e) Kui me õietupe mitmest kohast katki lõikame, siis muudavad õie osad oma seisukoha ja looduse terve ehitatud mehhanismus läheb korraga otsekui liimist lahti. Sellest on näha, et wiis isekeskis kokkukaswanud tupelehte kogu ehitust — õit — koos hoiawad.

3. **Hernes on kaunwili.** Herne wili seisab pikast lehest koos, mis kesksone kohalt nii toruks on käänatud, et lehe ääred kokku puutuwad ja kokku kaswawad. Kokkukaswamisest sündinud palistuse küljes on seemned, n. n. hernerid, kahte ritta kinnitatud. Niisugust wilja nimetatakse kaunaks (pilt 31). Küpseks saades

rebeneb see wili kesksone ja palistuse kohalt lahti ja seemned kukuwad välja.



Pilt 32.

Punase ristikkeina lehed õöseisus.

Teised liblikõielised.

Ühes herne ja Türgi oaga kuuluwad tähtsamate aiawiljade hulka ka **lääts** (*eryum lens*; Linse; чечевица) ja meie harilik keedu **uba** (*vicia faba*; Saubohne; конские бобы). Selle taime kätki on Aasias. Loomatoiduks kaswatatakse **punast** ja **walget ristikkeina** (*trifolium pratense* ja *t. repens*; Wiesen- und Weissklee; красный и белый клеверъ), **wikki** (*vicia sativa*; Saatwicke; вика), **lutserni** (*medicago sativa*; Luzerne; люцерна), **esparsetti** (*onobrychis sativa*; Esparsette; эспарсетъ) ja **lupiini** (*lupinus luteus*; Lupine; лупинъ). Wiimane on tugewa, otse püstiseiswa warre, sõrmiliste lehtede ja kollaste, hästi lõhnawate õitega. Walminud lestad lähewad äkitselt lahti ja tõmbuwad keerdu, mille tõttu seemned kaugele laiale külwatakse, isegi meetri kauguseni. Õitseb mai- ja juunikuul; on pärit Lõuna-Euroopast. Teda kaswatatakse sagedasti ja iseäranis liiwastel põldudel kui loomatoidu-taime ja maapinna parandamise wahendit. Lupiini teised liigid, nagu walgete õitega (*lupinus albus*), siniste õitega (*I. angustifolius*) ja teised, on kui rohuaia kaunistajad tarwitusel. Ilupõõsastena kaswatatakse Siberist pärit olewat



Läät.

Platt 33.
Esparsett.

Lutsern.

kollast akaatsiat (*caragana arborescens*; Erbsenstrauch; желтая акация). Kõikide eelpoolnimetatud taimede juures võime lehtede „öösist seisu“ tähele panna. „Magajad“ lehed tõusevad harilikult püsti üles ja seisavad loodpinnas.

13. sugukond: **Kanarpikulised**

(*ericaceae*; Heidekrautgewächse; вересковые).

Harilik kanarpik (*calluna vulgaris*; Heidekraut; верескъ обыкновенный).

a) **Kaswukoht.** — Kanarpik on madal, alati haljas põõsas. Ta kaswab mitmesugusel pinnal, armastab kõige rohkem aga kuiwa liiwast maad. Põhja-, lääne- ja idapoolsel Wenemaal kaswab ta sagedasti kuiwades männikutest.

b) **Kanarpiku tähtsus.** — Noori kanarpiku võrseid tarvitawad weised ja lambad toiduks, olgugi et see toit õige wilets on. Suwe lõpul, kanarpiku õitsemise ajal, leiawad mesilased tema õitest rohkesti mett. Sagedasti tarvitatakse kanarpikku loomade aluspõhuks ja liiwase maa wäetiseks. Ida-Saksamaa talupojad katawad kanarpikuga oma majade katuseid.

c) **Kanarpik on kuiwusearmastaja taim.** — Teda leidub küll soodeski, kuid päris asupaigaks on esimeses reas kõrged ja kui-

wad liivanõmmed. Kuidas on siis kanarpikul wõimalik niisugustel weewaestel paikadel kaswada?

1. Kanarpiku kehaosad on kangesti kuiwad ja kabadad ning aurawad wähe wett wälja.

2. Tihedalt madalates põõsastes koos kaswades saab kanarpik kuiwade tuulte kuiwatawat mõju hoopis wähem tunda kui üksikult ja kõrgesse üles kaswades.

3. Kanarpiku lehed on õige wäikesed, ilma rootsudeta ja madala molli taolised; nad liituwad tihedalt neid kandwa wõrse külge, wõiwad isegi üksteist katta, nii siis: wäikese labaga ja aurawad wähesel määral wett ära.

d) **Õis.** — 1. Neli suurt roosakat tupelehte warjawad nelja pisikest, ka roosat, tüügastes isekeskis kokkukaswanud kroonlehte pea täiesti. Allpool wärwulist tuppe seisawad 4 pruunikat kattelõhte, mis hari-likuist rohelistest lehist palju suuremad on.

Õie seest paistab emakakael emaka-armiga wälja. Seda ümbritsewad 8 tolmupääd. Iga tolmupää küljes ripub kaks lisapääkest, millest mesilane ilma neisse puutumata mitte mööda, mee juure ei pääse. Niipea kui putukas neisse puutub, hakkawad tolmupääd liikuma ja neist langeb õietolm otse putuka karwakuue pääle. Õietolmuga kaetud putukas lendab nüüd teise kanarpiku õiele, kus ta õie põhjast mett püüdes õilme awause kohal seiswa emaka-armiga kokku puutub ja osa õietolmu selle pääle puistab (risttolmlemine!).



Pilt 34.

Kanarpik. 1. Õitsew oks. 2. Oksa latw õitega. 3. Õis. Õietupp ja kroon on pooleks lõigatud. 4. Õis pärast õitsemist.

2. Olgugi et kanarpiku õied wõrdlemisi wäikesed on, paistab õitsew kanarpik siiski kaugelt silma (tähtsus!), sest iga oksa ladwa otsas kaswawad õied hulgana koos ja sünnitawad l a k a (pilt 34, 2). Tihe kanarpikupuhmastik on oma suure kogu heledawärwiliste õite pärast nii silmapaistew, et putukal koguni wõimata on teda tähele panemata jätta. Pärast tolmlemist ei lange kanarpiku kirju tupp mitte mäha, waid selle warjul walmib

e) willi — pisike k u g a r, mis küpseks saades nii lõhkeb, et tuul pisitillukesed seemned kergesti laiale wõib kanda.



Pilt 35.

1. Mustika õitsew oks. 2. Õitswad palukad.

Kanarpikul lähedal seiswad taimed.

Männimetsades kaswab sagedasti **mustikas** (*vaccinium myrtillus*; Heidelbeere; черника) — madal, nahksete lehtede, punakate allarippuwate kellukeste moodi õitega (õietolmu kaitse niiskuse eest!) põõsake. Tema mustjassinikatest marjadest walmistatakse maitswaid roogasid; kuid need marjad ei ole mitte meie jaoks määratud, kes taimetele mingit kasu ei too, waid paskrätastele ja teistele metslindudele, kes marju süües nende seemneid laiale kannawad. Mustikaga on enam-wähem sarnadust **sinikal** ehk **joowikal** (*vaccinium uliginosum*; Blaubeere; голубика), mis igal pool soodes kaswab.

— Ühes mustika ja sinikaga kaswab sagedasti ka **pohl** ehk **palukas** (*vaccinium vitis idaea*; Preisselbeere; брусника). See alati haljendaw põõsake kaswab ka kuiwades okaspuumetsades. Soomaal kaswab

lamawa warrega **jõhwikas** ehk **kuremari** (*oxycoccus palustris*; Kransbeere; КЛЮКВА). Mustikate, palukate ja jõhwikate korjamine on mõnedes maakohtades rahwale wäikeseks teenistuseks.

14. sugukond: **Esikud**

(*primulaceae*; Schlüsselblumengewächse; первоцвѣтныя).

Nurmenukk (*primula officinalis*; duftende Schlüsselblume; первоцвѣтъ лѣкарственный).

A. **Nurmenukk on kewade-taim.** Ta on kewade ettekuulutaja. Sakslased ütewad, et see lill olewat wõtmeks, millega kewadine taewas awatakse, ja nimetawadki teda sellepärast wõtmelilleks. Ta õitseb nii wara sellepärast, et ta *mai suul*.

1. **mitmeaastane taim** on. Juba läinud aastal kogus, ta oma maa-alusesse warde (juurikasse) tublisti toitu tagawaraks. Lühikese jämeda juurika ülemisest otsast kaswab

2. **lehekobar** wälja. Noored lehed seisawad püsti ja on alt-poolt mõlemast serwast kokku rullitud, mis hääks abinõuks on noorte lehtede ülearuse wäljaauramise wastu. Suureks kaswades langewad lehed allapoole ja laotawad oma munakujulised labad laiale.

B. **Õied.** 1. **Õisik.** — Õied kaswawad pikkade raagude otsas, lehtedeta warre ladwas, sarikasse koondatud.

2. **Õis.** Toru moodi wiiehambaline tupp ümbritseb kollase krooni alumist osa. Õiekroon tuletab lehtrit meele, mis ülemises laias osas wiiehõlmaline on. Selles osas, kus kroon natuke jämedamaks läheb, seisab wiis krooni külge kaswanud tolmukat. Ümmargusel emaka-sõlmel seisab kael, mis nõõpnõelapää-kujulise emaka-armiga lõpeb (pilt 36).

3. **Tolmlemine.** — a) Õietolmu edasikandjaid putukaid meelitawad magus lõhn ja hele wärw õite juure. Mesi seisab pika kitsa



36.

Nurmenukk.

õietoru põhjas ja on sellepärast ainult pikkade imemisesarwedega kumalastele ja liblikatele kättesaadaw. (Tuletage madalat sarikaliste õit meele.)

b) Mee juure pääsmisel on tolmukad ja emaka-arm teel ees; maiustajal putukal on wõimata neisse puutumata mett kätte saada ja ta tolmutab sel teel taime.

Kui mitme nurmenuku õisi teraselt waadelda, siis näeme sääl huwitawaid iseäraldusi: ühedel eksemplaaridel on kõikide õite emakakael pikk ja tolmukad seisawad õietoru keskkohal, teistel jälle ümberpöördukt: emakakael on lühike, aga tolmukad seisawad õietoru ülemise ääre läheduses; esimest laadi õisi nimetatakse pikakaelalisteks, teisi lühikesekaelalisteks (pilt 36).

Mis tähtsus on siis nurmenuku õite mitmesugusel ehitusel?

Kui näituseks kumalane pikakaelalisest õiest mett imeb, puutub ta tingimata pääga emaka-armisse ja imemisesarwe keskmise osaga tolmukatesse. Kui kumalane lühikesekaelalisele õiele lendab, siis puutub ta pääga tolmukatesse ja imemisesarwe keskmise osaga emaka-armisse. Et aga selle osa imemisesarwe külge pikakaelalisest õiest tolmu jäi, siis saadab kumalane teisel õiel risttolmlemise korda. Ja nüüd jälle pikakaelalisele õiele lennates puutub sama kumalane lühikesekaelalise õietolmuse pääga jälle emaka-armisse ja kannab seega ühe lille õietolmu teisekujulisele õiele.

Milles seisab selle iseäralise talituse tähtsus?

Kui näituseks pikakaelalise ehk lühikesekaelalise õie tolmu samakujulise õie seemnearmi pääle puistata, siis kaswatab see taim õige wähe seemneid, ja neist kaswawad päälegi õige kidurad taimed. Kui aga nii toimetada, nagu see wabas looduses kumalaste abil sünnib, see tähendab, kui pikakaelalise õie tolmu lühikesekaelalisele puistata, wõi ümberpöördukt, siis kaswatab taim hulga seemneid ja neist idanewad tublid eluwõimulised taimed.

C. 1. Nurmenuku **wili** on kugar. Kui me selle pikuti lahti lõikame, siis näeme, et pikendatud wiljawars wilja õõnesse ulatab, sääl jämedaks läheb ja hulka seemneid kannab.

2. Wili walmib kõwaks ja tihedaks muutunud tupe kaitsel. Küpseks saades lõhkeb kugar tipust kümnehambaliselt. Et õieraag pääle õitsmist otse püsti seisab ja lehtedeta warrega ühtlasi kõwaks ja painduwaks saab, siis moodustab wiljaga taim otse wäikese wiskmasina, mis igal tasaselgi tuule liigutusel seemned kugarast kaugele wälja wiskab. Sennikui seemned kugaras on, peawad nad niiskuse eest kaitstud olema, sest niiskus wõiks neid enneaegu idanema ajada ehk koguni mädanemise kaasa tuua, ja sellepärast lähewadki hambakesed niiskete ilmadega kokku ja kugar on niiskuse eest lukus.

Sellest sugukonnast on ka tuttaw **pääsukesesilm** (*primula farinola*; Schwalbenaug; первоцветъ), mis kewadel heinamaadel kaswab.

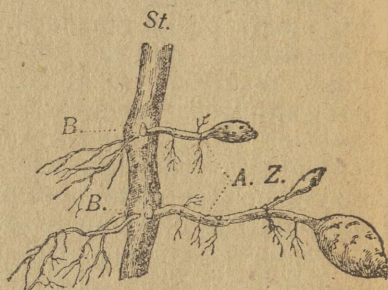
15. sugukond: **Mugulised**

(*solanaceae*; Nachtschaffengewächse; пасленовыя).

Tupp on 4- ehk 5-hölmaline ehk -jaoline. Kroon on toru- ehk kellukesekujuline, 4- ehk 5-hölmaline. Tolmukaid 5. Wili on mari ehk kugar.

Kartul (*solanum tuberosum*; Kartoffel; картофель).

A. Kartulimugulad. — 1. a) Kuidas sünniwad mugulad? Kewadel idanewad nad keldris, s. t. nende „silmadest“ (pungadest) kaswawad lehtedega kaetud warred wälja. Niisama sünnib ka maa sisse maetud mugulatega. Kui me niisuguse taime, mis juba mitmes lehes on, maa seest wälja wõtame, siis näeme, et maa-alusest warrest niiditaolised wõrsed wälja kaswawad (pilt 37), mis end kunagi pääl maa ei näita. Ometi on nad warre, aga mitte juure härud, sest et nad, niisama kui maa-alune wars, soomuste sarnaste lehtedega on kaetud; juured ei kanna iialgi lehti. Nende lehtede kaenlas asuwad, nagu pääl maa kaswawatelgi wartel — päälistel — pungad, mis omakorda sagedasti oksteks wõrsuwad. Wiimaks kaswawad weel neist kohtadest, kus lehed warre külge on kinnitatud, juured wälja, nagu me seda warte juures sagedasti näeme (näituseks kannike ja maasikas). Soomusekujulised lehed on taimele täiesti kasutud ja kaowad enamasti warakult ära.



Pilt 37.

Kartulimugulate kujunemine.

b) Noorte pääliste maa-aluste wõrsete lahtistel otsadel wõib wäikesi ponnikesi märgata. Kui me aga tüki aja järele maa seest teise kartuli päälisega üles tõmbame, siis näeme, et ponnikesed märksa suuremaks on kaswanud ja nooreks mugulaks muutunud. Kartulimugul ei ole siis muud midagi, kui lühikeseks jäänud ja õige jämedaks paisunud warreosa ehk moondu nud maa-alune wõrse (pilt 37 ja 38). Kui pääliste alumised osad mulla alla matta, siis muutuvad neist wäljaminewad oksad ka maa-aluste wõrsete taolisteks ja paisuwad mugulateks. Et rohkem mugulaid (kartulid) saada, selleks peab kartulid muldama, see on: rohkem mulda pääliste ümber kohendama.

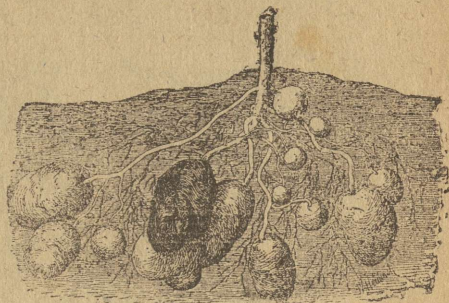
c) Et kartulimugulad iseenesest muud ei ole kui muutunud warrewõrsed, siis kaswawad nende pääl ka pungad ja soomuse-sarnased lehed; nende pungad on „silmade“ nime all tuttawad. Sellepärast wõib mugulast ehk selle osast, kus üksainuski silm pääl kaswab, uus kartulitaim wälja wõrsuda. Silmad seisawad mugulatel wäikestes augukestes ja on nii wigastuste eest kaitstud.

Sügisel kõdunewad peeneks jäänud maa-alused wõrsed ära, kuna mugulad ka sügisel, kui emataim ära kuiwab ja kõduneb, maa sisse terweks talweks, üksteisest lahus, seisma jääwad.

2. Mistähtsus on mugulatel taime kohta?

a) Juhtuks kewadisel külmal ööl soojamõõtja korra allapoole nulli langema, siis külmaksid meie taime rohelised maapääseld osad hommikuks kõik ära. Weel raskem oleks kartulil külma talwe üle elada. Ja me näeme, et sügisel kartuli pääseld ära kuiwawad, maa sisse hulka mugulaid järele jättes. Kui neid külma eest hoolega kaitsta ja teisel kewadel maha panna, siis kaswawad neist uued taimed. Nii paljuneb siis kartul mugulate abil ja elab sel kujul halwa aastaaja üle.

b) Kui kaks ühesuurust mugulat sooja kohta mahutame, enne aga ühel koore maha wõtame, siis näeme mõne aja pärast, et ilma kooreta eksemplaar koguni ära on kuiwanud, kuna koorega kartuli juures muutust märgatagi ei ole. Ärakuiwanud kartulist ei kaswa iialgi uut taime, sest et ta „silmad“, ühtlasi ka terve keha ära on kuiwanud. Sinikas, punane ehk walge nahk (koor) kaitseb kuiwamise eest.



Pilt 38.

Kartuli maa-alused osad.

c) Wõrsed, mis keldrites „idanewatest“ mugulatest kaswawad, wõtawad kaswamiseks toidumaterjaali ainult mugulatest, mujalt on neil seda wõimata wõtta. Ka noored taimed, mis mahapandud kartulist kaswawad, ei saa end enne iseseiswalt toita, kui nende lehed ja juured suureks on kaswanud, waid elawad senni mugulate toidu-tagawarast. Uute wõrsete suuremakskaswamisega kisub wana mugul ikka rohkem ja rohkem kortsu ja mädaneb wiimati koguni ära.

d) Missugune toidu-tagawara on mugulates alal? Kui me mitu mugulat katki hõõrume ja saadud pudru weega mitu korda läbi uhume, siis jääb järele walge pulber — kartulijahu ehk tärklis. Et tärklis inimesele õige tähtis toiduaine on, siis on arusaadaw,

3. milles kartuli tähtsus seisab.

Tärklisest rikka tera- ja kaunwilja kõrwal on kartul tähtsam toidutaim. Need maad, kus kartulid suuremal mõõdul kaswatatakse, elawad harwa niisuguseid nälja-aastaid üle, nagu neid ennemalt sagedasti kordus.

Mitte üksinda inimese toiduks ei tarwitata kartulid, waid ka koduloomade toiduks, piirituse ajamiseks ja tärklise walmistamiseks. Sellepärast katsutaksegi niisuguseid kartulisortisid soetada, mis wõimalikult rohkem tärklisist sisaldaksid.

B. **Kartuli teised orgaanid.** — 1. Wars ja lehed. Kartuli kandiliste warte küljes kaswawad suured karedate karwadega kaetud paaritasulglised lehed. Suurte leheosade wahel kaswawad väikesed. Üksikute leheosade wahele jääb siiski niipalju ruumi, et walgus nende wahelt läbi alumiste juure pääseb. Wars ja lehed annawad halba lõhna ja on kihwtised; seepärast ei puutu taimesööjad loomad neid hää meelega. Palju suuremal määdul leidub seda kihwti wiljas ja idudes ning nendes mugulates, mis päikese käes rohelisteks on läinud. (Mis peab siis ärakaswanud ja rohelisteks päewitanud kartulitega — mugulatega — tegema?)



Platt 39.

1. Kartuli lehed ja õied. 2. Poolekslõigatud õis. Tolmupääddest pudeneb õietolmu välja. 3. Wiljad.

2. **Õis.** Väike wiiejaoline tupp ümbritseb walget ehk kahkjasilist 5 kokkukaswanud lehega, ratta moodi õiekrooni. 5 tolmuka pääd sünnitawad torni, mille otsast emakakael läbi ulatab. Et õites mett ei ole ja õietolmu wähe on, siis käiwad putukad neil harwasti wõorsil. Selle asemel wõib tolmlemine ilma putukate abita sündida: õied seisawad küliti ehk ripuwad warte otsas allapidi ja sellepärast wõib õietolm, mis igast tolmupäädst kahe augu kaudu välja kukub, allpool seiswale õie emaka-armile langeda.

3. Kartuli **wili** on roheline kihwtine mari, millel, nagu seemetelgi, pääle uute sortide kaswatamise risttolmutuse abil, muud tegelikku tähtsust ei ole.

C. **Kartuli kodumaa** on Lõuna-Ameerika. Säält toodi ta umbes XVI aastasaja keskel Euroopasse. Eialgu oli ta laialelagunemine siin õige wisa. Aga pääle wiljaikaldusi XVIII aastasajal Kesk-Euroopas, mille tagajärjeks kõrged wiljahinnad ja nälg oli, hakati selle taime wäärtust ikka rohkem ära tundma. Nüüd kaswatatakse teda igal pool; praegusel ajal on ta üle maakera suurema osa laiale lagunenud.

D. **Kartuli waenlased.** Selle kasuliku taime kõige kardetawam haigus on mädanik. Selle sünnitaja on üks söödikseen. (Waata seemned.)

Teised mugulalised.

1. **Mariwiljaga mugulalised.** Teistel siia sugukonda kuuluwatel taimedel on, niisama kui kartulilgi, terwes kehas ehk üksikutes osades kanged kihwtid. Nii-sugused oleksid kõige päält **must maawits** ehk **kuuepäewa-rohi** (*solanum nigrum*; schwarzer Nachtschatten; черный пасленъ) ja **päris maawits** ehk **soolikarohi** (*solanum dulcamara*; bittersüßer Nachtschatten; сладкогорький пасленъ). Esimene kaswab sagedasti prügi-hunnikutel, siis weel aedades ja põllul kui umbrohi; tal on walged õied ja mustad marjad. Teisel on wioletid õied ja punased kihwtita marjad, mis esiti kibedad, pärast aga magusaks lähewad; see taim kaswab põõsastikkudes.

Karumustikas (*atropa belladonna*; Tollkirsche; белладонна) on poole sülla kõrgune, suurte õrnade lehtedega taim (pilt 41). Ta kaswab mägistel maadel ja warjurikastes metsades; meil mõnel pool istutatud ja säält metsikult kaswama hakanud. Õied on tal pruunikad, kellukeste kujulised. Kihwtine wili on läikiw must mari, millel on sarnasust kirsimarjaga. Kuna kirsimarja õietupp ära pudeneb, jääb see karumustikale alale. Inimestel, kes neid marju on söönud, hakkab pää pööritama, millele sagedasti ka surm järgneb. Pask- ja mustad rästad (hoburästad) sööwad nähtawasti suure isuga neid lihawaid, maitswaid mahlaseid wilju.

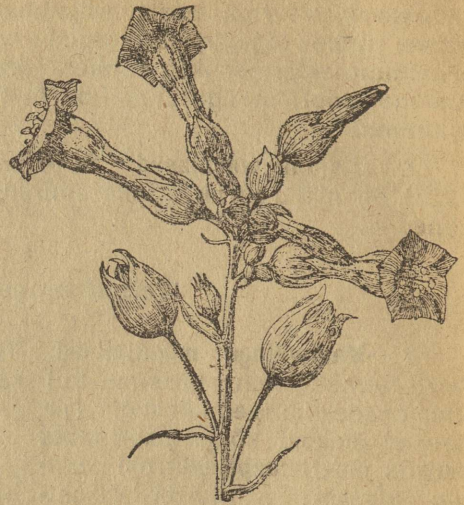


PILT 40.

Kuuepäewa-rohi.



Karumustikas. Pahemal pool õis, paremal — poolekslõigatud wili.



Virgiinia tubakas. Õied ja wiljad.

Pilt 41.

2. Kugarwiljalised mugulalised. Kaswatatakse kaht liiki tubakat, mille kodumaa on Ameerika: **Virgiinia tubakas** (*nicotiana tabacum*;



Koerapöörirohi ja ta wili.



Okasõun ja ta wili.

Pilt 42.

virginischer Tabak; виргинский табакъ), 1—2 meetri kõrgune punaste õitega (pilt 41), ja **Wene tubakas** (*nicotiana rustica*; mahorka Bauerntabak; махорка), mis esimesest vähema kaswu ja walkjas-kollaste õite poolest lahku läheb. Kui taimed täiskaswanud on, murtakse neil lehed küljest ära ja riputatakse kuiwama. Tubakawabrikutes niisutatakse neid uuesti ja pannakse suurtesse hunnikutesse, kus neid mitu korda ümber tõstetakse; pääle seda wõib neid lehti siis suitsetamiseks, „põsk-“ ehk ninatubaka kujul tarwitada. Tubakas sisaldab õige kanget kihwti — nikotiini, mille üksainus tilk koera ära surmab. Sellepärast ongi tubaka pikaldase ja sageda suitsetamise tagajärjeks tihti rasked haigeksjäämised, mõnikord koguni terwise täieline häwinemine. Lastele on tubaka tarwitamine ka kõige wäiksemal määdul täiesti kahjulik. — Prügihunnikutel ja teede ääres kaswab üks õige kihwtine, wastiku haisuga, kleepiwate lehtede ja poriskollakate õitega taim — **koerapöörrohi** (*hyoscyamus niger*; Bilsenkraut; бѣлена). Neissamades kohtades kaswab ka wäga kihwtine **okasõun** (*datura stramonium*; Stechapfel; дурманъ). See taim on halwa lõhnaga, sügawasti kärbitud lehtede ja walgete pikkade toru moodi õitega. Wili on nõeltega kaetud kugar (kaitse lindude eest! pilt 42).

16. sugukond: **Huulõielised** (*labiatae*; Lippenblütler; губоцвѣтныя).

Neljakandilise warre, wastastikku seiswate lehtede ja lõugade (huulte) moodi õiekrooniga taimed. Tolmukaid on harilikult 4, neist on 2 lühemad ja 2 pikemad. Emakasõlm jaguneb küpseks saades neljaks pähklikeseks.

Walge emanõges (*lamium album*; walge mesilill; weisse Taubnessel; глухая крапива).

Walge emanõges kaswab aedade, teede, kraawide ääres ja sellesarnastes kohtades. Tema walgetel õitel on kumalased ja mesilased iseäranis agarad külalised. Wene- ja saksakeelse nime, wist ka eestikeelse — emanõges — on ta sel põhjusel saanud, et ta lehtedel nõgese omadega palju sarnasust on; wahe on ainult selles, et walge emanõgese lehed ei „kõrweta“.

A. Lehed. — Lühike leheroots kannab saetud äärtega, munakujulist lehelaba. Lehed seisawad warre küljes paarikaupa wastastikku, nii et iga paar järgmise paariga ristamisi on ja sellepärast üksteist ära ei warja. Nagu kõik selle taime rohelised osad, nii on ka lehed karedate karwadega kaetud ja halwa haisuga. Alumiste lehtede kaenlast kaswawad sagedasti külgoksad wälja.

B. Wars. — 1. a) P ä ä l m a a kaswawal neljakandilisel warrel ei tule üksinda oma, waid ka lehtede raskus kanda; pääle selle peab ta ka tuulele wastupidaw olema. Kui wars tuule mõjul looka

läheb, wenib looga päälmine, kumer külg pikemaks, kuna sisemine, õõnes külg koomale tõmbub. Arusaadaw on, et warre keskmine osa selle juures pikemaks ei weni ega kokku ei tõmbu; kas ta aga kõwa küllalt on, see on taime wastupidawusele tähtsuseta; ta wõib olla pehme „südamega“ ehk koguni õõnes, ainult õhku täis. Walge emanõgese wars on seest õõnes.

b) Katse näitab selgesti, et pikka toru (näituseks klaasist) palju kergem on katki murda, kui lühikest. Sellepärast ongi walge emanõgese õõnes, toru moodi wars waheseinakeste abil mitmeks lühikeseks torukeseks (lüliks) jaotatud. Waheseinad on n. n. sõlmede kohal, säääl, kus lehed warre külge on kinnitatud.

c) Sagedasti lamab alumine warreosa maa pääl. Säääl kaswawad siis sõlmede kohalt juuréd wälja ja kinnitawad tuule käes kõikuwa taime maa külge.

2. Kahwatu maa-alune wars (juurikas) on samasuguse ehitusega kui maapäälnegi, ainult selle wahega, et temast niidisarnaseid juuri wälja kaswab.

a) Oksad, mis juurikast wälja kaswawad, tungiwad maa sees otse edasi, ikka enam ja enam harunedes, ja ajawad siis maapääl- sed wõrsed üles. Sellest on arusaadaw, miks walge emanõges puhmaste kaupa kaswab.

b) Maa-aluste warte lehed on soomusekujulised; neid ei wõi aga sugugi tähtsusetuks lugeda, sest et nad nende kaenlas tärkawaid noori pungakesi ja maa seest läbitungiwaid õrnu warre latwu katawad ning kaitsewad. Need lehed kõdunewad ära, niipea kui nad oma ülesande on täitnud.

C. **Õied.** — 1. Ülemiste lehtede kaenlas on 3 kuni 7 õit. Et nad ka nende warte külgesid katawad, kus lehti ei ole, siis näib, nagu seisaksid nad kobaras warre ümber.

2. Kellukesekujuline, wiiehambaline tupp piirab walget õiekrooni. Wiimase alumine osa kujutab kõwerakspainutatud toru, mis ülewalt kahe huule moodi lõhki on (sellest ka sugukonna nimi); mõlema huule ääred on hõlmalised. Päälmine „huul“ on kiwri-, alumine südamekujuline. Ülemise huule all seisab neli tolmutpääd, milte niidid õiekrooni toruga osalt kokku on kaswanud. Emakakael on pikk. Kaheharuline emaka-arm seisab tolmutpääde wahel.

3. Et mesi pika õietoru põhjast wälja immitseb, siis pääsewad sinna ainult pika imemisesarwega kumalased juure. (Miks liblikad juure ei pääse?) Ja just nende loomakeste kohaselt on kõik õie osad imelise täpipäälsusega ehitatud.

a) Alumine huul on kumalasele istepingiks.

b) Mõlemad huuled seisawad üksteisest just nii kaugel, et kumalase pää ja rind parajasti nende wahele mahuwad.

c) Mett imew kumalane täidab oma seljaga kõik ülemise huule õõne ära. Sellepärast seisawad ka selle huule all leiduwad tolmu-

pääd ja emaka-arm parajal kohal ja peawad tingimata putukasse puutama. Pääle selle on weel päälmine huul warjuks, mis wäga hästi õietolmu temale kahjuliku wihma eest kaitseb.

d) Et emaka-armi harudest üks allapoole on pöördud, siis puutub ta ennemini kumalase selga kui tolmupääd ja saab kumalase seljas teiselt õielt toodud õietolmuga kokku.

e) Et kumalane tublisti tolmuga kokku saaks, selleks lähewad tolmupääd oma alumistes osades lahti; ja et putukasse puutumine weel rohkem kindlustatud oleks, on tolmupääd ülemise huule keskkohas aset wõtnud. Seisaksid nad kõik ühes reas, siis tuleks ruumist warsti puudus; sellepärast seisawadki nad paarikaupa: kaks tolmupääd, mis pikemate niitide otsas on, seisawad kõrgemal ülewal, kaks lühema niidiga — natuke madalamal.

f) Natuke maad õiepõhjust ülewalpool läheb õietoru äkki kitsamaks ja on säält kohalt seest peenikeste karwakestega kaetud. Kui õietorusse pisikesed putukad roomaksid, ei pääseks nad ometi mee juure, sest karwakestest „aed“ takistab neid, kuna see kumalasele aga suurt tüli ei tee.

Mesilasel on nii lühike imemisesarw, et ta otseteed, mille õie ehitus talle ette näitab, mee juure ei pääse. Et siiski ligi pääseda, närib mesilane õietorusse wäikesed augud ja maitseb takistamata kosutawat mahla, ilma et taimele selle eest mingit tasu maksaks.

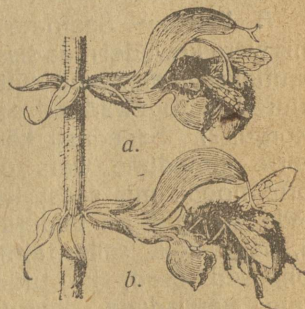
D. **Wili.** — Küpseks saades jaguneb wili neljaks oliiwpruuniks pähklikeseks, mis õiepõhja küljest lahti lähewad; ja siis wõib juba wäikegi tuul neid tupest wälja puistata.

Teised huulõielised.

Eetriõli poolest rikaste lehtede pärast on paljudel huulõielistel suur tähtsus. Nii näituseks walmistatakse **liiwateest** (*thymus serpyllum*; punahein, jaani-puna, wiinapuna, roosi-puna; Thymian; чаберъ или богородская травка) õiiganoniõli.

Worstirohtu (*origanum majorana*; Majoran; майоранъ) tarwitatakse toitudes maitseaineks.

Piparmündi lehtedest (*mentha piperita*; Pfefferminze; мята) saadakse mündiõli. Teiste maade (pääle põhjapooliste) kuiwades kohtades kaswab hää lõhnaga taim — **salwei** (*salvia pratensis*; Salbei; шалфей). Tema toredates sinistes õites on ainult kaks tolmukat, mis õiesse tungiwale putukale matsu selga lööwad. See sünnib järgmiselt: Kui putukas õie sisse tahab tungida, peab ta ühe lapikese, mis õietoru sissekäigu kohal



Pilt 43.

Salwei tolmlemine.

on, eest ära tõukama; teeb putukas seda, siis painutab ta lapike-sega ühendatud tolmukad oma selja vastu, nii et tolmupääd küla-lise kuue koguni tolmuga teewad (pilt 43; a). Kui kumalane nüüd sellelt õielt mõnele wanemale õiele lendab, siis puutub tema õie-tolmune selg õie emaka-armiga, mis otse õide sissepääsmise kohal ripub, kokku (pilt 43, b) ja tolmutab wanema õilme emaka-armi noore õie tolmuga.

Meie väljadel kaswab suur hulk taimi, mis õite poolest osalt huulõielisi meele tuletavad. Kuiwades kohtades kaswab igal pool laialelagunenud **harilik käokannus** (*linaria vulgaris*; sapirohi; Lein-kraut oder Frauenflachs; дикий ленъ). Tema toredad kollased õied on igal pool aedades kaswatatawa **suure lõwilõua** (*antirrhinum majus*; Löwenmaul; львиный зъвъ) õite sarnased. Ilusad **mailased** (*veronica*; weroonikad; Ehrenpreis; вероника) kaunistawad kewadel meie aasu ja nurmenõlwi.

17. sugukond: **Korwõielised**

(*compositae*; Korbblütler; сложноцвѣтныя).

Päewalill (*helianthus annuus*; Sonnenblume oder Sonnenrose; подсолнечникъ).

Päewalille kaswatatakse meil sagedasti aedades. Tema suured helekollased „õied“ on nagu kiirgawad päikesed, mis waataja pilku wangistawad. Tema wiljast walmistatakse õli ning wal-minult on nad noorele ja wanale maiustoidu-aineks.

A. Wars. — Seemetest, mis wara kewadel maa sisse pannakse, kaswawad ruttu suured ja tugewad taimed (kõrgus?). Sagedasti käwarre jämedune wars on toru moodi, mis seest ko-beda „üdiga“ on täidetud ja, nagu kõik selle taimel rohelistel osadel, ka tugewate kärwadega kaetud (wõrdle nõgese warrega!).

B. Lehed. — 1. Kõrgel taimel tuleks tuule käes palju kannatada, seda rohkem weel, et tal suured lehed on. Kuid



Pilt 44.

Õitsew päewalill.

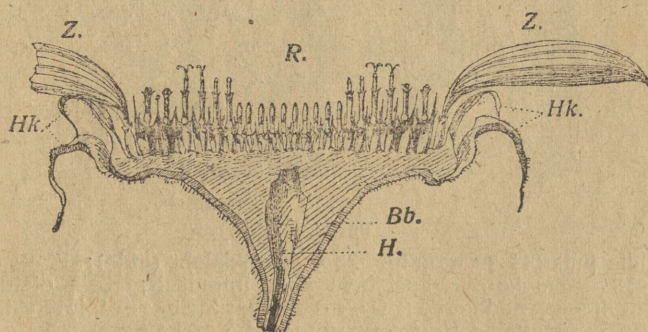
need südamekujulised lehed kõiguwad pikkade leherootsude otsas ja wõiwad tuulehoo eest kõrwale kalduda.

Suur lehelaba peaks tuule käes lõhki rebenema, kuid tugewad kõrwalsooned kindlustawad lehe serwa palistusäärise, mis sellest hädaohust mööda aitab.

2. Kui noort taime ülewalt alla waadata, siis näeme, et lehed warre ümber ühetasa tõusuringis seisawad, mispärast nad üksteist ei warja, waid oma suuruse pääle waatamata kõik päikesekiirtele kättesaadawad on. Päikesekiirte mõju on seda suurem, mida rohkem loodis nad lehelabale langewad; sellepärast ongi wiimased päewalillel kallakud ja otsadega allapoole pöördud.

C. **Juur.** — Peaks arwama, et päewalille pikk pääjuur ja pikad külguured need on, mis seda suurt taime maa külge kinnitawad. See on ainult osalt õige. Pääjuur läheb tõesti otse maa sisse, kuid külguured on imelühikesed. Aga et wiimaseid suur hulk ja et nad mitmeharulised on, siis moodustawad nad tiheda wõrgu, mida taime maa külge kinnitamiseks küllalt jätkub.

D. **Õisik.** — 1. Päewalille warre otsas seisab „õis“, mis oma raskusest enam-wähem allapoole longu langeb. Kui me selle „õie“ piki wart lõhki lõikame, siis näeme, et laiaks läinud warre-



Pilt 45.

Päewalille õisiku läbilõige. R. — toru moodi õied.

Z. — keelekujulised õied. Hk. — ümbriku lehed.

Bb. — õiepõhi. H. — õõnsus õiepõhjas.

otsa — õiepõhja — pääl suur hulk üksikuid wäikesi õiekesi on, ja see, mis esiti õis näis olewat, on õieti õisik. Seisaksid need wäikesed õiekesed üksikult, ei tõmbaks nad putukate tähelepanekut kunagi enese pääle.

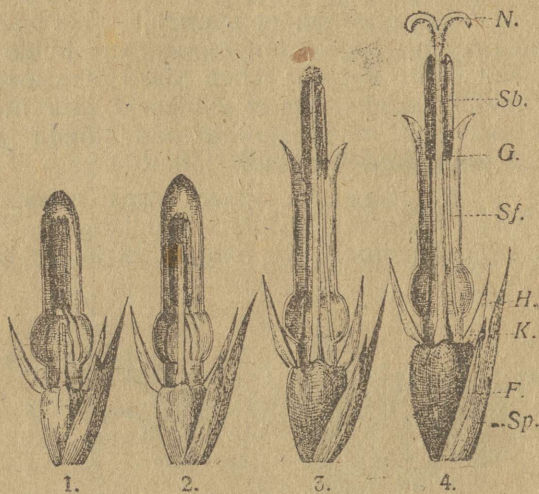
2. Õiepõhja äärel kaswab hulk suuri rohelist lehti. Esiti katawad nad õied täiesti kinni, pärastpoole, kui õied juba lahti on, kaitsewad nad neid pääleroomawate loomakeste (tigude, sipelgate jne.) eest. Selle lehtedest ümbriku tõltu on õisikul õitega seest täide-

tud korwikese kuju, mispärast teda korwõisikuks nimetatakse (korwõielised!).

3. Igal õiel on wäike kolmehambaline kattelieht (pilt 46, 3), mis wilja küpsekssaamise ajal kuiwa kestakesena tunda on.

E. Üksik õis. — Kesk õiepõhja kaswawate õite õiekroon on wäike, kollakaspruun, toru moodi, ääre pool kaswawatel aga kollane ja keelekujuline. Nii tehakse wahet: toru- ehk putk-õite ja keel-õite wahel.

1. Toru- ehk putk-õied. — Emakasõlmel on kaks lehekest, mis õietupe sünnitawad. Kui meele tuletame, et wiimase



Pilt 46.

Päästikõie kaswamine. Sp. — sõklateht (lible); F. — õie-sõlm; H. — emaka osa, kust mett wälja immitseb; K. — õietupp; Sf. — tolmuka niidikesed; G. — emakas; Sb. — tolmupäädest sünnitatud toruke (awatud); N. emaka-arm.

ülesannet ümbrik täidab, siis saame aru, mispärast õietupp nii wäikeseks on jäänud.

Õiekroon kujutab enesest peenikese toru, mis alt põiekujuliseks on paisunud ja ülevalt wiiehambalise äärega lõpeb. Torukese laiema osa põhjast tõusewad 5 tolmuka niidid üles. Tolmupääd on kokku kaswanud toruks, mis kaht emaka-armi kandwat emakakaela ümbritseb. Emakakaela põhjast immitseb palju mett wälja. Selgesti wõib näha, et putk-õied mitte kõik korraga ei kaswa, waid ridade kaupa: esiti kõige wälimised, siis järgnew rida, siis kesk-kohale weel lähemal seiswad read jne., nõnda et kõige nooremad õied on just keset õisikut.

a) Kui me õie, kus tolmupääd weel mitte ei ole lõhkenud, lahti wõtame, siis leiame, et emakakael kokkukaswanud tolm-

pääde toruni weel ei ulata ja et emaka-armid tihedalt üksteise ligidal seisawad.

b) Natuke wanemas õies on tolmupääd sisemisest äärest lõhenud ja neist sündinud toru on õietolmuga täidetud. Samal ajal on pikakssirgunud emakakael oma otsaga ka toru sisse jõudnud ja tõukab õietolmu enese ees ülespoole.

c) Warsi pääle seda läheb õiekroon lahti. Pikemaks kaswaw emakakael tõstab mustjaspriuni tolmupäade toru üles ja tõukab sellest õietolmu wälja. Õietolm on nüüd lahtisel kohal ja putukatele kergesti kättesaadaw. Tõesti on ka putukad, kes õitel roomawad, õietolmuga nii kokku määritud, et nende keha alumine osa tolmust üsna kollane näib.

d) Kui putukad nõnda õietolmu laiale on kannud, lähewad emaka-armid koost lahti — ning nüüd alles on õis tolmu wastuwõtmiseks walmis. Harilikult ei tule tal kaua oodata, sest warsi tulewad putukad noorematelt õitelt ja toowad säält õietolmu kaasa. Nii sünnib päewalille rist-tolmlemine.

2. Keel-õitel on a) õige lühike toru. Asjata otsiksime neist tolmukaid ja emakaid: need õied on s u g u t u d. Nende õite keelekujulised kroonid etendawad terwes õisikus siiski tähtsat osa: korwõisiku äärel kollendades aitawad nad putukate juuremeelitamiseks palju kaasa.

b) Ka selle tõttu on korwõisik rohkem silmatorkaw, et tal äärmised ja keskmised õied isewärwilised on (nagu sildid kaupluse seintel).

c) Et äärmised õied korwikeses esimestena lahti lähewad ja wiimastena närtsiwad, siis on nad sisemistele õitele wäga kasulikud.

F. Wilja mustjashalli kesta (pilt 47, F) seest leiame ühe ainsa seemne (pilt 47, S); sellepärast ei lõhke küpseks saanud wili mitte.



Pilt 47

Päewalille
awatud
wili.

Teised korwõielised.

Korwõielised kaswawad igal pool nurmedel, aasadel ja tee ääres. Aedades kaswatatakse **salatit** ta maitswate lehtede pärast. **Astrid** (*aster*) aga ja **orjenid** (*dahlia variabilis*) kaunistawad meie aedu ning rõõmustawad waataja silma oma toredate wärwiliste korwõisikutega.

Põldudel tuule käes lainetawate wiljapääde wahel sinendab **rukkilill** ehk **harjakas** (*centaurea cyanus*; Kornblume; василекъ), mille toredad, lõhnawad korwõisikud ainult putk-õitest koos seisawad. Rukkilille naabrusest ja teede äärest leiame sagedasti **teekummeli** (*matricaria chamomilla*; echte Kamille; дикая ромашка), mille õiekorwikesi arstirohuks korjatakse ja mida seks otstarbeks ka

kaswatataksegi. Lõhnast ja seest õõnsast, kuid kummis õiepõhjust on sedä taime kerge paljude teiste, temale õige sarnaste taimede hulgast ära tunda. **Lõhnaw kummel** ehk **ubinhein**. (*matricaria discoidea*; strahllose Kamille; пахучая ромашка) läheb teekummelist selle poolest lahku, et temal äärmised walged keel-õied puuduwad.

Põllupeenardel, aasadel, tee ääres ja karjamaa radadel awab **wõilill** (*taraxacum officinale*; Butterblume; одуванчикъ) oma kollase korwõisiku, mis ainult keel-õiekestest kuhjaga on täidetud. Iga wiljakese küljes on tal pika warre otsas karwakeste tutt, mille abil õhuwool seemnepõhja küljest tuule jõul lahtikistud wiljakese kui wäikese õhulaewakese edasi kannab. (Missuguseid korwõielisi laotatakse wөөl sel teel laiale?)

Siguril (*cichorium intybus*; Zichorie; цикорія) on sinised õisikud, mis igal hommikul lahti ja kinni lähewad. (Waatile ka teiste



Pilt 48.

Korwõielised : 1. Põldohakas. 2. Kummeli õie läbilõige. 3. Takja õisik. 4. Võilill ja üksik wili.

korwõieliste õisiku lahti- ja kinniminekut!). Et selle taime juuri kohwile hulka segatakse, siis kasvatatakse teda mõnedes maanurkades. Põldudel ja niitudel kasvab suurel arwul ka

Raudrohi (*achillea millefolium*; werihein; Schafgarbe; тысячелистникъ). Ta korwõisikud on wäga wäikesed, ühewärwilised walged. Et neid aga suurel hulgal koos on, siis wõib neid juba kaugelt näha.

Kollane karikakar (*anthemis tinctoria*; Färber - Hundskamille; пулавка красильная). Kollast karikakart tarwitati wanasti riide wärwimiseks. Ta korwõisikus on kõik õied kollased; sisemised on putke-, äärmised keelekujulised. Lehed kahekordselt sulglised; lehekeste tipud terawad.

Haiswal karikakral (*anthemis cotula*; kanalill; stinkende Hundskamille; пулавка вонючая) on pea samasugused lehed; korwõisiku äärmised keelekujulised õied on walged ja sugutud. Paha lõhnaga taim.

Härjasilm (*chrysanthemum leucanthemum*; walge päewakakar; Wucherblume oder Massliebchen; поповникъ, нивяникъ) on kauris pika sileda liht warrega, mis üht korwõisikut kannab; harwa ladwast haruline. Alumiste lehtede laba läheb pikkamisi rootsuks üle; ülemised lehed on rootsudeta; korwõisiku äärmised keel-õied on walged. Lehed terwelabalised, liuska hambuliste äärtega.

Karuohakatel (*carduus*; Distel; чертополохъ) on lehtede ja iseäranis ümbriku lehtede otsad pikkadeks okasteks kujunenud. Sellepärast ei puutugi neisse suurem jagu taimesööjaid loomi.

Takjal (*lappa*; Klette; дорухъ) on õisiku katteliste otsa konsutaoline kida, mille abil wili möödaminewate loomade karwade külge kinni jääb. (Wilja ja seemete laialelaotamine!)

18. sugukond: **Kausswiljalised**

(*cupuliferae*; Becherfrüchtler; плюсконосныя).

Isased õied on urwas, emased kas üksikult ehk wäikesel arwul koos. Wili — pähkkel, mis üht otsa pidi kausikujulise õiepõhja külge on kinnitatud.

Sarapuu (*corylus avellana*; pähklipuu, sarap; Haselstrauch; орѣшникъ).

Sarapuu kasvab lehtmetsades. Tema tuumakaid pähkliid tarwitatakse kui maitswat puuwilja ja painduwaid oksid tarwitawad korwipunujad ja püttsepad.

A. **Sarapuu wara kewadel**. — 1. Isased õied. Okste küljes, harilikkude pungade kõrwal kasvawad pikergused sünnitused, mida urbadeks nimetatakse (mispärast?). Terwe talwe otsa on nad tihedad ja kõwad. Kui aga warane kewade end soojade ilmade

läbi tunda annab, sirgub urb pikemaks, läheb pehmeks ja painduwaks ning ripub alla. Iga urb kujutab oksakese osa, millel palju soomusesarnaseid lehti küljes kaswab. Iga niisuguse soomuse alummisel küljel on weel kaks õrna soomust ja nende all 8 tolmukat. Et aga tolmukad harilikult õites kaswawad, siis on siin nii mitme isase õiega tegemist, kui mitu soomust urwas on. Tähendab: urb on õisik.

2. Emased õied. — Öitswa sarapuu okstel näeme pungi, mille ladwast purpurpunased niidikesed wälja ulatawad. Nende pungade keskkohal on mõningad soomusetaolised lehed; igaüks neist kannab oma algul kaht emakat. Suurekstegewa klaasi abil näeme emakasõlme, mis kahe ülewalnimetatud purpurpunase niidikesega — emaka-armidega — on kroonitud. Emakasõlm on ka kolme pisikese soomuslehekesega ümbritsetud. Et emakad ainult õites kaswawad, siis on siin jällegi õitega, ja nimelt emaste õitega tegemist. Isased ja emased õied on sarapuul ühe põõsa otsas, seega on sarapuu **ühekojaline** taim, **ühesuguliste** õitega.

3. Tolmlemine. — Kes kannab aga õietolmu emaka-armi pääle? Putukad igatahes mitte, sest nemad on sarapuu õitsmise ajal alles talweunes! Wastuse selle küsimise pääle leiame, kui päikese-paistesel, aga natuke tuulisel päewal sarapuupõõsast waatleme. Siis näeme, kuidas tuul oksti ja urbe raputab, kuidas wiimastest kollased õietolmu-pilwed tõusewad, õhus lendawad ja wiimaks maa pääle langewad. Et õietolmu igale poole laiale lendleb ja mitmel kohal alla langeb, siis peab juhtuma, et sadadest õietolmu-terakestest mõningad tingimata emaka-armile langewad. Seega on sarapuu juures tuul tollemise toimetaja: Sarapuu on tuultolmleja taim.

Seda silmas pidades wõime sarapuu õisiku ja õite mitmest iseäraldusest aru saada:

a) Wäga loomulik, et sarapuu õitel, mis putukate külaskäimist ei tarwita, silmapaistew wärv, lõhn ja mesi puuduwad.

b) Natuke aega enne tollemise algust saab urb painduwaks ja selle soomused lähewad laiale. Nii pääseb tuul tolmukate juure ja wõib urwa raputamise läbi tolmupääddest wäljalangewa õietolmu laiale kanda.

c) Urwad kaswawad raagude ladwas; seepärast paneb neid juba kergegi tuulepuhang liikuma.

d) Pääle selle lähewad urwad niisugusel ajal lahti ja tolmlewad siis, kui metsades, mis alles raagus, tuuled puhuwad.

e) Et urwad alla ripuwad, siis langeb õietolmu soomuse tasasele seljale ja seisab sääil, kurni tuul ta laiale kannab. Langeks aga õietolmu tolmupäädst otsekohe maa pääle, siis oleks waewalt wõimalik tuulel seda nii kõrgele tõsta, et ta mõnele emaka-armile langeks.

f) Sarapuu on õitsmise ajal lehtedeta; sellepärast pääseb tuul takistamata emaka-armide ja urbade juure.

g) Üksteisest kaugel kaswate taimede tolmlimine tuule abil on waewalt wõimalik; sellepärast kaswawad sarapuud suurte puhmastikkude kaupa koos.

h) Suurema osa õietolmu kannab tuul taimele täitsa kasuta laiale. Sellepärast sünnitabki sarapuu palju rohkem õietolmu kui ükski putukate abil tolmlenw taim.

i) Wiimastel taimedel oli õietolm enamasti kleepiw (mis-pärast?), aga sarapuul on see koguni wastuoksa — kuiw tolm, mille tuul kergesti laiale wõib kanda.

j) Emaka-armid wõiwad ainult siis õietolmu wastu wõtta, kui nad punga otsast läbi wälja tungiwad. Emakasõlm jääb aga punga sisse ja on säääl külma eest kaitstud. (Sarapuu õitseb wara kewadel.)

k) Emaka-armid on wõrdlemisi suured ja tihedalt karwakestega kaetud ning hoiawad sellepärast hästi õietolmu kinni.

B. **Sarapuu kewadel ja suwel.** — 1. Mõni nädal pääle õitsmist pakatawad suurekspaisunud lehepungad. Noored wõrsed on esiti



Pilt 49.

Harilik tamm. 1 — oks isaste (Stb.) ja emaste (Stp.) õitega. 2 — tõrud.

Pöökpuu. 1 — oks isaste (Stb.) ja emaste (Stb.) 2 — õisik, millest üks wili wälja kukub.

allapoole pöördud, nende lehekese kesksoone kohalt kokku käänatud, tihedalt karwakestega ja soomusesarnaste abilehtedega kaetud. Kui lehed rohkem lahti lähewad, kaob nende karwakestest

kate ikka enam ja enam ära ja wiimaks langewad ka kattedehed maha, mis oma ülesande täitnud. Siin korduwad needsamad arusaadawad nähtused, mida me ka pärna juures tähele panime.

2. Täiskaswanud lehed on ümmarikud, südamekujulised ja üksikute karwakestega kaetud. Lehtede ääred on hambulised, mis omakorda jälle peenehambalised on. Et harilikult metsa wilus kaswawa sarapuu lehed päikesekiirte väikese arwuga peawad leppima, siis on nad õhukesed ja suure labaga.

C. **Sarapuu sügisel ja talwel.** — 1. Wili. Pääle tolmlemist muutub emakasõlm pähkliks. See seisab tuumast (seemnest) ja koorest koos, mis wilja küpsekssaamise ajal kõwaks ja puiseks läheb. Lehekesed, mis emakasõlme ümbritsewad, muutuwad „kausiks“, mille põhja külge küps wili on kinnitatud.

a) Pähkli tuum on sarapuu seeme. — Et wili ühe ainsa seemne sisaldab, siis ei lähe ta küpseks saades mitte lahti.

b) Maitswate tuumade pääle on iseäranis orawad ja pasknäärid wäga maiad. Et aga tuuma koore seest kätte saada, peab koore puruks närima; kuid seda ette wõtta ei ole sugugi hädaohuta. Sellepärast tõttawad nad oma saagiga puude latwa, kus nad teda rahulisti wõiwad maiustada. Tee pääl kaotawad nad tihtigi pähklid ära ja need kukuwad mõnikord emataimest kaugele maha. Pääle selle korjawad orawad pähklid talweks kokku, ja mänsakatel on wiisiks pähklid (ka tamme tõrusid) maa sisse ära peita. Sagedasti unustawad nad aga need hoiukohad ära, ehk ei saa neid wahest mõnel muul põhjusel tarwitada, ja selle läbi on sarapuu wiljade laialelaotamise eest jällegi hoolitsetud. — Ka metsesad söowad hää meelega pähklid; nad songiwad oma ninaga ühtesoodu maad ja pilluwad seega pähklid laiale ning matawad neid maa alla, mis nende idanemiseks iseenesest mõista wäga kasulik on.

c) „Kauss“ (tupp) on õige wästiku maiguga. Sellepärast ei puutugi orawad ja mänsakad walmimata pähklitesse.

d) Paljudes pähklites on tuum ära häwitatud. See on **pähkli-puurija** töö, kes oma munad pähklisse paneb ja kelle tõugud end maitswast tuumast toidawad; kui tõugud täiskaswanud on, näriwad nad koore sisse ümmarguse augu, poewad wälja ja tupetawad end maa sees.

2. Pungad. — Kui pähklid juba küpsed, siis lähewad lehed kollaseks ja punaseks, wiimaks on põõsas täiesti lage.

Kuid järgmine kewade ei leia teda mitte koguni ette walmistamatult. Juba juulikuust pääle hakkawad lehtede kaenlas järgmise aasta wõrsed ja emased ning isased õied kujunema. Tulewa-aastase wõrse eod ja emased õied elawad pungade näol üle talwe ja on soomustega kaetud, isased õied aga täiesti „lahtise taewa all“. Kuid tõepoolest on nad hoolsasti külma eest kaitstud: urbade soomused seisawad tihedalt üksteise küljes ja katawad jaolt teineteist;

aga lahtised osad on wildisarnaste karwakestega kaetud. Urwad on ju ka liiga suured, et neid pungade soomustega katta. Ja just sellepärast, et isased õied pea täiskaswanult talwe üle elawad, on sarapuul wõimalik kewadel nii warakult õitsta.

Teised kausswiljalised.

1. **Tammi** (*quercus*; Eiche; дубъ) kaswab meil kaht liiki. **Harilik tamm** (*quercus pedunculata*; suwitamm, lesetamm; Sommer-eiche; лѣтний дубъ) kaswab metsades üksikult ehk salkade kaupa.

Teda wõib kergesti ta pikkadest wiljaraagudest ja lühikestest lehe-rootsudest ära tunda. **Raud-**

tamm (*quercus sessiliflora*; tali-tamm; Steineiche; зимний дубъ) kaswab enamasti Lääne- ja Edela-Wenemaal, meil ainult istutatult.

Tal on lühikesed wiljaraod, aga pikad leherootsud. Mõlemal tam-

meliigil on tugew, korbase koo-rega tüwi, mis paljudeks oks-

listeks harudeks jaguneb. Et tammel ainult wälimised raod

lehtedega on kaetud, siis wõib tamme all paljugi põõsaid ja

rohtu kaswada (walgus!). Süga-

wasti kärbitud lehilt wõib sage-

dasti muhkusid leida. Emaka-

sõlm on soomustega ümbritse-

tud, mis kopakese moodustawad, milles wili — tõru

kaswab. Tamme puu on kõigist meie maal kaswawatest puudest

oma kõwaduse ja kestwuse pool-est kõige ees (tarwitamine?).

Koort tarwitatakse suurel määdul nahaparkimisel. Wili läheb siga-

de toiduks. — Et tamm auwäärt wanaks saab (kunni 2000 aastat)

ja hiiglasuureks (kunni 16 $\frac{1}{2}$ sülda kõrgeks) kaswab, siis on ta jõu ja wõimu sümboliks.

2. Pääle tamme kuulub siia sugukonda weel **Saksamaa saar**

ehk **pöökpuu** (*fagus silvatica*; Rotbuche; букъ). Ta kaswab Krimmis, Kaukasuses ja ka Lääne-Wenemaal warjurikaste metsadena koos.

Pöökpuu kroon on paks ja läbipaistmatu, sest krooni sisemised raod on ka rikkalikult lehtinud. Paksu lehestikuga pöökpuu-metsade hämaras wilus kaswab wäga wähe taimi, liiatigi, et lehed maha



Pilt 50.

Tammed.

langedes metsaaluse maapinna paksu lehewaibaga katawad, millest taimede õrnad eod ei suuda läbi tungida.

3. **Walge pöökpuu** (*carpinus betulus*; Weiss- oder Hainbuche; грабъ) on, nagu Saksamaa šaargi, pikk, sileda koorega soemate maade metspuu. Saksamaa saarest on teda kerge eraldada kõie moodi keerutatud tüwe, saetud lehtede ja wilja purje tõttu. Wiljakauss on kolmehõlmaline (wördle pärnaga!), mis wilja — wäikese pähklikese — alumise osa nagu tupe sisse mähhib. Tüwe walge puu („walge pöökpuu“) on väga kõwa; see-pärast hindawad treialid ja puusepad teda nii kõrgelt.

4. Kauswiljalistele õige lähedal seisab weel hulk teisi kasulikku puid, olgugi et neil „kauss“ wilja ümber puudub. Juba kaugelt on **kask** (*betula*; Birke; береза) oma walge tohu tõttu tunda. Wanemate puude harw kroon seisab pikkadest raaglistest okstest koos, mis oma raskuse all maa poole kaaluwad. Et noored lehed õhukese waigukorraga on kaetud, siis lõhnab terve puu kewadel õige meeldiwalt. Wili, mis ühes kolmehõlmaliste soomustega maha langeb, kannab igas küljes suurt tiiba, mille abil tuul neid kaugele kannab (tähen-dus?). Kaske tarwitatakse põletispuuks ja tarbeasjade walmistamiseks; tema raagudest walmistatakse luudi.



Pilt 51.

Pöökpuud ehk Saksamaa saared.

5. **Sanglepp** (*alnus glutinosa*; emalepp, must lepp; Schwarzerle; ольха клейкая) kaswab wete kallastel ja üleüldse niisketes kohtades. Teda on kerge ta ümmargustest, nüri otsaga lehtedest ära tunda. Käbitaolised wiljad ajawad talwel ehk wara kewadel oma puitunud soomused kohewile ja siis kannab tuul pisikesed wiljad laiale. **Harilikul lepal** (*alnus incana*; Weisserle; ольха сѣрая) on sile, läikiw hall koor. Kaswab ka kuiwemates kohtades ja sünnitab wõsa. **Jalaka** (*ulmus*; Ulme; вязъ) wili on tiiwalise äärega; lehed on tal, nagu pärnalgi, keşksonega kaheks mittersarnaseks pooleks jaotatud. **Greeka pähklipuu** (*juglans regia*; Walnussbaum; грецій орѣхъ) on

Wähe mere maadelt pärit (nimi!). Wenemaal kaswatatakse teda lõuna pool. Tema wili (luuwili) on rohelse, õige wastiku maiguga ümbriku sees (kaitseabinõu!). Müügile tulewad ta „pähkli“ sellest wastikust ümbrikust puhastatult. Greeka pähklipuu kõwa puu on kõrges hinnas; teda tarwitatakse mööblite walmistamiseks (pähkli- puust mööbel).

19. sugukond: **Pajulised**

(*salicaceae*; Weidengewächse: ИВОВЫЯ).

Kahekojaline taim, mille isased kui ka emased õied on urbades. Wili — karbike. Seemne ümber on karwa-kuueke.



Pilt 52.
Kased.



Pilt 53.

1. Sanglepa oks pungade, emaste (Stp.) ja isaste (Stb.) urbade ning „kõbidega“, millest seemned wälja pudenewad. 2. Kase wili (suurendatud). 3. Walge pöök-puu wili.

Raeremmelgas (*salix caprea*; põldpaju; Sal- oder Palmweide; ива бредина).

A. **Kaswamisekoht.** — Raeremmelgas kaswab põõsa ehk puu wiisi jõgede kallastel ja niisketes metsades, kuid on mõnikord ka kuiwadest kohtadest leida.

B. **Tüwi ja oksad.** — 1. Kui me talwel mõningad raeremmelga oksad klaasi sisse wette paneme ehk niiske maa sisse pistame, siis kaswawad neil külje päält warsi pikad juured wälja. Niisuguste maa sisse pistetud okste ehk teiwaste abil paljundataksegi pajusid. Oma pikkade haruliste juurte abil kinnitawad pajud kohewat maad, nagu jõgede kaldaid, paisusid j. n. e.

2. Raeremmelga painduwaid oksti tarwitawad püttsepad ja korwipunujad. Nemad wõiwad ainult siledaid, oksteta wõrseid tarwitada; sellepärast kaswatatakse raeremmelgaid põõsaste wiisi, mis aeg-ajalt maani maha lõigatakse. Nõndasama toimetatakse ka n. n.

3. **kroonpajuga.** Tema isesugune kuju saadakse nõnda, et noorel latw ära lõigatakse ja tüwe küljes kaswaw oksad ära laasitakse. Äralõigatud tüwe latwa kaswab pikkadest okstest kroon, millele igasugust kuju wõib anda, missugust aga tahetakse. Mitu aastat järgemööda lõigatakse tüwe külgoksad ära; selle tagajärjel paisub tüwe ülemine ots jämedaks, päänukuliseks. Haawadesse, mis hulgawiisi okste äralõikamise läbi sünniwad, tungiwad wesi ja seente eosed: puu hakkab mädanema ja muutub kohewaks puruks — puumullaks. Nii häwineb aja jooksul kõik puu südameosa, ja tüwi jääb seest õõnsaks.

C. **Pungad** on pruunide nahksete mütsi moodi soomustega kaetud. Märtsikuus hakkawad pungad paisuma ja soomused langewad maha, niipea kui nad oma kohuse on täitnud. Kõige päält ilmuwad paju otsa

D. **Õied.** — 1. Noored urwad — paju haned — on kuiwamise eest hõbewalge karwakattega kaitstud. Neid toredate kaunistustega oksti tarwitatakse mõnes paigas „palmiokste“ meeletuletuseks, mida Kristusele Jeruusalemma sõitmise ajal teele pilluti.

2. **Õitswad urwad** on kas isaste wõi emaste õitega. Kunagi ei leidu ühe ja sellesama paju otsas mõlemat sugu õisi, waid iga üksik paju kaswatab kas ainult isaseid wõi ainult emaseid õisi. Palju on siis **kahekojaline** taim, kuna sarapuu ühekojaline oli.

3. Kollase munakujulise isase urwa iga soomuse all on üks ainus õis. See seisab paljalt kahest õige pika niidiga tolmukast ja koguni lühikesest kepikesetaolisest meenäärmekestest koos (katsu keelega!). Pruuni ja rohelist wärwi õiesoomus on tihedalt siidiste karwakestega kaetud, mispärast noored urwad nii toredad näiwadki.



Pilt 54.

Raeremmelga oks urbadega.

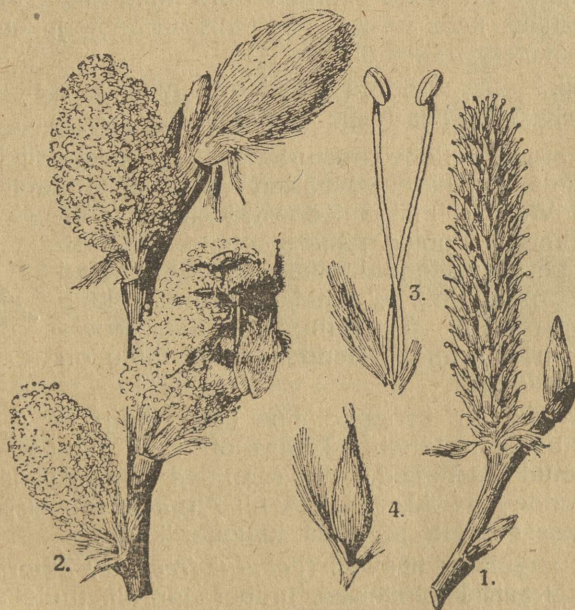
4. Pikaks sirgunud emase õie urval on iga soomuse all pääle meenäärme üks emakas, mis pudelikujulisest emakasõlmest ja kollasest emaka-armist koos seisab. Kõik emase urwa osad on muidu rohelised.

5. Paju isastest urbadest ei lenda õietolm kunagi pilwekes-tena välja. Siit selgub, et paju sarapuu wastandina mitte tuule abil ei tolmlle. Tolmu ümberkandjateks on putukad, kes hulgana mõlemat sugu õitel wõõrsil käiwad.

Seega on paju putukate abil tolmlleja taim.

Seda kindlaks tehes saawad meile paljud nähtused arusaadawaks:

a) Sarapuu urwad on silmapaistmatud, pajul aga on nad oma heleda wärwi poolest juba kaugelt nähtawad. Et õiekate puudub, siis täidawad kollased tolmu- ja kollaste emaka-armidega rohelised emakad putukate ligimeelitajate osa.



Pilt 55.

Raeremmelgaõied. 1— emane urb. 2— isane urb. 3— tolmu- ja emakasõlm. 4— emakas.

b) Wäikekesed õied wõiwad putukate tähelepanemist ainult siis eneste pääle tõmmata, kui nad hulgana koos on. Sellepärast ongi pajul niihästi isased kui ka emased õied urbades.

c) Urwad on silmapaistwamad, ja et paju enne lehtimist õitseb, siis paistawad urwad seda enam weel silma.

d) Pääle selle öitseb paju märtsikuul, s. t. niisugusel ajal, kus teised taimed puuduvad, kes tolmutajaid putukaid enese juure meelitaksid.

e) Sarapuu urbade wastandina on paju „haned“ õige meerikkad ja väga magusa lõhnaga.

f) Kuna sarapuu urwad lõdwalt alla ripuwad ja tuule käes kergesti kõiguwad, on püstakil seiswad paju urwad kõwasti tüwe külge kinnitatud, nii et mett-imew putukas neisse julgesti oma jalad wõib toetada.

g) Paju õietolm ei ole mitte kuiw, nagu sarapuul, waid kleepiw, mis kergesti putuka karwase keha külge jääb.

h) Putukad, kes õielt õiele lendawad, on palju kindlamad õietolmu emaka-armile kandjad, kui tuul, mis ainult üksikutel kogemata juhustel õietolmu tarwilikule kohale kannab; sellepärast ongi paju õites märksa vähem õietolmu kui sarapuu omades.

i) Putukatel on seda kergem õisi tolmutada, mida rohkem pajusid põõsastikus koos kaswab, sest siis on isaste ja emaste õitega eksemplaarid üksteise lähedal.

E. **Lehed.** — 1. Noored lehed on, niisama kui urwad, walgete udukarwakeste kattes (selle tähtsus?).

2. Täiskaswanud lehe rootsu kaenlas on kaks abilehte. Muna-kujuline lehelaba on kärbitud äärtega ja ainult altpoolt karwakes-tega kaetud. Waikse ilmaga pöörawad lehed oma rohelistel päalmised pooled päikese poole. Tõuseb aga tuul, siis pöörawad endid pikad lehtede rootsud ja painduwad oksad nii, et lehelaba alumine külg pääl ja wäljaspool on. Siis puhub tuul üle karwakes-tekatte ja wäljaauramist edendaw tuule mõju on siis koguni tähtsuseta.



Pilt 56.

F. Paju **wili** on kahepooleline karp (kugar), mis juba maikuul lahti läheb. Temas on hulk kar-Raeremmelga wili wakestega kaetud seemneid. Kui seemned küpsed üksikuid seemneid on, lähewad nende karwakesed laiale, nii et tuul seem- laiale laotades. ned kergesti kaasa kisub ja õhus kaugele kannab.

Pajudele sugulased **haawad** (*populus tremula*; Zitterpappel oder Espe; осина) ja **paplid** tolmlwad, ümberpöördult, tuule abil.

Musta papli (*populus nigra*; Schwarzpappel; черный тополь) oksad seisawad õiges nurgas tüwe küljes; seepärast on neil puudel laiad kroonid. — Pika, sirge **Itaalia papli** (*populus pyramidalis*; italienische Pappel; пирамидальный тополь) oksad lähewad aga otse püsti üles. Seda Itaaliast sissetoodud puud kaswatatakse Saksa- ja Lõuna-Wenemaal. **Hõbepaplit** (*populus alba*; hõbehaab; Silberpappel серебристый тополь) on kerge lehtede järele ära tundä, mis alt walgete karwakestega on kaetud.

20. sugukond: **Tatralised**

(*polygonaceae* Knöterichgewächse; гречишныя).

Tatar (*polygonum fagopyrum*; Buchweizen; гречиха) on ilus, kunni kahe jala pikkuse warrega üheaastane taim, mis arwatawasti Kesk-Aasiast meile toodud. Lehed on tal südamekujulised; lehesüle juures olewad abilehed sünnitawad toru, mis lüli alumist osa ümbritseb. Selle toru ehituse järele on kerge tatralisi taimi ära tunda.

Õied on wäikesed, lihtsa wiielehelise õiekattega, ilusat walkjasroosat wärwi, seisawad kobarates koos, meerikkad ja hästi lõhnawad, nii et putukad hulgana neil wõõrsil käiwad.

Wäikesi kolmekandilisi tumepruune wilju tarwitatakse nagu kõrswilja teri toiduks tangude ja jahu näol.

Sellest sugukonnast on ka **linnu-rohi** (*polygonum aviculare*; Vogel-Knöterich; птичья гречиха), üks harilikumatest taimedest, lamawa warrega, mis põllul, teel, tänawas ja õues kaswab. Naabrusetaimede ümber keerlewa warrega on **konnatatar** (*polygonum convolvulus*; windenartiger Knöterich; вьюнковый горец).

Hariilik kirburohi (*polygonum persicaria*; Flohknöterich; почечуйная трава), süstikukujuliste, nüri- ehk terawaotsaliste, enamasti mustaplekiliste lehtedega, roosade õitega taim, kaswab igal pool niisketil põldudel, kraawides, teede ääres, aedades ja prügi-hunnikutel.



Tatar. Oks õite ja wiljadega.

Oblika (*rumex*; Ampfer; щавель) perekonda kuuluwad taimeliigid tolmlewad tuule abil. Nimetame ainult *tuttawa **hapuoblika** (*rumex acetosa*; grosser Sauerampfer; кислый щавель), mis igal pool heinamaadel kaswab. Oblikale õige lähedal seisab ka **rabarber** (*rheum*; Rhabarber; ревень), mida kui kõögitaime kaswatatakse.

21. sugukond: **Maltsalised**

(*chenopodiaceae*; Gänsefußgewächse; лебедовыя).

Peet (*beta vulgaris*; Runkelrübe; свекла обыкновенная). Peedil kaswab esimesel aastal, nagu porgandilgi, jäme lihaw juur

(juuremugul) ja kimp lihawaid lehti. Teisel aastal kaswab juure sees olewa toidu-tagawara abil enam kui poole sülla pikkune wars, mis ladwa poolt järjest vähemaks minewate lehtedega ja paljude wähe silmapaistwate õitega kaetud on.

Selle taime esiwanem kaswab praegugi weel metsikult Wahe mere kallastel. Selle jäme juur on puine, muutub aga tarwilise hoolitsemise juures warsi lihawaks.

Et mitme aastasaja jooksul järjest ikka paremad eksemplaarid seemnepeetideks wälja waliti, siis sündisid niisuguse waliku tagajärjena mitmesugused peediteisendid, mida meie aedades ja põldudel kaswatatakse. Enam jagu neist on tähtsad söögi- ja söödaitimed. Nii tarwitatakse punaste lihawate lehtedega peeti salatiks. Kõige tähtsamateks peediliikideks peab küll kollast ja walget peeti lugema neis sisalduwa suhkru rohuse poolest. Teatawa waliku abil on suhkru protsent wõrdlemisi lühikese aja jooksul rohkem kui kahekordseks, s. o. 7 — 8% päält kuni 18% tõstetud.

Wahe mere maadelt on ka meil kaswatataw **spinat** (*spinacia oleracea*) pärit. Sellest sugukonnast on ka **maltsad** (*atriplex*; Melde; лебеда) ja **hanimaltsad** (*chenopodium*; Gänsefuss; марь).



— Piilt 58.

Peet. Öitsew oks.

II klass.

Õheidulehelised

(*monocotyledones*; einkeim-
blättrige Pflanzen; одно-
дольные растенія).

Idu on ühe idulehega. Leh-
tede sooned on lõhestamata
terwed ja kõrwutijookswad.

22. sugukond: **Lilia-
lised**

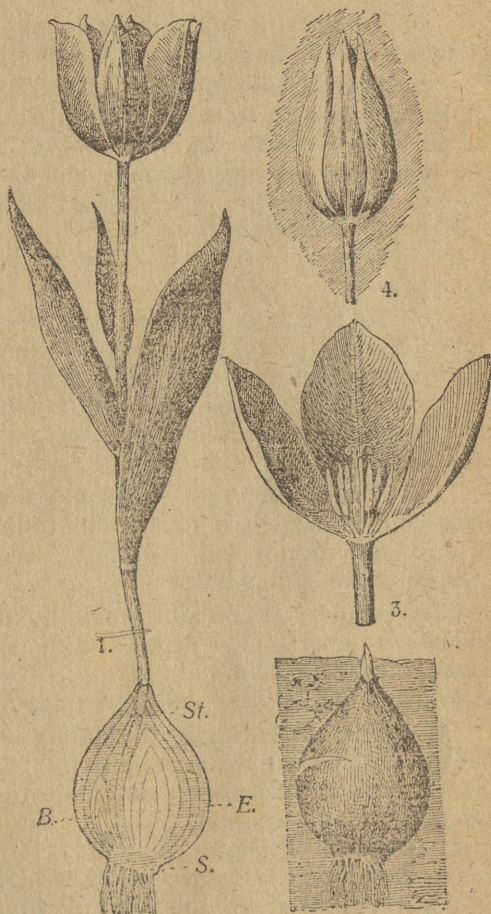
(*liliaceae*; Liliengewächse;
лилейные).

Õis seisab harilikult 6-leheli-
sest õiekattest, 6 tolmukast
ja õiekattest kõrgemal seis-
wast ühest emakast koos.
Sagedasti sibulate ja mugu-
latega.

Tulp (*tulipa gesneriana*;
Tulpe; тюльпанъ).

Tulp on Lõuna-Asia roht-
laantest pärit. 16. aastasajal
toodi ta säält Euroopasse, kus
teda tänini ilutaimena aeda-
des kaswatatakse.

A. Sibul. — 1. Kui me
tulbi sibula enne „äraõitsmist“
katki lõikame, siis wõime alu-
mises osas sibula kanda
(S) näha, mis on lühike



Pilt 59.

1. Õitsew tulp, mille sibul on pooleks
lõigatud. St. — wars; S. — sibula kand;
E. — abisibul; B. — pesapung.

2. Idanew sibul. 3. Õis, mille esimene
külj on ära lõigatud. 4. Õis õõseisus.

laiaks litsitud sibula wars. See kand sirgub ülewalpool warreks, mis lehti ja õit kannab. Kannal kaswawad ka lehed, n. n. sibula soomused. Wälimised soomused on kuiwad ja pruuni wärwi, sise- mised aga on lihawad ja wärwita. Sibul on samasuguse ehitusega kui püng. Sibul on maa-alune püng, mille lehtedesse toidu- tagawara on kogunud.

2. Sibul, kui maapäälse punga wastand, peab ise enesele toitu muretsema; sellepärast kaswab sibula kannast suur hulk juuri välja.

3. Tulbil on kõik maapäälised osad juba sibulas olemas; sellepärast võib ta juba wara kewadel lehti ja õisi ajada.

4. Maapäälised osad sibulas on aga väga wäikesed; nende lõpuliseks kaswamiseks läheb veel hulk toidumaterjaali tarwis, mille nad lihawaist sibula soomustest wõtawad. Kui tulpe puhta wee sees klaasanumas kaswatame, siis näeme, et see tõesti nõnda on. Meie ei pane neisse anumaisse pääle puhta wee mitte midagi, kuid ometi lähewad tulbid lehte, ja hakkawad õitsmaga. Pak- sudes, lihawates sibula soomustes peitub toidu- tagawara.

5. Tulbi sibula kaswamist tähele pannes näeme, et mida suuremaks taim kaswab, seda røhkem närbiwad sibula soomused, ja wiimaks kõduneb wana sibul koguni ära. Kuid tema sisemise soomuse kaenlasse oli juba ennemalt pungake ilmunud, millest noor sibul hakkas wõrsuama; kunni see oma täielise suuruseni jõu- dis, kuiwas „wana“ sibul nagu käsn kokku.

6. Teiste soomuste kaenlas on ka veel pungakesed tekkinud, millest niisama sibulad kaswawad (pilt 59, 1). Kui wana sibula soo- mused ära kõdunewad, saawad noored wabaks ja wõiwad oma- korda sibulate abil paljuneda.

7. Sibulat wäljastpoolt katwad kuiwad soomused ei ole mitte söödawad; sellepärast ei teegi putukate tõugud ja teised maa sees elawad olewused sibulatele wiga. Pääle selle sisaldawad tulbi sibul- lad kihwti, mis inimese kergesti oksendama ajab.

B. Wars ja lehed. — 1. Sibulast kaswanud tulbi wars ja lehed peawad sagedasti paksust maakorrast läbi tungima, enne kui pääle maa pääsewad. Et noored lehed torni moodi koos seisawad, saa- wad nad sellega kergesti walmis. Tugew alumine leht katab selle juures õrnu ülemisi lehti ja warre latwa ühes õitega. Selle lehe ots on õige kõwa ja teraw, nii et ta kergesti maast läbi wõib puurida.

2. Tulbi täiskaswanud lehed on rootsudeta, ümbritsewad oma alumise osaga wart, seisawad püstakil ja on rennikujulised. Tulbi lehed juhiwad sel teel wihmawee sinna kohta, kus juured on. Wee juhtimine on veel seeläbi kergendatud, et lehed oma walkja waha- korra tõttu mitte märjaks ei saa; weetilgad weerewad nendelt kohe alla. Lehtede sooned ei ole mitte harulised ja jooksewad niisama, nagu enamel jaol üheidulehelistel, lehe äärega kõrwuti.

C. **Õis.** — Õie kroonikujuline õiekate seisab 6 lehest koos; 6 tolmukat ümbritsevad emakat, mis sambakujulisest emakasõlmest ja kolmehõlmalisest emaka-armist koos seisab.

1. Tulp kasvatab iga aasta ainult ühe õie. Et see õis aga õige suureks kasvab, siis võivad putukad teda juba kaugelt kergesti näha. Kuigi sellest õiest wilja ei kasvaks, jätkaks tulp järeletulijad noorte sibulate kujul.

2. Olgugi et tulbi õies mesi puudub, käivad putukad tal ometi hää meelega võõrsil. Tolmukate suurtes, tolmupäades on nii palju õietolmu, et küla-



Pilt 60.

Tulbi wili.



Pilt 61.

Puru. Murulauk. Sibul. Küüslauk.

lised taimetele kahju teemata seda võivad süüa.

3. Selge ilmaga on tulbi õiekatte lehed lahti. Öhtul ja vihmase ilmaga läheb õis kinni (pilt 59, 1 ja 4).

D. Tulbi **wili** on karbik. Igas tema kolmes pesas on kaks rida seemneid. Karbik awaneb kolme lestaga. Et wars walmimiseajaks ära kuiwab ja painduwaks saab, wõib tuul lahtisest karbikesest seemned kergesti wälja puistata.

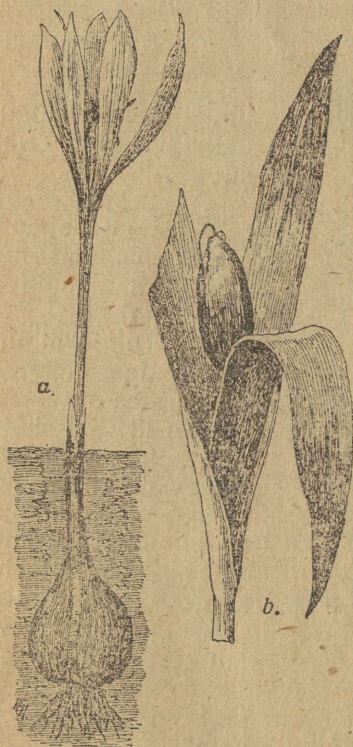
Tulbi seemned on õhukesed ümmargused rattakesed, mida tuul kergesti kaugele wõib kanda.

Teised liilialised.

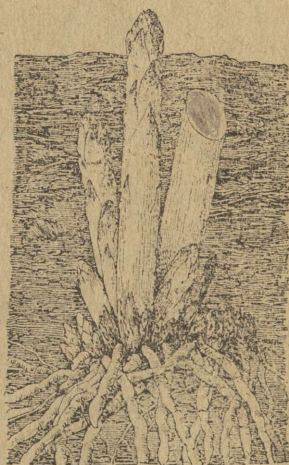
Pääle tulbi kasvata-takse meil weel hulk liilialisi ilutaimedena, nagu **hüatsint**, **liilid** jne. Liilialiste hulka kuulub

ka palju maitsetaimi, nagu **harilik sibul** (*allium cepa*; Zwiebel; лукъ обыкновенный), **küüslauk** (*allium sativum*; Knoblauch; чеснокъ), **murulauk** (*allium schoenoprasum*; Schnittlauch; скорода ehk лукъ-рѣзанецъ) ja **puru** (*allium porrum*; porrulauk; Porree; порей). Iseäranis tähtis aiawili on **spargel** (*asparagus officinalis*; Spargel; спаржа). Tema wõrsed, mida toiduks tarwitatakse, tulewad sügawast maa-alusest warrest (juurikast) wälja. Kui neid wõrseid ära ei lõigata, kaswawad nad suurteks puusarnasteks harulisteks warteks, mis kannawad silmapaistmata õisi ja punast wilja.

Metsas kaswab õrn **piibeleh** (*convallaria majalis*; maikellukas; Maiglöckchen; ландышъ). Krimmis ja Lääne-Wenemaal õitseb



Pilt 62.



Pilt 63.

Spargli juurikas wõrsetega. Kõige wanem wõrse paremal pool on ära lõigatud.

a. Õitsew sügislill. b. — lehed ja wili.

sügisel wiimse heinamaade ehtena kihwtine **sügislill** (*colchicum autumnale*; Herbstzeitlose; зимовникъ). Tema sinikaspunased õied tulewad otse maa seest wälja; ilmuksid nad waremini, siis warjaksid teised taimed nad putukate eest ära. Kohe pääle õitsemist närtsib õiekroon, taim tõmbab end maa sisse tagasi, ja õrnad

seemnepungad on siis maa-aluses emakasõlmes häwitawa külma eest täiesti kaitstud. Maa sees on ka pruun mugul, kus toidu-tagawara peitub, mille abil õis kaswab. Järgmisel kewadel sirgub lühike wars pikaks ja kannab tulbi lehtede sarnased lehed ja wilja päewawalgele.

Lilialistele õige lähedal seisab ka lumekannike (*galanthus nivalis*; Schneeglöckchen; подснежникъ), mis kewadel meil õige warakult aialillena õitseb.

23. sugukond: **Kõrrelised**

(*gramineae*; Gräser; злаки).

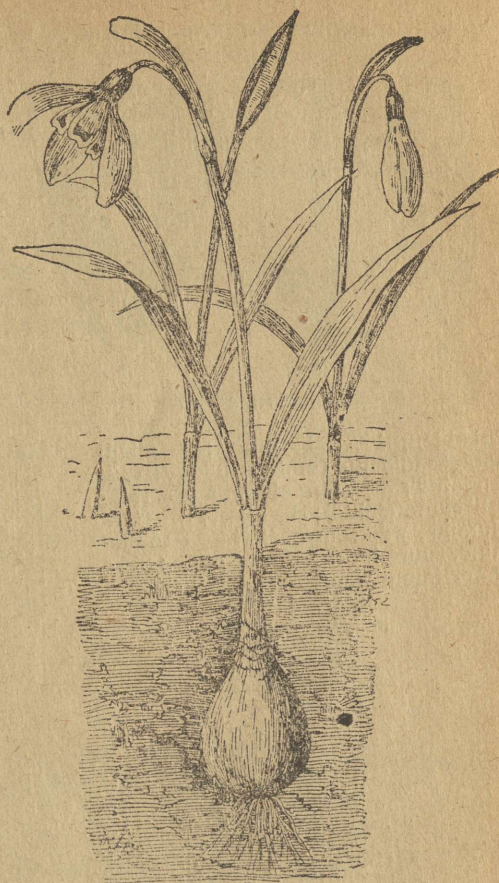
Wars (kõrs) on sõlmiline, enamasti õõnes. Õis seisab koos harilikult 3 tolmukast ja ühest kahesulg-lise emaka-armiga emakasõlmest.

Rukis (*secale cereale*; Roggen; рожь).

A. Rukis ja tema tähtsus. — 1. Rukis on kõige tähtsam terawili: tema teradest walmistatakse leiba,

mis meie rahwa igapäewaseks toiduks on. Ka tema pikad kõrred on kasulikud: rukki õlgi (põhku) tarwitatakse loomade aluspõhkuks ja lühikeseks raiutult weiste söögiks; neid tarwitatakse weel katuse katmiseks, põrandamattide tegemiseks j. n. e.

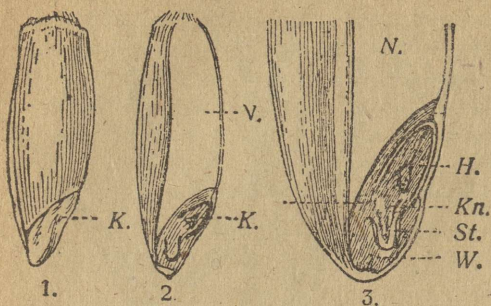
2. **Rukki teral** on hall-kollakas kest ja piki tera jookseb waoke. Kui natuke ülestursunud tera pikuti ja nimelt seda waokest mööda lõhki lõikame, siis näeme, et tera kahest nähtawast osast koos seisab. Alumine, vähem osa (K) on idu, milles pung (Kn) oma esimeste lehtedega asub, lühike wars (St) ja üks juureke (W) näha on. Ülemine, suurem osa (N) sisaldab toidu-tagawara, mida noor taim tarvitab. Seda osa nimetatakse toitkoeks.



Pilt 64.

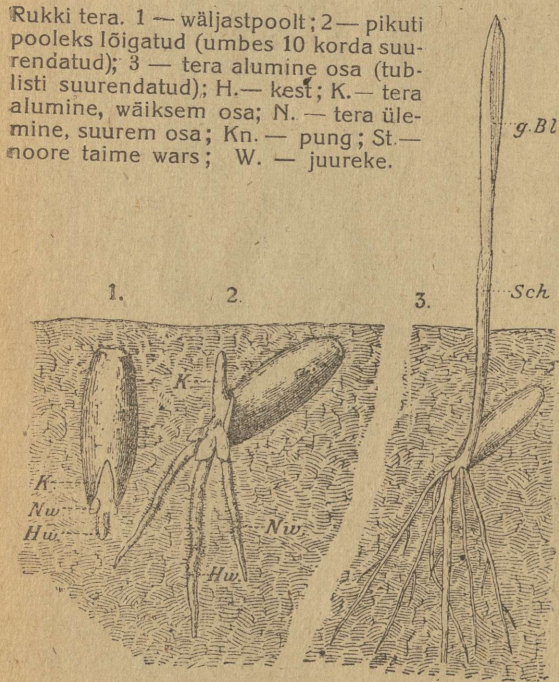
Lumekannike.

Jahwatamise puhul hõõruvad keskikiwid teralt kesta, eo ja wälimise korra toitkoest kui söklad (keed) maha, kuna ülejäänud



Pilt 65.

Rukki tera. 1 — wäljastpoolt; 2 — pikuti pooleks lõigatud (umbes 10 korda suurendatud); 3 — tera alumine osa (tubliski suurendatud); H. — kest; K. — tera alumine, wäiksem osa; N. — tera ülemine, suurem osa; Kn. — pung; St. — noore taime wars; W. — juureke.



Pilt 66.

Rukki tera idanemine. Hw. — pääjuur; Nw. — lisajuur; K. — pung; Sch. — tupp; gBl. — orase roheline leht.

toitkoest jahu saab. Et söklad toiduainete poolest õige rikkad, siis on ka söelumata jahust valmistatud leib palju toitwam kui söelutud jahust, aga sääljuures palju raskem seedida.

B. Rukki külwamine, idanemine ja kaswamine.

1. Rukis külwatakse sügisel ehk kewadel maha (tali- ehk suwirukis): (Kirjelda, kuidas põllumees rukki jaoks maad ette walmistab ja kuidas sünnib külw!).

2. Idanemine kujuneb pääjoontes samuti, kui seda Türgi oa juures nägime. Maa sees paisub tera ruttu suureks, ümbritsew kest lõhkeb, ja kõige päält tuleb säält

a) juureke nähtawale. Seda nimetatakse pääjuureks (Hw). Samal ajal tuleb warrest weel kaks juurt wälja, mida lisajuurteks (Nw) kutsutakse. Lisajuurte arw kaswab ruttu, nii et neid warsi terve kimp saab. Et juured sügawamasse, alati niiskesse maakihti tungiwad, siis wõib rukis isegi kuiwal liiwamaal kaswada.

b) Samal ajal kui juured tera maa külge kinnitawad, kaswab ka pung (K) tublisti pikemaks. Wars jääb aga weel õige lühikeks ja ei suuda sellepärast maast läbi puurida. Selle töö peab

pung tegema, mis oma õrna ehituse pääle waatamata sellega siiski hästi toime saab. Pung ei ole mitte ainult tornikujuline, waid tema esimene leht moodustab kindla tupe, mis eo teisi osasid ümbritseb, neid wigastuste eest kaitstes. Selle harilikult punaka lehe teraw ots tungib kui kiil maapinnast läbi. On see sündinud, läheb „tupp“ lahti, et esimesele rohelinele lehekesele wäljapääsmise-wõimalust anda.

c) Kohe, kui idanemine algab, läheb rukki tera pehmeks ja tema toitkude muutub järk-järgult piimasarnaseks koguks. Mida rohkem idu areneb, seda wähemaks jääb toidu-tagawara. Tera wiimised ülejäänud tähtsuseta osad kõdunewad wiimaks ka ära.

d) Kui mõningad rohelised lehed juba on olemas, ajab noor taim alumiste lehtede kaenlast (sõlmede kohalt) kõrred wälja, mis jälle omakord kõrsi ajawad; siis öeldakse: rukis „wõrsub“, „ajab poega“. Et iga kõrre otsa pää kaswab, siis on rohkesti „poega ajanud“ rukkist ka rikkalikku saaki loota. Talirukis elab orasena külma talwe üle, suwirukis aga kaswab õige ruttu oma hariliku pikkuseni.

C. Kõrs ja leht. — 1. Rukki wart kutsutakse kõrreks. Ta kaswab kaks meetrit pikaks ja on ainult mõni millimeeter jäme. Selle pääle waatamata ei kanna ta mitte üksi lehtede ja pää raskust, waid jõuab tugewale tuulelegi wastu panna.

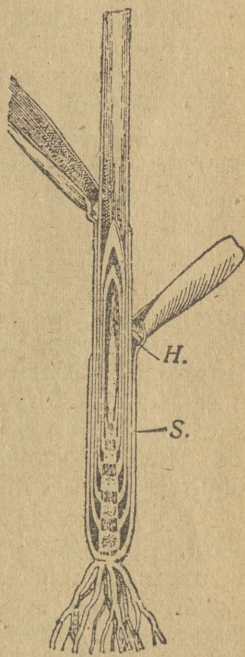
a) Nagu walgel emanõgesel, nii ei ole ka täiskaswanud rukkikõrrel „südant“ sees, — ta on õõnes.

b) Rukkil on walge emanõgesega ka selle poolest sarnasust, et waheseinakesed, mis sõlmede kohal on, rukkikõrre mitmeks lühikeseks tükiks (lüliks) jaotawad.

Et alumine osa rohkem raskust peab kandma ja enam tuulele wastu panema, siis on sääl sõlmed õige ligistikku. Sõlmede kohalt on kõrs jämedam.

2. Rukki iga leht seisab kahest osast koos: lehelabast ja lehetüpest (pilt 67, S). Sääl, kus nad ühinewad, tõuseb lehe nahake natuke üles ja sünnitab n. n. „keelekesi“ (pilt 67, H).

a) Lehetupp kujutab lahtist toru, mille üks äär teist tihedalt katab. Kui me noore rukkitaime pikuti lõhki lõikame, siis näeme, et lehetupe õõnsuses kõrs, lehed (nii kaua kui nad weel wälja ei ulata) ja noor pää peitunud. Need



Pilt 67.

Rukki oras, pikuti-läbi-lõige. S. — lehetupp; H. — keelekesi.

sünnitused on kõik õrnad ja kui nad mitte warjatud ei oleks, siis kuiwataks ja häwitaks juba wäikegi tuul nad ära. Neid on tarwis kaitsta; seda ülesannet täidab lehetupp, mille õõnsusest ühtelugu üksteise järele lehed ühes oma kõrrelülidega wälja ilmuwad; wiimaks ilmub ka pää (wõrdle kokkupandawa õngelati ehk waltaga).

Ka pärast, kui kõik kõrrelülid lehetupest wälja on tulnud, täidawad lehetuped taime elus tähtsat osa. On tarwis ainult lehetupp ära lõigata, et näha, kui pehme ja õrn on päälpool sõlme juures olew lüliosa; need õrnad osad murduksid katteta ka wäiksegi tuule käes. Lehetuped, mis neid kui kindlad torud ümbritsewad, annawad kõrrele tarwiliku tegewuse.

b) Lehelaba on lindikujuline ja lehwib kui lipp tuule käes. Sellepärast ei suuda isegi tormid jõuetule taimekesele wiga teha.

c) Keeleke on tihedalt kõrre külge liidetud; kui seda ei oleks, siis koguks wesi warsi lehe ja warre waele ja ajaks kõrre mädanema (pilt 67, H).

D. **Õis ja wili.** — 1. Rukki õisik on kogupää. Sellel rukki kõrre osal, mis pää sees, on kaks rida trepiastete wiisi seiswaid kontsukesi (astmeid). Iga niisuguse kontsu kohal kaswab kõrre küljes wäike kogu õisi, mis nõndanimetatud „päakese“ sünnitawad.

2. Iga pääke seisab kahest õiest koos, mida rohelistes nahksetes lehed (aganad) katawad. Mõlema õie wahel on need täiskaswamata õieosad, mis ainult üksikutel juhtumistel wilja kannawad (pilt 68, a).

3. **Õis.** Wäljastpoolt ümbritsewad pääkest kaks wäikest lehekest, n. n. tupesõklad. Seespool tupesõklaid on esiti üks suurem leht, wälimine õiesõkal (pilt 68, a. B.), mille otsas pikk teraw okas on. Enne ja pärast õitsemist mahutab wälimine õiesõkal pea täiesti enesesse ühe wäheema lehe, n. n. sisemise õiesõkla (pilt 68, i. B.). Mõlemad õiesõklad moodustawad „toosikese“, milles õrnad õied tarwilikku kaitset leiawad. Iga õis seisab koos kolmest tolmukast ja ühest emakasõlmest, mis kaht pikka sulglist emaka-armi kannab (pilt 68, b).

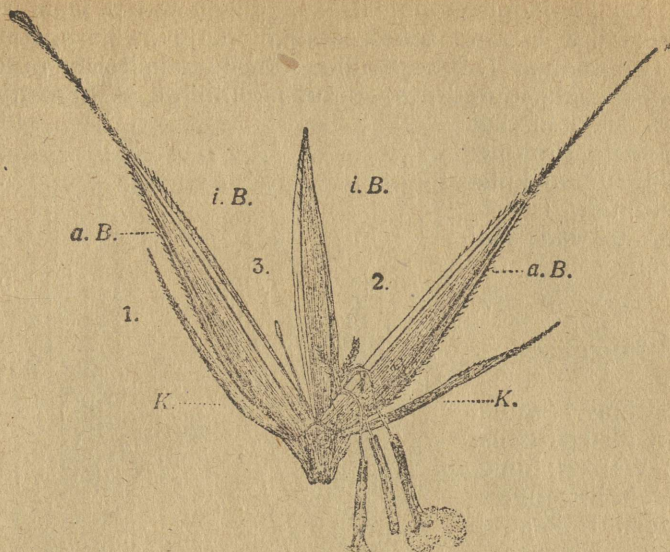
4. **Tolmlemine.** — Kui päikesepaistesel juunikuu hommikul põllul kõndida, wõib sagedasti näha, kuidas rukis „tolmab“. Nii on rukis, nagu sarapuugi, tuultolmleja taim.

a) Niisama kui sarapuul, on ka rukkil õied koguni silmapaistmatud, ilma lõhnata ja meeta.

b) Rukki õite tolmukad ja emakad peawad tolmlamise ajal täiesti lahti olema (mispärast?); ja tõesti lähebki see „toosike“, milles õieosad warjul on, natuke aega enne tolmlmist lahti.

c) Selsamal ajal sirguwad tolmupäädki wälja ja wiimaks ripuwad nad pikkade peenikeste niitide otsas õiest nii wälja, et wähemgi tuuleõhk neist õietolmu wälja raputab.

d) See sünnib weel seda kergemini, et pää kõrre ladwas, tähendab — tuule käes on ja et kõrs juba wäikesegi tuule käes liikuma hakkab.



Pilt 68.

Rukki üksik pääke. a. B. — wälimine õiesõkal; i. B. — sisemine õiesõkal; K. — õietupe leht; 1 ja 2 — õied; 3 — ainult harukordselt wiljakandew õis.

e) Nagu suurem jagu tuultolmlemaid taimi, nii õitseb ka rukis kewadel, kui tuuled õige sagedad on.

f) Tolmupääde tolmuotikakesed lähewad altpoolt (maa pool olewast) otsast lahti ja painduwad lusika moodi kõweraks, nii et õietolm, mis wagase ilmaga wälja sajab, sinna senniks peatama jääb, kunni tuul ta ära puhub. Siis langeb tühjadesse „lusikatesse“ uus jagu õietolmu, mille tuul jälle ära wiib; see kordub, kunni tolmupead täiesti tühjad ja oma ülesande on täitnud; siis langewad nad maha.

g) Rukis kaswab suurte puhmaste kaupa. Pääle selle sünnitab ta:

h) õige palju kuiwa õietolmu ja wiimaks

i) on ta emaka-armid õitsmise ajal lahti. Need on suured, linnusule ehk pintsli moodi, õietolmu kinnipüüdmiseks õige kohased.

5. Wili. — Kohe, kui õitseaeag möödas, litub wälimine õiesõkal jälle sisemise pääle; nende warjul küpseb siis wili. Pääkesed seisawad kõrre küljes kahes reas ja iga pääke seisab omakorda kahest wiljaandjast õiest koos, nii et küpsed seemned neljas pikutireas kõrre otsas seisawad.

E. **Waenlased.** — Külwist kunni lõikuseni on rukkil, niisama kui teistel terawiljadel, paljude waenlastega kokkupuutumist. Umb-

rohi teeb tal kasvamisekoha kitsaks, rööwib temalt walgust ja toitu. Tema pää külge asuwad söödikseened, nagu „wiljarooste“ ja „tungaltera“ (wt. seemed!); lehepõrnika rööwikud ja teiste putukate tõugud sööwad rukki juured ära, kuna põlluhiired ja hamstrid ta wilja laastawad. Isegi kindlas aidas ei jäta teda mitmesugused kutsumata külalised puutumata. Iseäranis hiired teewad sääli suurt kahju.

Teised kõrrelised.

A. Terawiljad.— Rukki kõrwal on **nisu** (*triticum sativum*; Weizen; пшеница) üks tähtsamatest terawiljadest. Ta kaswab aga ainult wägewama maa pääl ja tahab rohkem soojust kui wähenõudew rukis. Tema peenest walgest jahust walmistatakse harilikult saia ja küpsiseid. Nisu teradest saab tärglist, mida muu seas ka pesu tärgeldamiseks tarwitatakse.

Oder (*hordeum*; kesw; Gerste; ячмень) nõuab wähe suwe soojust ja kaswab sellepärast, nagu rukiski, ka külmemates maades. Odra teri tarwitatakse tangude ja kruupide walmistamiseks ning loomatoiduks, milleks ta õige kasulik on. Pääle selle saab odra idanenud teradest linnaseid.

Harilik kaer (*avena sativa*; Hafer; овес) läheb teistest terawiljadest oma õisiku poolest



Pilt 69.

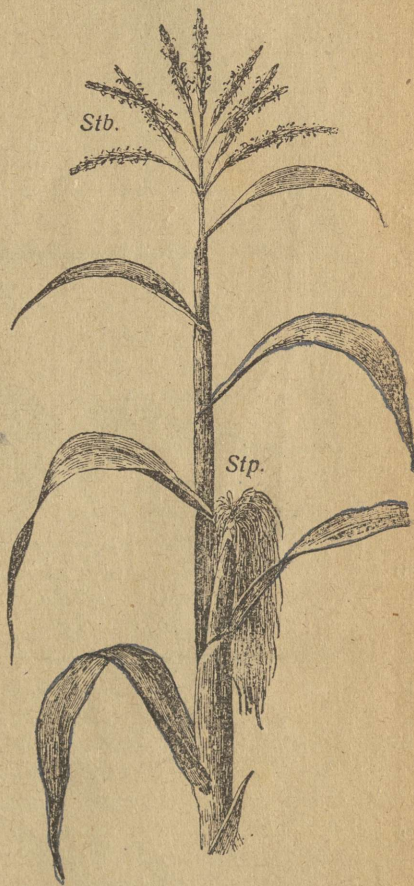
1. Rukkipää. 2. Nisupää. 3. Odrapää.

lahku; ta õisik on n. n. pööris (pilt 70). Kõrre ülemise osa sõlmedest läheb hulk harusid laiale, mis enamasti omakorda jälle harunewad, ja iga niisuguse harukese otsas on pääke. Kui aga kaera pööris ühekülgne on, s. t. kui kõik terad laka moodi ühes küljes ripuwad, siis nimetatakse niisugust kaera l a k a g a (Türgi ehk lipu-) k a e r a k s. Kaera teri tarwitatakse enamasti hobuste ja sarwloomade söögiks, kuid kaerakile ja tanguleeme näol sagedasti ka inimeste toiduks.



Pilt 70.

Kaera pööris.



Pilt 71.

Maisi latw. Stb. — isased õied,
Stp. — emased õied.

Maisi (*zea mays*; Mais; кукуруза) kaswatatakse igal pool soojades maades ja ka paraja wöö soemates kohtades. Ta on ühekojaline taim. Warre ladwas kaswab suur isaste õite pööris. Emasõied kaswawad jämedate muhkude kujul, mis lehtede kaenlas



Aasa rebasesaba.



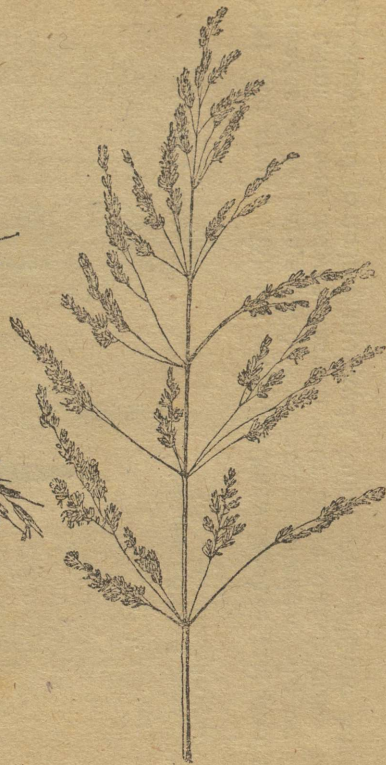
Kerahein.



Aruhein.



Prantsuse raihein.



Aasa liblehein ehk nurmik.



Timut.

wõrsuwad ja mida hulk lehti katab ning kaitseb. Et aga emaka-armid tuule käes peawad olema (mispärast?), siis tungiwad pikad niiditaolised emakakaelad lehekat-
test läbi. Maisi enamasti kollakat wärwi terad lähewad loomatoiduks; ka inimesed tarwitawad neid (maisijahu). Meil kaswatatakse seda taime roheliseks loomatoiduks.

B. Heinad. — Terawiljad on ühe- ehk kaheaas-
tased, heinad enamasti mitmeaastased. Heinte ma-
alused warred kaswawad maa sees kaugele edasi ja
saadawad oma sõlmedest maa päale wõrseid, millest
karja- ja heinamaade tihe rohukate saab. See rohe-
line kate jääb ainult sellepärast alale, et heina taimed
kergesti wigastusi ära kannatawad. Kuigi rohi ära nii-
detakse, ehk kuigi teda loom sööb ehk ära sõtkub,
siiski kaswab ta endise jõuga edasi. (Kirjelda heina ja
hädala tegemist!)

Gruen. **Orashein** (*triticum repens*; orasrohi, üül; Quecke;
пырей) on üks kõige kahjulikumatest umbrohtudest
meie põldudel (pilt 73), sest et ta wäga ruttu laiale
laguneb ja sawipõhjaga maade harimise raskeks teeb.
Kuid teisest küljest on ta kasulik kui rammus looma-
toit. Iseäranis lõunapoolsel Wenemaal, kus põldusid
ei wäetata, waid n. n. jäätmaa-süsteem põlluharimises
tarwitusel on, etendab orashein tähtsat osa.

Heintaime hulk kuulub suur kogu mitme-
suguseid kõrrelisi. Tähtsamad neist on: **Aasa rebase-**
saba (*alopecurus pratensis*; Wiesenfuchsschwanz; лисий
хвостъ), **kerahain** (*dactylis glomerata*; Knäuelgras;
ежа), **aruhein** (*festuca pratensis*; Wiesenschwangel;
овсяница обыкновенная ehk типчокъ), **Prantsuse**
raihein (*avena elatior*; französisches Raigras; фран-
цузский райграссъ), **aasa liblehein** ehk **aasa nurmik**
(*poa pratensis*; Wiesenrispengras; мятликъ луговой),
harilik liblehein ehk **harilik nurmik** (*poa trivialis*; gemeines Rispen-
gras; мятликъ обыкновенный), **timut** (*phleum pratense*; Wiesen-
lieschgras; тимофеевка), **Inglis raihein** (*lolium perenne*; englisches
Raigras; английский райграссъ), **põldluste** (*bromus arvensis*; Acker-
trespe; костеръ полевой), **maarjahain** (*anthoxanthum odoratum*;
gemeines Ruchgras; пахучий колосокъ), **harihein** (*cyenosurus crista-*
tus; sugarpää; gemeines Kamtgras; гребникъ обыкновенный).



Pilt 73.

Orasheina
pää.

24. sugukond: **Lõikheinalised**

(*Cyperaceae*; Sauergräser; ситовниковыя).

Lõikheinalised on enamasti mitmeaastased taimed ja tuletawad
oma väljanägemise poolest kõrrelisi meele; ühes wiimastega sünni-

tawad nad sooheinamaade taimestiku. Et neil aga terawate äärtega lõikawad lehed ja warred ja et nad ka madala toitewäärtusega on, siis on nad halwaks loomatoiduks. Teine osa lõikheinalisi armastab kuiwa liiwamaad.

Tundemärke, mille poolest lõikheinalised kõrrelistest lahku lähewad, waatleme **tarna** ehk **puigu** (*carex*; Segge; осока) juures, mille liike igal pool kaswab. Neil on enamasti kolmekandiline wars, kus lehed kolmes reas kaswawad. Lehetupp on äärtest toruks kokku kaswanud ja ilma keelekeseta. Pääkesed on kas ühesugulised (ainult tolmukate wõi ainult emakaga) ehk kahesugulised (tolmukate ja emakaga). Tolmlemine sünnib tuule abil, õied on wähe silmapaistwad. Emased õied, mille emakas kaht ehk kolme niidikujulist armi kannab, ja samuti ka wili on kotikesemoodilise õiekattega kaetud. Tolmukaid on 3. Harilikult on warre ülemisel otsal isased pään, nende all aga emased, teistel taimedel on aga igas pääs alumised õied emased, ülemised isased, ehk ümberpöördud.

Paljud tarnad on oma tiheda kaswu pärast liiwamaa kinnitamise abinõuks.

Lõikheinaliste sugukonda kuuluwate teiste perekondade esitajail on kahesugulised õied ja neil puudub tarnade õiekate. **Kõrkjas** (*scirpus*; Binse; камышъ) näituseks on pääle õie ehituse tarnade moodi ja kaswab nendega ühesugustes tingimistes. Soomaadel kaswab tuttaw **jäneselill** (*eriophorum*; Wollgras; пушица). Sellest sugukonnast on ka endistel aegadel nii tähtis sootaim **papüurus** (*cyperus papyrus*), mida Wana-Egiptuses paberi saamiseks kaswatati.

II jagu: Paljasseemnelised

(*gymnospermae*; nacktsamige Pflanzen; голосѣмянныя рас-
тенія). Taimed, mille seemnepungad mitte emakasõlme
sees ei kaswa.

25. sugukond: **Okaspuud**

(*coniferae*; Nadelhölzer; хвойныя). Okka- ehk soomuse-
kujuliste lehtedega puud.

Mänd (*pinus silvestris*; pedakas; Kiefer; сосна).

Männid kaswawad iseäranis liiwakal maal suurtes metsades
koos. Nad wõiwad isegi niisugustel kehwapel maalapikestel elut-
seda, kus pääle nende ükski teine puu ei kaswa. Kuidas on see
neil wõimalik?

A. Juur. — Kui me noore männi maa seest üles juurime,
siis näeme, et ta juurekawa õige suur ja haruline on. Ta hoiab
oma juurtega kui tuhande käega kohewast maapinnast kinni ja
seisab seda kindlamini (torm!), et ta pääjuur ennast sügawasse
maa sisse puurib. Hiigla-juurekawaga wõib ta omale tarwiliku osa
wett ja toiduaineid ka kehwapel liiwamaast muretseda. Et hulk
männi juuri õige maapinna ligidal kaswab, siis wõib ta nende abil
wäikese wihma, isegi kaste wett enesesse imeda.

B. Tüwi ja oksad on noores eas punaka korgikorraga kae-
tud, kuna pärastpoole paks hallikaspruun korp selle aset
täidab. Kui mändi wigastada, siis nõrgub wigastuse kohast kleepiw
waik (nõrewaik) wälja, mida kõikides puu osades näib olewat. Waik
täidab haawu ja ei lase seente ja bakteride idukesi puusse tungida.
Pääle selle on waik tähtsaks kaitseabinõuks paljude loomade wastu.

Igal kewadel kaswab männi tüwi pikemaks. Nõnda järk-järgult
kaswades sirgub ta tüwi, õige nagu küünal, 20—24 sülda pikaks.
Iga aasta kaswab tüwe latwa hulk kodarkobaras oksi. Sellepärast
ongi männi kroon nii mitme korraline, kui mitu aastat ta wana on.
Samal kombel kaswawad ka oksad pikemaks ja harulisemaks.

C. **Okkad.** — Männi lehti kutsutakse nende kuju järele okas-
teks. Nad seisawad, olgu tüwe ehk okste küljes, ikka ja alati paari-
kaupa.

1. Iga niisugune okkapaar kaswab, nagu „maiwõrsete“ kül-
jes näha, kokkukleebitud roostekarwaliste narmaliste lehekeste kaen-



Pilt 74.

Männid.

las. Pääle selle katawad okkapaari weel hõbewalged nahksed lehe-
kesed. Kui noorte okaste õrnust meeles pidada, wõib selle kahe-
kordse katte (pilt 75, s.B. ja r.B.) ülesandest kergesti aru saada.
(Wõrdle punga soomustega!) Roostekarwa lehekesed langewad

warsi ära, kuna okkapaari iga tüügast ümbritsewatest hõbewalgest lehekestest ainult weel jäänused tunnistust annawad.

2. Et täiskaswanud lehed (okkad) õige tugewad ja painduwad ning wõrdlemisi wäga wäikese labaga, on, siis aurawad nad õige wähe wett ära.

3. Sellepärast wõib mänd oma okkad ka kuiwal talwel, kui juured külmanud maa seest wett ei saa, alal hoida: ta on alati haljas puu. Okaste wäikese kogu tõttu ei kuhju nende pääle kunagi nii palju lund, kui laialabaliste lehtedega lehtpuude külge, kui need oma lehekuube talweks maha ei ajaks. Kuigi männi okstele hoopis rohkem lund kogub, kui lehita puude otsa, siis ei tee see talle palju kunagi wiga, sest tal on iseäralikult jämedad ja õige painduwad oksad.

Mahalangenud kõwad ja waigurikkad männi-okkad on wisad mädanema. Sellepärast kuhjuwad nad aja jooksul paksuks korraks, metsa all maad kattes. See kõdunewate männiokaste kord on seenetele hääks söödamaaks. „Kõrgemad“ taimed aga ei leia säält tarwilikka toiduaineid ega lepi ka selle wähesse walgusega, mis paksude mändide kroonide läbi waikselt metsawilusse wilgub. Isegi helge päikesepaistese ilmaga walitseb männikus salapärane hämarus. Sel põhjusel kaswabki männikutes (pedastikkudes) nii wähe taimi. Kõige päält torkab silma põõsaste puudus. Ja et männimetsa all rohutaimed puuduwad, siis ei ole säält ka seemneid ega nähta seemnesööjaid linnukeši. Nõnda ei riku uinutawat hämarust ja pühalikku waikust keegi pääle orawate ja tihaste.



Pilt 75.

N. — männi noored okkad; s.B. — hõbewalged soomused; r.B. — punakad soomused.

D. Õied. — Mänd on ühekojaline taim.

1. Isased õied seisawad suurel hulgal noorte wõrsete kaenlas. Nad on peaaegu lehtpuude urbade sarnased. Terwe männi õisik seisab koos õieraost ja selle külge kinnitatud hulgast kollastest tolmukatest. Wiimaste alumisel küljel on kaks suurt tolmukotikest.



Pilt 76.

Männi õietolmu tera.
L. — õhumullikesed.

2. Emased õied kaswawad noorte wõrsete ladwas punakate „käbide“ kujul. Õieraol küljes kaswab hulk lihawaid lehti. Nende „wiljasoomuste“ tüüka päälmisel küljel kaswab kaks wäikest seemnepungakest. Kuna eespool-kirjeldatud taimedel seemnepungad emakasõlme sisse olid paigutatud,

on nad männil täitsa katmata („paljasseemnelised“ — „katteseemneliste“ wastandid).

3. Mänd tolmlleb tuule abil nagu sarapuu. Tolmlemise kordaminek on seda kindlam, et männid hulkade kaupa koos kaswawad.

1. Männi **isased** õied

a) on silmapaistmatud, meeta ja lõhnata.

b) Harilikult noortel wõrsetel kaswades, on nad ikka wäljaspool ja seega tuulele täiesti kättesaadawad.

c) Õietolmu on mändidel nii päratu hulk, et sellega mõnikord kewadel metsateedel weeloigud paksu hallikaskollase korraga on kaetud. Ja siis kõneleb rahwa suu: „Wääwliwihma on sadanud.“

d) Männi õietolm on kuiw, nii et tuul seda kergesti õhku wõib puhuda.

e) Õietolmu terakese kummalgi küljel on õhuga täidetud mullike (wõrdle õhupalliga!), mispärast ta kaua õhus edasi wõib hõljuda.

f) Ülemistest tolmupääddest langeb õietolm allpool seiswate tolmukate pääle, kust tuul ta laiale puhub.

2. Männi **emased** õied

a) on ka meeta, lõhnata ja silmapaistmatud.

b) Noorte wõrsete latwades kaswades on nad tuulele kättesaadawad.

c) Et emased õisikud püsti seisawad ja et

d) õitsmise algul wiljasoomused õieraost eemale painduwad, siis pääseb kuiw õietolm kergesti seemnepungade juure.

E. **Käbid ja seemned.** — 1. Koguni hädaohtlik oleks seemnepungadest kaswanud õrnakestel seemetel lahtiselt, ilma katteta jääda. Sellepärast liituwad tugewaks ja suuremaks kaswawad wiljasoomused pärast tollemist üksteise ligi ja hakkawad waiguga äärtpidi üksteise külge.

2. Esimesel aastal kaswab käbi weel natuke suuremaks ja langeb siis aegapidi allapoole rippuma. Seda rohkem kaswab ta teisel aastal. Tema wiljasoomused, mis senni rohelised olid, puituwad ja lähewad pruuniks. Alles kolmandal aastal pärast tollemist, märtsi- ehk aprillikuul kuiwawad soomused nii ära, et nad üksteisest kaugele eemale painduwad ja seemned wabaks saawad.

3. Et käbid allapoole ripuwad, siis langewad walminud seemned kohe wälja. Kerged kui sulekesed, heljuwad nad tuule käes kaugele laiale, seda kergemini, et neil wäikesed tiiwakesed küljes on.

4. Märjad seemned oleksid rasked ja tuul ei jõuaks neid edasi kanda. Sellepärast lähewad käbi soomused ainult kuiwa ilmaga lahti ja, kui wihm ähwardab märjaks teha, jälle kinni.

F. **Tähtsus.** — Mändide abil wõib inimene ka liiwamaadest, kus pääle männi ükski teine kasulik taim ei kaswa, kasu

saada. Mänd annab põletispuid, ehituse- ja tarbematerjaali. Waigust saadakse terpentiniõli, mida waikude (lakkide) sulatamiseks tarwitatakse, siis wiuliwaiku (kolofooniumi) ja pigi. Waigurikas männipuu annab põledes palju nõge, millest saapawiksi walmistatakse.

Mahalangenud männiokkaid tarwitatakse mõnes kohas aluspõhu asemel loomalaudas ja põldude wäetamiseks. Et männimetsa all okastekord alatasa kõduneb, siis muudab ta, olgugi õige pika aja jooksul, liiwakõrbe wiljakaks põllumaaks. — Sellel kasulikul taimel on palju

G. waenlasi. — Wõrdlemisi wäikest kahju teewad männile suured metsloomad (põder, kits, metssiga, orawad ning teised närijad ja seemnesööjad linnud). Sellewastu häwitawad söödikseened ja putukad (männi mailane, lehepõrnikas, pinnatõuk) sagedasti terwed metsad ära.

Tihtipääle on inimene koguni jõuetu nende wastu wõitlemiseks. Seda mõjukamad on putukasööjad linnud (nimeta neid!) ja puutillid (*ichneumonidae*; на́здни-ки), kes mitmesuguseid kardetawaid okaspuumetsade waenlasi häwitawad. Sellepärast on nende loomade kaitse ka kõige parem metsade kaitse.

Teised okaspuud.

Kuusk (*picea excelsa*; Fichte oder Rottanne; ель), meie tuttaw „jõulupuu“, tekitab iseäranis Põhja-Wenemaal suured metsad. Et kuuse juured madalas maapinna all kaswawad ja õige harulised on, wõib ta nad ka kiwide ümber põimida ja mägedes isegi õhukese maa-korra sees kindlasti seista ning kaswada. Sellewastu ei suuda ta



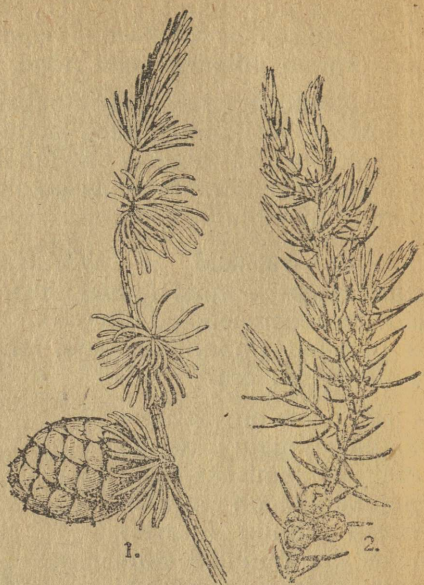
Pilt 77.

Ees meie kuused, taga Siberi kuused.

lagendikkudel suurtele tormidele wastu panna, sest et tal tugew, püsti maa sisse kaswaw pääjuur puudub. Kuuse oksad on igast küljest okastega kaetud.

Siberi kuusk (*abies sibirica*; Tanne; пихта) on täieline mägestikupuu. Ta kaswab Siberis ja Põhja-Wenemaal. Urali mägedel ja Siberis kaswab ka **Euroopa suwikuusk** ehk **lärjepuu** (*larix europaea*; Lärche; лиственница). Tema kerged ja õrnad okkad aurawad palju rohkem wett ära kui kõwad männiokkad ja sellepärast peab suwikuusk meie lehtpuude kombel talweks lehed maha ajama.

Kadakas (*juniperus communis*; Wacholder; можжевельникъ) on alati haljas põõsas ehk puu, mis kõige lahjema maaga lebib. Tema „wiljaks“ on mustjas-pruunid marjad, mida rästad hää meelega söowad, seega



Pilt 78.

1. Suwikuuse oks walminud käbiga.
2. Kadaka oks noorte wõrsete ja walminud marjadega.

kadaka seemneid laiale kandes.

II jaoskond: **Õiteta ehk eostaimed**

(*cryptogamae*; blütenlose oder Sporenpflanzen; тайнобрач-
ныя или безцвѣтковыя). Õiteta taimed, mis (enamasti)
eoste (spooride) abil siginewad.

I klass: **Sõnajalad**

(*filices*; Farne; папоротники). Neil taimedel on juur, wars
ja lehed. Lehed on harilikult mitmekordselt sulglised.
Eospesad kaswawad harilikult lehtede alumisel küljel.

Maarja sõnajalg (*aspidium filix mas*; kilpjalg; Wurmfarne; льс-
ной папоротникъ).

A. **Kaswukoht.** — Maarja sõnajalg kaswab sagedasti warju-
listes metsades; ka armastab ta warjurikastel põõsastega kaetud
jõgede kallastel, mäenõlwakutel ja sellesarnastes kohtades kaswada.

B. Maa-alusest warrest ehk **juurikas** walmistatakse mõjuwat
rohtu paelusside wastu. Juurika ülemises otsas on wiik toredaid
suuri lehti. Muidu on juurikas kõdunenud leherootsu-jätiste, must-
jaspruunide soomuste ja juurtega kaetud. Nagu leherootsude
jätisedki tõendawad, kõduneb juurikas tagumisest otsast ära, kuna
esimene wahetpidamata edasi kaswab.

C. **Lehed.** — 1. Kõik lehed kokku sünnitawad lehtri. Nõnda
saawad nad kõik ühel mõõdul osa nendest wähestest päikesekiir-
test, mis lehtpuude tihedate kroonide wõlwest läbi sõnajala juure
alla piiluwad.

2. Nagu kõjkidel metsa all kaswawatel taimedel, nii on ka
sõnajalal suured õrnad lehed.

3. Tuul wõiks niisugused lehed kergesti ära purustada. Seda
ei sünni aga mitte, sest et lehed sulglised on; iga sulgleheke on
omakord jälle mitmeks osaks lõhestatud. Sellepärast painduwad
tuulehoost tabatud üksikud leheosad kergesti kõrwale ja nende
wahele tekkinud lõhedest pääseb õhuwool takistamata läbi.

4. Sõnajala noor, õrn leht on teokarbi ehk uuriwedru kombel
kokku keeratud. Sel kujul aurab leht hoopis wähem wett ära kui
lahtises pungas. (Märg riidetükk tarwitab kuiwamiseks seda rohkem

aega, mida tihedamalt ta kokku on pandud.) Kui õrn leheke maapinnast ja selle pääle mahalangenud paksust lehewaibast läbi peab tungima, siis on üksikud väga tundlikud lehe osakesed säärasel kokkukeeratud kujul wigastuste eest hästi hoitud.



Pilt 79.

Maarja sõnajalg. 1. — täiskasvanud taim. 2. — noor leht. 3. — sulgieheke eospesadega. 4. — ühe niisuguse lehekese osa. 5. — lõhkenud eospesa, millest eosed välja kukuwad (4. ja 5. suurendatud).

Wigastuste ja kuiwamise wastu on kaitseks ka hulk pruunikaid soomuseid, mis noort lehte katawad.

D. **Eospesad** on wanemate sõnajala-lehtede alumistel külgedel juuli- ja augustikuul nä ha. Wäljastpoolt on eospesade kogud

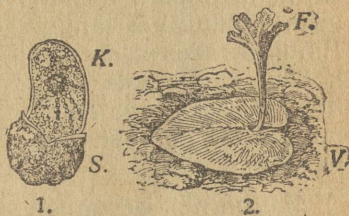
nagu nahakelmega wõi looriga kaetud, mis esiti walkjasroheline, siis hall ja wiimaks punakaspruuniks muutub. Selle kelme all on, nagu mikroskoop näitab, hulk warrekeste otsas kaswawaid liiwatera-suurusi eospesi. Wastu sügist rebeneb eospesa lahti ja seina lõhe läbi kukuwad õige wäikesed pruunid kübemekesed, n. n. eosed, wälja. Nagu pärast näeme, sigineb sõnajalg nende abil.

a) Eosed on kui peenike tolm, mida tuul kergesti laiale kannab.

b) Et õrnad eospesad lehe alumisel küljel seisawad, siis on nad wihma eest kaitstud.

c) Eoseid kaitsewad weel isesugused kelmed. Kui küpsed eosed laiale peawad kantama, siis oleks kelme tuulele ainult takistuseks ees. Sellepärast tõmbabki kelme end natuke aega enne eose küpsekssaamist kokku ehk langeb mõnikord koguni ära, et eosele teed wabastada.

E. **Eelleht.** — 1. Kui sõnajala eosed niiske metsamullaga täidetud potti külwatakse, siis ilmub juba mõne päewa pärast mulla pääle roheline wina (kude): eosed on idanenud, see tähendab, nende kestake on lõhkenud ja lühike roheline toruke säält seest wälja kaswanud. See toruke kaswab aja jooksul rohelisteks kümnekopikalise suuruseks õhukeseks eelleheks, mis karwakeste abil maa külge on kinnitatud. Sellest kaswab pärast noor sõnajalg, kuna ta ise otsa saab. Kõikide sõnajalgade juures wõib eelnimetatud arenemisekäiku tähele panna: emataim, eos, eelleht ja noor taim.



Pilt 80.

1. Idanew eos. 2. Maarja. sõnajala eelleht (V.), millest noor taim (F.) kaswab.

2. Eelpool-kirjeldatud rukki, Türgi oa ja teiste õistaimede seemetes oli, nagu nägime, keerulise ehitusega idu, mis uuele taimel alguseks sai. Eos aga on üks ainus rakk, ei wõi siis ka paljurakulist idu sisaldada (seemne- ja eostaimed).

3. Eosest kaswanud toruke ja eelleht on väga õrnad, nii et nad kergesti ära kuiwawad; sellepärast kaswawadki sõnajalad niiskeis ja warjurikastes metsades.

II klass: Osjad

(*equisetaceae*; Schachtelhalme; хвощи).

Neil taimedel on — niisama kui sõnajalgadelgi — juured, warred ja lehed. Lehed on soomusekujulised ja alumises osas üksteisega kokku kaswanud. Eospesad kaswawad isesuguste lehtede küljes, mis „pääkese“ moodustawad.

Põldosi (*equisetum arvense*; seatilgad, lambanisad, põldkuusk; Ackerschachtelhalm; полевой хвощъ). Põldosi on tuttav umbrohi, mis põldudel, heinamaadel ja mujal kaswab. Wõrsed, mis ta märtsi- ja aprillikuul wälja ajab, n. n.

A. tilgad, on kahwatud, punakaspruunid kewadised wõrsed, mille ladwas wiljapääke kaswab.

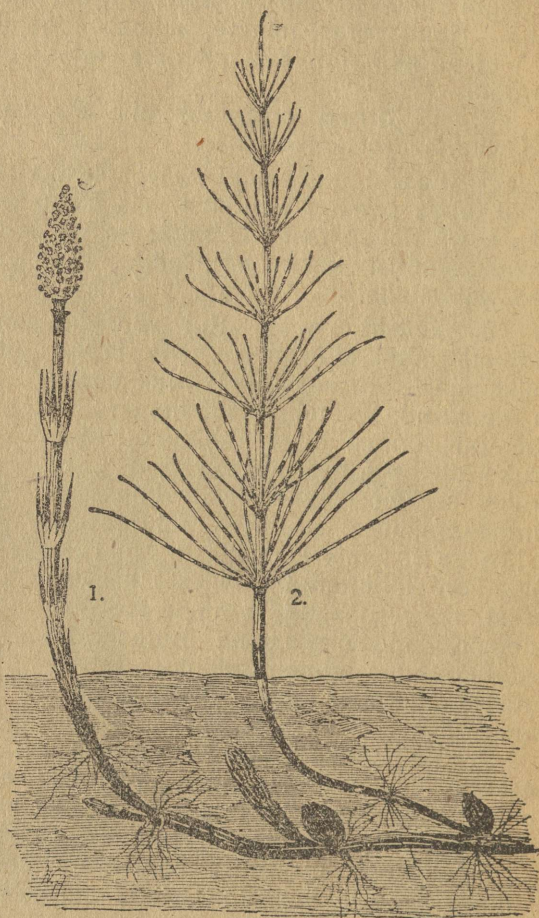
1. Nende wõrsete wärs ei harune ja seisab paljudest lülidest koos.

2. Tilkade lehed on õige wäikesed ja seisawad tupena warrelülide sõlmede ümber, üksteisega kokku kaswanud. Ainult otsakesed on neil kokku kaswamata jäänud, mis siis tupe äärel kui mustad hambakesed paistawad.

Kas on neil isesugustel lehtedel ka mõni ülesanne täita?

a) Maapinnast läbi murdes saaks õrn pääke kahtlemata wiga, kui wastupidawad lehed teda ei kataks.

b) Warrelülide alumine osa jääb kauaks ajaks õrnaks ja pehmeks, nii et wäga kerge on wart sõlmekohtadel ühest ära tõmmata. Ka need warre õrnad osad wõiksid kergesti wiga saada ja auraksid palju wett wälja, kui need lehed neid soomustena ei ümbritseks.



Pilt 81.

Põldosi. 1. — kewadine wõrse. 2. — suwine wõrse.

3. Eospesade pääke kaswab kewadise wõrse ladwas ja seisab koos warreosast ja hulgast selle küljes kaswawaist lehtedest. Iga niisugune leht on nagu warrega kilp, mille sisemisel küljel mitu nahkset, rohekassiniste idudega täidetud kotikest kaswab. Kuiwa

ilmaga lähewad kilbikesed laiale, kotikesed (eospesad) awanewad ja tuul kannab eosed nagu tolmu laiale.

B. Maa-alune wars. Põldosja kewadised wõrsed on, nagu eespool tähendatud, kahwatud, mitte rohelised; nad ei wõi siis ka tarwilikka ehitusaineid walmistada; wõrse saab need ained samasuguse ehitusega maa-alusest warrest (juurikast). Põldosja hanesule-jämädune maa-alune wars on mustjaspruunikas ning ajab sõlmede kohalt juured wälja. Üksteisega kokkukaswanud wäikesed lehed kaitsewad wahetpidamata maa sees edasirühkiwa juurika latwa wigastuste eest; kui nad oma ülesande on täitnud, kõdunewad nad ära.

C. Põldkuusk ehk suwised wõrsed. Kewadised wõrsed imewad kõik toidu-tagawara juurikast wälja. Tagawara-kamber tuleb uuesti täita; selleks kaswatab taim rohelised wõrsed, mis muidu samasuguse ehitusega on kui kewadised wõrsed (tilgad), ainult pääkesed puuduwad neil. Sõlmedest kaswawad harud wälja, mis männi okste moodi kobaras seisawad, nii et suwewõrsed wäikesi kuusekesi meele tuletawad (nimi!).

III klass: **Samblad**

(*muscineae*; Moose; мхи). Wäikesed taimed, millel on ainult wars ja lehed.

Käolina (*polytrichum commune*; linnulinad, käorüggä; goldenes Frauenhaar; кукушкинъ лень).

See ilus sammal moodustab niiskeis metsades ja soodes ilusa rohelise, paksu ja pehme waiba, kuna ta kuiwadel paikadel kui madal muru roheline kalewina maapinda katab.

1. Käolina **wars** kaswab mõnikord kunni $\frac{1}{4}$ arssinat pikaks. Wars kõduneb tüüka otsast sedawõrd ära, kui ülewalt juure kaswab. Sellepärast kannabki ainult warre ülemine osa rohelisi lehti. Warre tüügas on pruunide karwadega warustatud, mis puuduwate juurte aset täidawad.

2. Käolina **lehed** on õige kõrge ning kitsa kolmnurga kujulised. Kui me taimi maast üles tõmbame, siis liituwad lehed tihedalt pikuti warre külge; sel teel jääb wee äraauramine märksa wähemaks. (Hunnikusse pandud pesu kuiwab



Pilt 82.

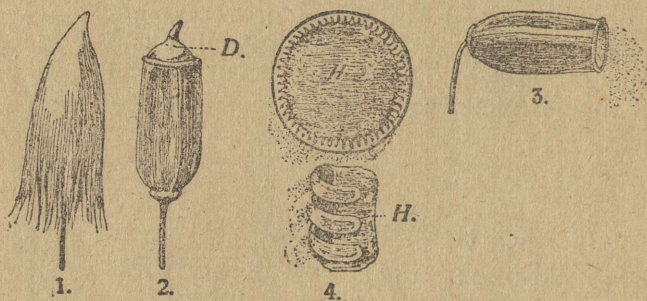
Käolina: 1.— „sammal-õitega“. 2.— eospesaga.

palju vähem kui tükikaupa laialelaotatult!). Õige kuiwal ajal wõtawad lehed samasuguse seisu ka wabas looduses.

Kui wäljanägemise järele ärakuiwanud samblataimele niiskust anda, siis saab ta warsi jälle wärskeks. Ja kui seda katset tõesti kuiwa käolina mätaga tehakse, siis imbub see nagu käsn wett täis.

Paljudel käolina taimedel on ladwa lehed laiad ja sagedasti punakat karwa: need kannawad n. n. sambla „õit“. See õis aga ei ole mitte niisugune, nagu me õistaimedel tundma õppisime.

3. **Eosed.** — Mõnede käolinade iatwa kaswab ilus neljakandiline karbik, mis roheline eosetolmuga on täidetud. Karbik seisab toreda kollast ja punast wärwi, umbes sõrme pikkuse warre otsas ja on kunni küpsekssaamiseni kollaka karwakestest tanuga kaetud. Wõtame selle tanu päält ära, siis näeme, et karbik wäikesest kaanekesega on warustatud. Wõtame ka selle kaanekese päält ära, siis näeme suurestegewa klaasi abil karbikese äärel hulka



Pilt 83.

Käolina eoskarbik: 1. — tanukesega; 2. — tanukeseta; D. — kaaneke; 3. — eoseid laiale raputades (suurendatud); 4. — karbikese ülemine pind (15 korda suurendatud) ja selle all üks osa sellest (weel rohkem suurendatud); H. — trumminaha taoline kelme.

hambakesi, mis isekeskis kõlukesega on ühendatud, nagu trumminahaga. Karbikese isesugune ehitus saab arusaadawaks, kui me järgmist tähele paneme:

a) Karbikese wars läheb juba warakult kõwaks, kuna karbik ise weel kaua õrnaks jääb. Sellepärast on tanu väga tarwilik, mis teda kuiwatawate tuulte, palawate päikesekiirte ja kahjuliku niiskuse (wihma ja kaste) eest kaitseb. Kui eosed juba küpsed on, siis langeb tanu, kui ülearune, maha.

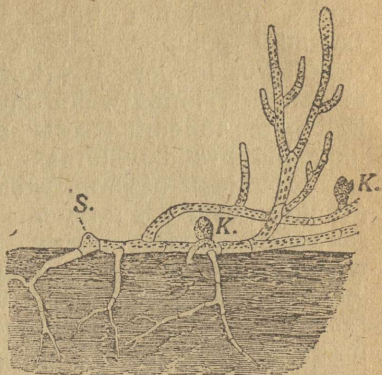
b) Pääle selle langeb ka karbikese kaaneke ära, sest tema järele ei ole enam mingisugust tarwidust.

c) Sammalde eosed peawad, niisama kui õistaimedegi seemned, wõimalikult wähehaawal, kõige paremini üksikult, laiale kan-

tama. Sellepärast ei lähegi karbikeni lihtsalt lahti. Kui eosed täitsa küpsed on, tõusewad karbikese äärel hambakesed püsti ja tõstavad neid ühendawa kelmekese ka üles. Sedawiisi sünnib hambakese wahedest hulk pisikesi augukesi, millest eosed wähehaawal, mitte kõik korraga, wälja pudenewad.

d) Olgugi et walminud karbikewarre otsas kaalus seisab, ei lange eosed säält seest ometi mitte iseene-sest wälja; selleks on tarwis teda raputada. Ja et karbikeni pika painduwa warre otsas kaswab, siis on selleks juba tasasestki tuulepuhan-gust küllat.

4. **Eelniidikesed.** — Käolina eoste-st kaswawad, nagu sõnajalgi, torud wälja, mis warsi harunewad. Niidikeste külge ilmuwad wäikesed pungad, mis kõik uuteks käolina-tai-medeks sirguwad.



Pilt 84.

S. — sambla eos, millest eelniidikesed on tärnanud. K. — pungad (umbes 200 korda suurendatud).

Sammalde tähtsus.

1. Paljud teised samblad wõiwad, nagu käolinadki, nii ära kuiwada, et neid tuhaks wõib hõõruda. Kui aga niisugust kuiwanud sammalt niisutada, siis ärkab ta uimastusest üles. Sellepärast wõiwadki nad koguni kuiwades kohtades, nagu kaljudel, puutüwedel, seintel ja katustel kaswada, kus see teistel taimedel täitsa wõimata on.

Samblasse korjub aja jooksul tuulest kantud tolmu. Kõdunenud samblaosad mädanewad ära, mulda tekitades. Paljude aastate jooksul saab sellest tolmust ja sambla kõdunenud osadest wiljakandja muld, kus pääle sammalde ka teised taimed wõiwad kaswada. Seega on samblad ühes samblikutega (lichenes; Flechten; лишайники) esimesed kaljude elanikud ja teewad aja jooksul isegi kõige paljamaid paigad wiljarikkaks (neid „kõrgemate“ taimede elamiseks kohastades).

2. Soodes ei mädane kõdunenud taimeosad mitte nii ruttu mullaks kui kuiwal maal. Asjalugu on siin samasugune, kui mätaste ja mulla all puude põletamisega. Nagu mulla ja mätaste kord puu põlemist takistab, nii et puu ainult sööks muutub, nõnda takistab ka wesi, taimede jätiseid kattes, neid täiesti kõdunemast. Nii kaswawad wee alla ikka suuremad ja suuremad söerikkad kihid — tekib turwas. Aastasadade ja tuhandete jooksul kogub sel teel paks turbakord (küttematerjaal!). Kõige tähtsamaks turbasünnitajaks on kahkjasheline **soosammal** (*sphagnum*; turbasammal; Torfmoos;

торфяной мохъ), mis soometsades ja niisketes kohtades sagedasti kaswab.

Kui soomaa omanik turba päalmise korra ära põletab ehk musta turbamulla hulka liiwa segab, siis walmistab ta enesele tarwiliku põllumaa. Ilma sammaldeta oleksid niisugused kohad rabad, kus inimese jalg kunagi ei saaks liikuda, sest et nad inimest ei kanna. Nõnda walmistawad siis samblad kõlbmata rabamülgastest asumiseks kõlblikka haritawaid põllumaid.

3. Nagu nägime, wõib sammal nii kui pesukäsn wett täis imbuda. Et metsa-alused sagedasti suurte tükkide kaupa sammalwaibaga kaetud on, siis imewad need taimed iga wihmasaju ajal palju wett enestesse ja hoiawad sääl alal. Raiutakse aga metsad maha, siis kaowad ka metsa wilus kaswawad samblad ära. Kui seesugune lugu mägedes sünniks, tormaksid suurte wihmade ehk lumest sulanud wee woolud takistamata mägedelt alla ja häwitaksid sagedasti põllud ja inimeste eluhood ära. Lühikese ajaga oleks wesi alla jooksnud; ojad ja jõed kuivaksid ära, nii et põllud ja inimene weepuuduse all palju peaksid kannatama. On aga mäed metsaga kaetud, siis annab selle all kaswaw sammal wihma ehk lume sulamise ajal enesesse imetud wee aegamööda jälle wälja. Nii kaitseb metsa sammal orgusid ja madalikka weeuputuse eest ja muretseb neile terve aasta jooksul wett.

4. Palju wäikesi loomakesi (putukad, teod, ämblikud) poeb sammalwaipa talwenele; palju linnukesi ehitab sambla „kõrrekestest“ oma pesad; inimene tarwitab sammalt õrnade asjade pakimiseks, loomade aluspõhuks j. n. e.

5. Põldudel ja heinamaadel on samblad muidugi mõista umbroruhks. Ka peab neid wiljapuudelt ära häwitama, sest et nad sääl kahjulikkude putukate elukohaks on ja liig palju niiskust sisaldawad, mis tüwesid ja oksi, kus sammal kaswab, mädanema wõib ajada.



Pilt 85.

Soosammal eos-pesadega.

IV klass: **Wetikad**

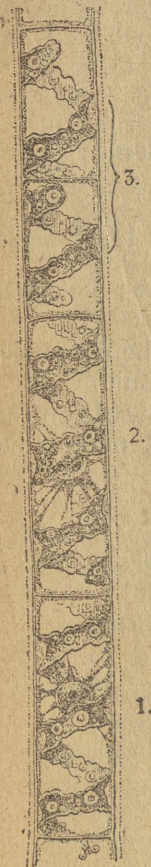
(algae; meriheinad; Algen; водоросли). Wetikad on taimed, mille kehaosades warre ja lehtede wahet ei saa teha; nad kaswawad enamasti wees ja sisaldawad leherohelist (*chlorophyllum*).

A. **Ehitus.** — Jõgedes, ojadest, lompides, tiikides ja järvedes kaswawad sagedasti niidisarnased rohelised taimed. Nad ujuwad wabalt wees wõi on kiwide, sillapostide ehk muude asjade külge kaswanud. Kõik niisugused taimed kuuluwad wetikate hulka. Weest wälja tõmmatult ei jaksa nad iseennast kanda, waid langewad lõdwalt kokku. Wees kannab neid wesi ja auramist pole neil sääl ka karta; just sellepärast wõiwadki nad nii õrnad olla kui mitte ükski maisamaa taim. Mikroskoobi abil näeme, et wetika keha ei ole warreks, lehtedeks ja juurteks jaotatud, waid on üksikutest rakkudest kokku kaswanud, mis sagedasti niidikujuliselt reas seisawad.

On ka palju wetikaid olemas, mis ühest ainsast rakust koos seisawad; siiski wõiwad mõned wetikad maisamaa taimedega oma suuruse poolest wõistelda. Need hiiglawetikad kaswawad ainult meres.

B. **Tähtsus.** — 1. Loomad wõiwad oma elu ülespidamiseks ainult teiste loomade liha wõi taimetoitu (orgaanilisi olluseid) tarwitada. Põhjalikumalt järele mõteldes tuleme otsusele, et kõik loomad ainult taimede waral elawad (seletage pikemalt!). Et just wetikad weetaimede seas esimeses reas seisawad, siis on nad weeloomadele tähtsamaks toiduallikaks.

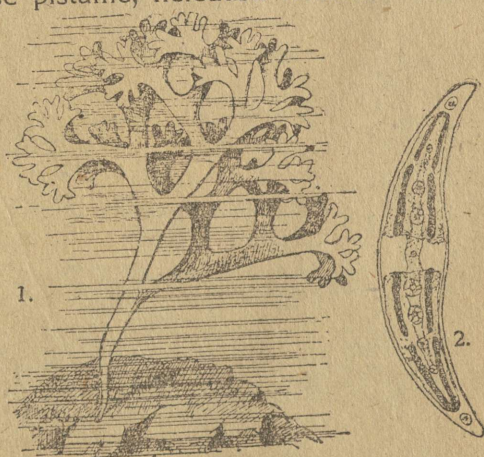
2. Kui me wetika ehk mõne muu wees kaswawa taime weega täidetud nõu sees päikesepaistele paneme, siis näeme, kuidas taimedest gaasimullikesed üles tõusewad. Et hõõguw peerg, kui me ta selle gaasi sisse pistame, heledasti lõkkele lööb, siis tohime



Pilt 86.

Spirogyra.
Wetika

kolmest rakust on ülemine (3) pooleks jagunenud (palju-nemine!).



Pilt 87.

1. Üks limarohi Saksa merest. — 2. Mageda wee üherakuline wetikas.

otsustada, et siin on hapnikuga tegemist. Sel teel annavad wetikad ja teised weetaimed weeloomadele ka hingamiseks tarwilikku õhku.

3. Kui wetikas weega täidetud anumasse pannakse, kus loomade kehaosad mädanewad, siis läheb wesi pikapääle ikka selgemaks ja wastik hais kaob wiimaks ära. Wetikad mõjuwad nõnda siis wee puhastamiseks kaasa, sest et taimed end mädanewatest loomaollustest toidawad. Taimedeta oleks weeloomadel wõimata elada, sest et igapäew määratu palju loomakesi hukka saab ja nende pehkiwad kehad wee ära rikuksid.

V klass: Seened

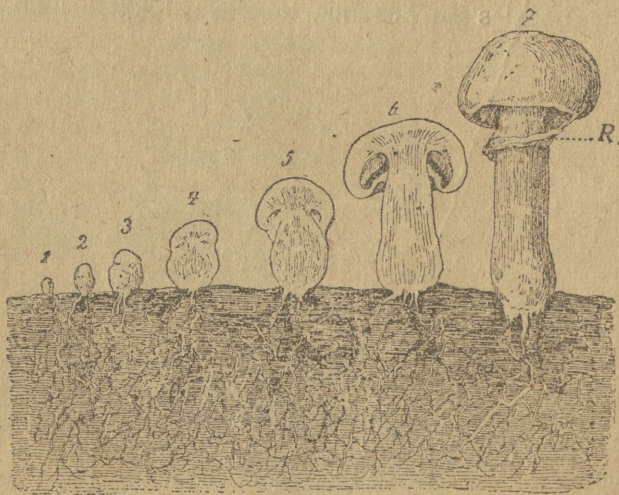
(fungi; Pilze; грибы). Taimed, mille keha juureks ja lehtedeks ei ole jagunenud ja millel leheroheline puudub.

I jagu: Seened, mille keha põimitud niidikestest koos seisab.

Seenwili. — 1. Põldsampinjon (*agaricus campestris*; Feldchampignon; полевой шампиньонъ).

A. — 1. Suwel ja sügisel ilmuwad põldudele, heinamaadele, teede ääre ja mujale sarnastesse kohtadesse sampinjonid.

2. See seen tuletab oma kuju poolest wihmawarju meele: ta seisab warrest ja walgest ehk pruunikast pääst koos, mida ta kuju



Pilt 88.

Põldsampinjoni kaswamine. Maapinnas on niidikeste wõrk näha: 1—3 ja 7 — wäljastpoolt; 4—6 — läbilõiked.

pärast kübaraks kutsutakse. Kübara all on hulk lehekujulisi liistukeksi (seenelehed), mis esiti roosat, pärast aga sokoläadi karwa on ja viimaks mustjaspruuniks muutuvad. See värv on sampinjoni iseäralduseks, millest teda ära võib tunda. Kui neid maitswaid seeni korjatakse, siis peab ka aniisilõhna tähele panema, mis neile omane.

Noor seeneke tuleb kui väike walkjas nukuke maa seest välja. Pärastpoole jaguneb ta kübaraks ja warreks. Ka siis, kui ta kaunis suureks on kaswanud, ei ole lehekesi väljastpoolt veel mitte näha: need õrnad sünnitused on „looriga“ kaetud. Kui need täitsa täiskaswanud on, läheb loor kübara äärest lahti, jääb warre ümber rõnga wiisi (pilt 88, R) seisma, ja alles siis tulewad loori alt lehekesed nähtawale.

3. Mikroskoobi abil näeme, et lehekeste pinnalt kiilukujulised rakukesed välja kaswawad (pilt 89), mille ladwas lühikeste warte otsas 2 (harukordadel ka 4)

4. **eost** (spoori) kaswab. Need eosed on alguses roosad, pärast mustjaspruunid; ja kui nad küpseks on saanud, siis kukuwad nad lehekeste küljest maha, kuna tuul neid siis kaugele kannab. Kust eosed idanemiseks kohase pinna on leidnud, sääl kaswawad nad uueks taimeks.

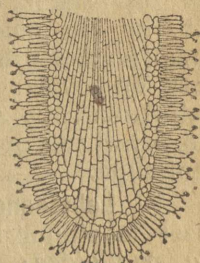
a) Tuul on taimede ustawuseta laialelaotaja. Ta kannab õige palju eoseid niisugustesse kohtadesse, kus neil kaswamine täitsa wõimata on. Sellepärast kaswatabki seen nii määratu palju eoseid.

b) Miljonid eosed nõuawad ka palju ruumi; kübara-alune oleks nende jaoks liig kitsas, kui mitte nende lehekeste abil pinda märksa ei oleks suurendatud.

c) Tuulel peab eose juure tee waba olema. Sellepärast rebeneb loor eoste küpsekssaamise ajal kübarast lahti.

d) Et kübar warre otsas kaswades maast kõrgemal seisab, siis võib tuul eosed wabalt laiale puhuda.

e) Eoste laialekandmine on tuulel ainult siis wõimalik, kui nad kuiwad on. Sellepärast ongi siis kõige kohasemaks eoste kaswamise kohaks kübara-alune, kus nad kui katuse all wihma eest on warjatud.



Pilt 89.

Sampinjoni lehekese rist-läbilõige (75 korda suurendatud).

B. Seenkude. — Seened tärkawad väikeste punduwuste näol walgete maa sees kaswawate pikkade peenikeste niitide otsas. Ka täiskaswanud seen on nende niitidega ühenduses. „Sampinjoniid“ ja „seenkude“ on mõlemad ühe ja sellesama taime osad. Veel rohkem! Seenkude elab õige kaua mulla pöues. Kui ta tea-

tawa suuruseni on kaswanud, siis ajab ta „seened“ wälja, mis, niipea kui nad eosed laiale on laotanud, ära kõdunewad. Nende asemele kaswawad uued seened, kannawad eoseid ja kõdunewad, nende järele tulewad jällegi uued j. n. e.; seenkude aga kaswab ühte soodu edasi. Teda wõib wiljapuuga wõrrelda, mille wili walmib ja maha pudeneb, kuna puu ise wahetpidamata edasi kaswab. Seenkude ongi siis see tõsine seen ise, kuna see, mida meie „sampinjoniks“ ehk „seeneks“ kutsume, selle taime wili on — „seenwili“.

1. Seenkoe niidikesed on wäga õrnad. Maa seest wälja wõetult ei jõua nad püsti seista, waid langewad jõuetult maha. Et neid harilikult maa kannab, siis wõiwad nad nii õrnad olla, kuna aga „seenwili“ ehk kübar end iseenese jõul peab hoidma, ja selleks ongi ta kindla ehitusega.

2. Mitte ühestki seene osast ei leia meie leherohelise iwakestki. Sellepärast ei wõi sampinjon oma elamiseks ja kaswamiseks tarwilikka aineid ise walmistada. Neid aineid imeb seenkude juba walmistootatult maa seest wälja, kus taime- ja loomakeha osad kõdunewad.

Samal kombel toidab end ka enam jagu teisi kübarseeni. Sellepärast kaswawad nad enamasti säääl, kus kõdunenud aineid koos on. Et metsa-alune mahalangenud kõdunewaid lehti täis on, siis on see seente kaswamiseks kõige kohasem paik.

Söödawad ja kihwtised seened.

Pääle sampinjoni tarwitab inimene toiduks weel hulka teisi seeni. Üks osa seeni on aga nii kihwtised, et inimene raskesti haigeks jääb, kui ta neid sööb, ja mõnikord isegi ära wõib surra. Ei ole ühtegi kindlat tundemärki olemas, mille järele söödawat seent kihwtisest ära wõiks tunda. Sellepärast peame mõlemaid tundma. Peab tähendama, et ka söödawad seened, kui nad mädanema hakkawad, kihwtised on. Sellepärast wõib ainult noori ja hiljuti korjatud seeni süüa.

1. **Lehtseened.** Seentest, mis sampinjoni wiisil oma kübaralusel lehekujulisi liistusid kannawad, oleks **konnakübar** (*amanita phalloidea*; Knollenblätterpilz; бляка поганка) kõige päält nimetamisewäärt. Seda kihwtist seent wahetatakse sagedasti sampinjoniga ära. Wiimasest läheb ta selle poolest lahku, et tal lehekeseid walged ja wars alt pöie wiisi jämedaks on paisunud, ja et tal aniisilõhn puudub. Kübar ja wars on esiti ühise ümbrikuga kaitstud. Pärast aga lõhkeb ümbrik ja temast jääwad kübara külge weel nagu närud ripnema ja warre jämeda koha ümber nagu nahkne tupp. Need mõlemad tundemärgid puuduwad sampinjonil. **Kärbseseenel** (*amanita muscaria*; Fliegenpilz; мухоморъ) jääwad ümbrikust walged tükid punasele kübarale järele. Ennemalt tarwitati seda

seent piima sees kərbeste kihwtitamiseks. Söödawate seente hulka kuuluwad ka **kikkapüksid** (*cantharellus cibarius*; Gelbling, Pfifferling; груздь) ja sellest natuke tumedam **rebuseen** (*cantharellus aurantiacus*; falscher Pfifferling; кокошка). Söödawate seente hulgast hinnatakse **kuusikseent** (*lactarius deliciosus*; echter Reizker; рыжикъ), mida kerge on tunda punakaskollastest ehk rohekatest rõngastest tema kübara pääl. Katkimurtud kuusikseenest immitseb punakaskollast mahla wälja. Tema sarnasel kihwtisel **piimaseenel** ehk **wõiwahunikul** (*lactarius torminosus*; zottiger Reizker; волнушка) on piima sarnane walge mahl.

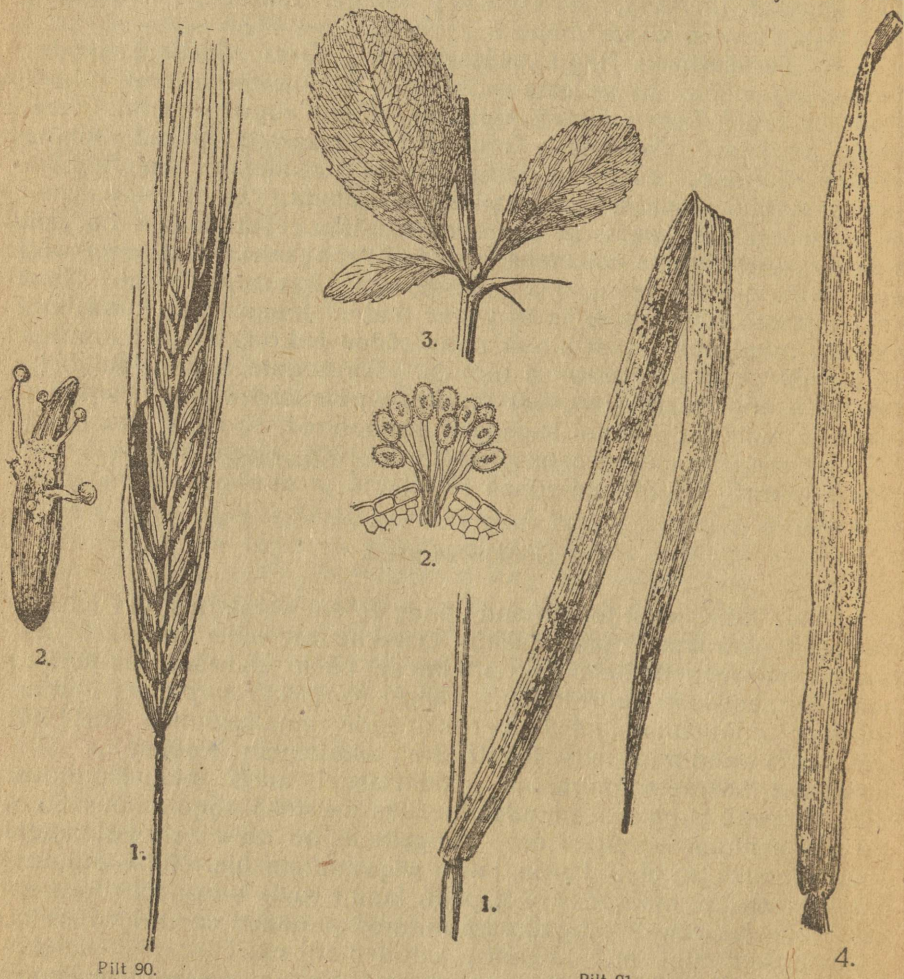
2. **Toruseened.** Nagu **pääkseenest** (*boletus edulis*; Steinpilz; боровикъ) näha, on sellesse jaoskonda kuuluwatel seentel kübara alumisel küljel hulk wäikesi augukesi. Need augukesed on peenikeste torukeste awased. Torukesed kaswawad paksu kihina kübara alumisel, sisemisel küljel. Seda torudekihti on kübara ülemisest, liha sarnasest korrast kerge lahutada. Sellel kallil seenel on walkjaspruun wars ja tumepruun kübar. Torudekord on esiti walge, siis muutub ta kollakaks ja wiimaks rohekaks. Metsas kaswab weel palju teisi toruseeni, mis pääkseenega väga sarnased on. Neist on söödawad kõik need, kelle warre ümber rõngas on, kuna ilma rõngata toruseente seast ainult need söödawad on, mis katkimurtult mitte nii pea oma wärwi ei muuda. Toruseente hulka kuulub ka **seinaseen** ehk **wamm** (*merulius lacrimans*; Hausschwamm; домовый грибок), mille seenkude sagedasti puuhooned sootuks ära rikub. Et see seen, nagu teisedki, weeta ei wõi elada, siis peab ehituseks ainult kuiwa materjaali tarwitama ja puuhooneid sagedasti „tuulutama“.

Söödikseened.

Suur hulk seeni toidab end nende ainete waral, mis nad teistest elawatest olewustest, pääasjalikult õistaimedest wälja imewad. Kui need söödikseened meie kultuurtaimede pääle asuwad, siis teewad nad säälsagedasti suurt kahju. **Tungal** (*claviceps purpurea*; Mutterkornpilz; спорынья) häwitab rukkipeade emakasõlmed ära. Kui rukis on walminud, siis lõpeb ära toiduainete woolamine täiskaswanud seemete juure, ja söödikseenel tuleb toidust puudus. Nüüd kaswab tungla seenkude tihedaks mustaks koguks, mis tungaltera nime all tuttawa on. Tungaltera on talwistele külmadele wastupanelik ja elab karmi talwe wigastamata üle. Ilma muutusteta lamab ta maa sees wõi pääl, kunni rukis uuesti õitsma hakkab. Siis kaswawad tungalterast mitmed punakad seenwiljad wälja, mille eosed tuul ära kannab; satub mõni neist terawilja emakasõlme, siis sünnitab ta sääls jälle haigust. Et tungalteras õige kange kihwt peitub, siis tulewad tungalterad wilja seest hoolsasti wälja korjata.

Terawiljade küljes leidub suwel sagedasti pruune ehk musti täppe, mis kui roostetäpid paistawad. Need on n. n. rooste-

seente eoste kogud. Tähendatud seente niidid kaswawad nende taimede samade warte ehk lehtede sees, kus eoste kogusid leidub. Nende kardetawate laastajate hulka kuulub ka **wiljarooste** (*puccinia graminis*; kõrrerooste; Getreiderost; хлебная ржавчина). See iseäraline seen saadab ühe osa oma elust kukerpuu (*berberis vulgaris*; Sauerdorn; барбарисъ) pääl mööda, kus ta lehtede alumiste külgedele kollakas-roostekarwa täpid tekitab. Kui tuul eosed mis määratumul hulgal kukerpuu pääl sünniwad, terawilja-taimede



Pilt 90.

Pilt 91.

1. Rukkipää tungaltega. 2. Tungla seenwiljad (wähe suurendatud).

Wiljarooste. 1. Wiljaroostene terawilja leht. 2. Eosed, mis seeneniidikeste otsas roostetanud lehest wälja kaswawad (150 korda suurendatud). 3. Kukerpuu lehed kollakate roostetäppidega. 4. Terawilja leht jahukaste-seenekestega.

päale kannab, siis hakkavad wiimased kardetawat „roostehaigust“ põdema. Sellepärast ei pea kukerpuud kunagi põllu ääre istutama. Roostehaigust põdewa wilja põhu peab ära põletama. Söödikseente hulgast on ka **kartuliseen** (*phytophthora infestans*; Kartoffelpilz; картофельный грибок), mis kartuli põdemise ja mädanemise sünnitaja on.

Selle seene käes kannataja kartul läheb musti plekke täis. Sellepärast jäävad mugulad väikeseks ehk saavad sagedasti koguni otsa; haigetele mugulatele ilmuwad pruunid täpid ja wiimaks muu-



Pilt 92.

Kartuliseen. 1. Seenetanud kartulilehed. 2. Eoste kandjad niidikessed, mis lehe õhulõhest välja on kasvanud (tublisti suurendatud). 3. Leiwahallitus (tublisti suurendatud).

tuwad mugulad tühjaks koguks. Sellepärast on tarwis ainult terveid kartulid maha panna, kuna wigased hoolsasti põllult ära peab koristama ja ära hävitama.

Sagedasti võime sügisel paljude taimede küljes hallitusesarnast wina näha (pilt 91, 4); see on **jahukaste-seente** niitkude, mis taimedele sagedasti suurt kahju teeb. Karumarjapõõsaste lehti katab walkja korrana **karumarja jahukaste** (*sphaerotheca mors uvae*; Stachelbeermeltau; мучнистороснянковая болѣзнь крыжовника), mis wiimase aastakümnel Ameerikast meie maale on toodud. Mitmesuguste kõrreliste lehti ja kõrsi hävitab **kõrreliste jahukaste** (*erysiphe graminis*; Grasmeltau; мучнистая роса злаков). Seente hulka kuuluvad ka **hallitused**, mida sagedasti leiwa, tindi j. n. e. päält võib leida. Hallitused on mikrokoobi abil nähtawate seente niidikessed. Nad ei ela mitte söödikutena, ehk nad küll

endid ainult orgaanilistest ainetest toidavad, mida nad looma- ehk taimejätistest võtavad. Nisuguseid seeni kutsutakse **mädarikkudeks** (*saprophytae*). Eelpool-nimetatud : sampinjon, pääkseen, kärbseseen j. n. e. on seega mädarikud.

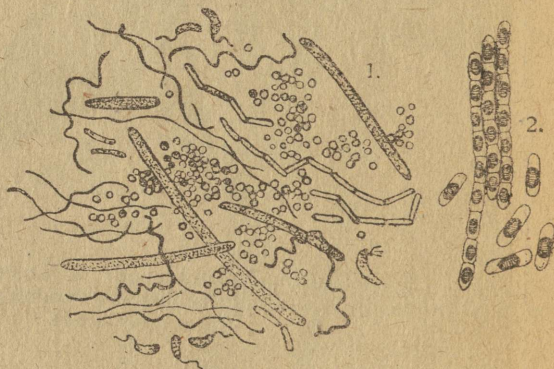
II jagu: Bakteerid

(*schizomycetes*; pisikad; Spaltpilze oder Bakterien; бактерин).

Bakteerid on õige pisikesed, seenkoeta seenekesed.

A. Bakteeride ehitus. — 1. Kui meie hammaste päält natuke kõntsa võtta, weetilga sisse panna ja seda weetilka mikroskoobi abil waadata, siis näeme sääli hulga bakterisid. Need wärwita kogud on senni tuntud olewustest kõige pisemad: mõned neist ei ole $\frac{1}{1000}$ millimeetritki pikad. Nad on kas ümmargused kerakesed, ehk lühikesed wõi pikad kepikesed, mis enam-wähem korgitõmbaja moodi keerus on.

2. Bakteerid siginevad imekiiresti jagunemise teel. Kui aga toidust puudus kätte tuleb ehk kui wedelik, kus nad elawad, ära kuiwab, siis sünnitawad bakterid sagedasti oma kehas igaüks ühe eose. Ja kui need eosed mõne kuu ehk aasta pärast idanemiseks kohasse paika satuwad, kaswawad neist uuesti bakterid. Paljuid bakterisid võib täiesti ära kuiwatada, ilma et nad eoseid sünnitaksid. Nende pisikesed kuiwad kerged



Pilt 93.

Bakteerid. 1. Hammaste kõntsa (750 korda suurendatud). 2. Üsikusid bakterid, kes igaüks ühe eose sisaldab (1500 korda suurendatud).

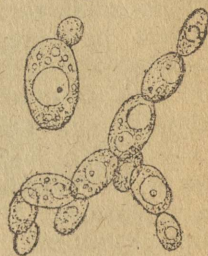
kehakesed tõusewad kergesti õhku, kus tuul neid laiale kannab. Kui nägemata tolm hõljuwad nad õhus ja langewad ühes teiste tolmukübemekestega maha. Sellepärast on bakterite „idusid“ iga asja pääl, igas wedelikus, ühe sõnaga — igal pool olemas.

B. Bakteeride tegewus. — 1. Bakteerid on, nagu teisedki seened, ilma leherohelisetä. Sellepärast peawad nad ainult „walmis“ toiduga leppima, mis mädanewate taimede ehk loomade jäätistest koos seisab. Nagu seened, nii on ka bakterid kas mädarikud

(*saprophytae*) ehk söödikseened (parasiidid). Nemat ei elutse mitte ainult mädanenud ainete sees, vaid on ka ise mädanikkude sünnitajad. Et seda selgeks teha, võtame kaks weega täidetud klaasanumat, kus sees mõned looma- ehk taimeaine tükikesed on. Kuna me ühe neist klaasanumatest niisama lahtiselt seisma jätame, paneme teise päält tiheda puuwillatopiga kinni ja keedame anumad olewa wedeliku ära. Kauakestew keetmine tapab kõik bakterid ja nende eosed ära, nagu kõik elawad olewused keewas wees surewad. Pääle selle laseme mõlemad anumad rahulisti seista. Mõne päewa pärast näeme, et keetmata wedelik mädanema hakkab, kuna keedetud wesi, mis bakterideta on, endiseks jääb. Kui me aga keedetud wedelikuga anumad päält puuwilla-punni lühikeseks ajaks ära võtame, nii et bakterid ehk nende eosed keedetud wedelikku pääsewad, siis algab warsi ka säälmädanemine. Nii ei ole paljud bakterid mitte ainult mädanewate ainete pääl, vaid nad on ise mädanemise põhjuseks. Ilma bakterideta ei olekski mädanemist. Ei oleks bakterisid, siis täidaksid lugemata miljonid loomade ja taimede surnukehad trwet maakera pinda ja weekogusid. Ei oleks maalapikestki, kus taimed võiksid kaswada, ja ühes taimedega kaoksik ka inimesed ja loomad (mispärast?).

2. Kordame seda eelkirjeldatud katset. Mädanewate ainete asemele wälame anumatesse õlut ehk weini. Mõne päewa pärast läheb wedelik hapuks; tema sees olew piiritus (alkohol) on äädikaks muutunud. Sarnast muutumist, mille põhjuseks bakterid on, kutsutakse käärimiseks. Bakteride abil sünnib ka piima, kurkide, kapsaste ja sissetehtud aiawiljade hapnemine.

Üks kõige tähtsamatest bakterite hulka kuuluwatest käärimise sünnitajatest on **pärmiseen** (*saccharomyces cerevisiae*; Bierhefe; пивная дрожж). Kui me tilga wee sisse tükikesse pärmi paneme ja seda mikroskoobi all vaatleme, siis võime neid seenekesi tuhandeid näha: neil on wärwita, muna moodi kehake; mõnikord seisawad need kehakesed ketikeste lülide kombel koos. Kui natuke pärmi suhkrusulatisesse panna, siis hakkab wedelik mõne tunni pärast wahutama ja kihisema. Wedelikust tõusewad söehappe mullikesed üles, ja magus maik kaob ikka vähemaks ja vähemaks; selle asemel heljub wedelikust iseloomuline piirituse lõhn wastu. Nende pärmiseente omaduste pääl põhjenebki õlle ja põletatud wiina walmistamine. Kuiwatatud kujul tarwitatakse neid seenekesi (pärmi) küpsiste walmistamise juures, kus nende tegewusel alkohol ja söehape sitke taigna paisuma — kerkima — panewad. (Teine pärmiseente liik, mis hulga wiisi haputaigna — „juuretise“ — sees asub, paneb jämeda rukkileiwa kerkima.) **Weiniseened** (*saccharomyces ellipsoideus*) elawad wiinamarjade kestade pääl, ja kui nad säält wälja pigistatud



PIIR 94.

Pärmiseen.

mahla sisse satuwad, siis sünnitawad nad sääl käärimise, mis nagu iseenesest sünnib.

3. Paljud bakterid toidawad endid teiste olemuste kulul. Need söödikbakterid tungiwad kõige rohkem looma ja inimese kehasse. Sääl siginewad nad määratumul wiisil, töötawad kangeid kihwtisid wälja ja sünnitawad haigusi, mis sagedasti surmaga lõpewad. Haigustest, mida bakterid sünnitawad, nimetame ainult: tiisikust, soetõbe (typhus), kurgutõbe (diphtheritis), kopsupõletikku, nohu, influentsat, koolerat, katku, Siberi katku ja põrnapõletikku. Kaks wiimast häwitawad sagedasti terwed karjad koduloomi ära ja ei anna inimestelegi armu.

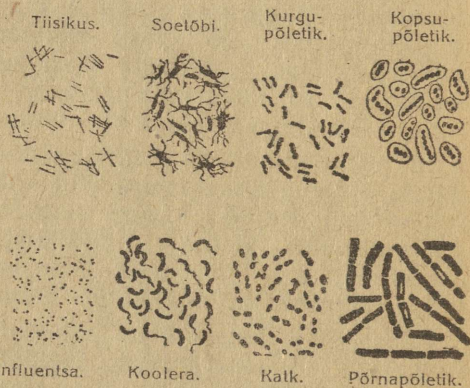
C. **Kaitseabinõud bakteride wastu.** — 1. Et bakterisid peaaegu igal pool leidub, siis on neist wõimalik ainult kõige suurema puhtuse eest hoolitsemise waral jagu saada. See on iseäranis maksew anumate kohta, milles toitu walmistatakse ja millest süüakse, elumajade, hoowide, uulitsate j. n. e., meie riiete ja pesu, ja wiimaks meie enese keha kohta. Külgehakkawaid haigusi põdewate inimeste wäljaheited, niisama kõik majapidamise jäätised peawad meie elumajadest wõimalikult eemale toimetatama.

2. Nagu eelpool katsed näitasid, tapab keewa wee kuumus bakterid ära. Sellepärast hoitaksegi kauemini keedetult ja täiesti kinnikäänetatud anumate sees liha, aiawilja, piima j. n. e. mädanemise eest alal („konserweeritakse“).

3. Kui mädanew aine tublisti külmaks tehakse, siis näeme, et 2—4 kraadilises soojas mädanemine seisma jääb. Nii madalas temperatuuris lõpeb bakteridel, nagu paljudel teistelgi taimedel, elutegewus ära. Selle pääl põhjenebki kergesti halwaks minewate ainete (näit. liha) alalhoidmine külmas kohas, nagu jääkeldris j. n. e. Madalas temperatuuris ei sure aga bakterid weel mitte ära; nende elutegewus jääb ainult seisma. Isegi kõige kangema külmaga pole wõimalik bakterisid surmata.

4. Bakterid tarwitawad, niisama kui kõik teised taimed, oma elamiseks wett. Sellepärast konserweeritakse palju toiduaineid ka kuiwatamise abil (kuiwatatud puuwili, kala, liha j. n. e.).

5. Kui mädanewasse wedelikku natuke karbooli walada, siis jääb mädanemine kohe seisma: karbool on bakteridele kange kihwt.



Pilt 95.

Haigusesünnitajad bakterid.

Päale karbooli on veel teisi aineid, mis bakteride edenemist takistavad. Juba ammust saadik tarvitab inimene mädanemise vastu — keedusoola (kanget sulatist aiawilja ja seente alalhoidmiseks), äädikat ja suhkrut (kange sulatis!) puuwilja sissetegemiseks ja suitsu (suitsutatud liha!). Kui teada saadi, et paljude haiguste põhjuseks bakterid on, siis õppis inimene ennast bakteride sünnitatud külge-hakkawate haiguste ja kihwtitamise eest hoidma. Nüüd, näituseks, pestakse haawu karbooliweega ja teiste mädanemisevastaste abinõudega.

6. Teadusemehed panid tähele, et päikese paistel riiete, woodite, mööbli ja teiste asjade päale pandud kardetawate haiguste eod päikesekiirte käes mõne tunni jooksul häwinesid. Sellepärast peab päikesekiirtel elamise- ja magamiseruumidesse waba sissepääsmine olema.

VI klass: **Samblikud**

(*lichenes*; sammalpoolikud; Flechten; лишайники). Taimes, mis üksteisest läbi põimitud seeneniididest ja wetikatest koos seisawad.

Seinakorp (*xantoria parietina*; Wand- oder Schüsselflechte; стъвннoй лишайникъ) kaswab kollakate lehekujuliste kogude näol puutüwedel, seintel ja kiwidel.

1. Õhukest samblikuliblekest mikroskoobi all waadeldes näeme, et samblik wärwita seeneniidikeste põimitusest koos seisab, kuhu hulk üherakulisi rohelisi wetikaid on asunud. Niisugune ehitus on kõigile samblikutele iseloomulik.

Nagu kõik rohelised taimed, nii wõiwad ka sambliikus asuwad wetikad ise omale tarwilikku toitu maa seest ja õhust saadud tooreist ainetest walmistada. Seen wõib end aga ainult „walmis“ toidust elatada: seda wõtab ta wetikatelt. Asemele annab ta oma toitjatele — wetikatele — wett ühes sääl ärasulanud



Pilt 96.



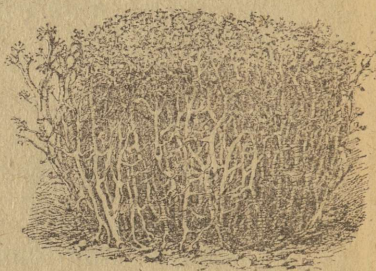
Seinakorp puuksa küljes (loomulik suurus). Selle all — sambliku läbilõige (175 korda suurendatud).

ollustega, millest wetikad oma toiduained

saawadki; pääle selle kaitseb ta wetikaid kuiwamise eest ja kiinnitab selle „kaksikolewuse“ puukoore ehk sarnaste asjade külge. Seega on seen ja wetikas teineteise wastastikuse aitamise põhjal samblikuks kokku heitnud.

2. Seinakorba (päälmine) pind on sagedasti pruunikaskollaseid kausikesi täis. Neis kaswawad sambliku eosed. Tolmusarnased eosed kannab tuul küll laiale, kuid neist wõib alles siis uus samblik saada, kui nad wetika leiawad, mis nendega koos elama hakkab.

Samblikute tähtsus. — Nagu samblad, wõiwad ka samblikud põuaaegu kahjuta üle elada; nad on ühes sammaldega kaljude ja teiste tühjade paikade esimesed asunikud. Et nad sammalde kombel tuules hõljuwat tolmu kinni wõiwad püüda, ise aga ära kōdunedes mullaks muutuwad, siis muudawad nad kaljusid ja liiwamaid „kõrgemate“ taimede kaswamise kohaseks. — Üks samblikutest, **põdrasammal** (*cladonia rangiferina*; Renntierflechte; олений мохъ), on kaugete põhjamaade elanikkudele wäga tähtis: ta on ju terve pika talwe põhjapõdra ain-saks toiduks. Et aga põhjamaa elanikkude olemine põhjapõdra olemisega kõige lähemas ühenduses on, sellest täiesti oleneb, siis on need külmad maad ainult selle silmapaistmatu sambliku tõttu elamiseks kõlblikud. See wäike, aga toreda ehitusega taim kaswab sagedasti ka meie männikutes ja jäätmail. — Samblikute hulgast on ka laia-„leheline“ **käokõrw** ehk **Islandi sammal** (*cetraria islandica*), mida rinnateeks („kopsusammal“) ja näituseks Islandis toiduks tarwitatakse.



Pilt 97.

Põdrasammal (wähendatud).

Wôôra maa taimed.

1. Kohwi, tee ja kakao.

1. **Kohwipuu** (*coffea arabica*; Kaffeebaum; кофейное дерево) on väike puu ehk põõsas, mille alati haljad lehed oma kuju ja suuruse poolest loorberilehti meele tuletavad. Lehtede kaenlas on hulk walgeid õisi, millest esiti rohelised, siis punased ja kõige wiimaks lillawärwilised wiljad kaswawad. Nad on väikeste kirsside sarnased, milles kaks sarnemoelist seemet sees on. Wiimased puhastatakse wiljalihast ära.

Kohwiubadest walmistatud jook — kohwi — ergutab inimest unest, tõstab tuju, kainestab ja kõrwaldab näljatunnet.

Niisugust mõju awaldab kohwis olew ollus — koffeiin, mis suurel määral sisse wõttes kui kihwt mõjub. Sellepärast on liig kange ja palju kohwi joomise tagajärjeks südame kloppimine, lihaste wärinad (tõmbused) ja alalisel tarwitamisel koguni ergu- (närwi-) haigused. Toitwaid aineid kohwis ei ole, ta on ainult ärritaw maitsejook. Kohwile lisatakse iseäranis sigurid ja otre juure. Uuemal ajal on õpitud kohwiubadest kihwtiollust wälja wõtma. Ainult niisugust koffeinista, õigemini — wähesese koffeiniga kohwi wõiks alaliseks joomiseks tarwitada.

Selle tähtsa taime kodumaa on arwatawasti soe ja märgine Ida-Aafrika. Kõige päält kaswatati kohwi



Pilt 98.

Kohwipuu oks. Selle kõrwal walmitud wili, mille ülemine osa wiljalihast on puhastatud.
S. — seeme. F. — wiljaliha.

Lõuna-Araabias („Moka kohwi“); nüüd võib teda leida pea terwest Ida-Indiast ja suuremast osast Ameerikast.

2. **Teepõõsast** (*thea sinensis*; Teebaum; чайное дерево) kasvatatakse iseäranis Hiinas, siis veel Jaapanis, Lõuna-Aasias ja Kaukaasias. Ta on pottides kasvatata kameelia sarnane. Nagu sellelgi, on ka temal alati haljad nahksed lehed ja walged roosikujulised õied. Lehtedest walmistatakse teed. Neis ja õites on auraw hää lõhnaga õli ja isesugune ollus (teiin), mis teele elustawa mõju annawad. Hiinas wõetakse põõsast kolm korda lehti, iga kord noorelt. Korjatud lehti kuiwatatakse esiti natuke õhu käes, siis pannakse nad hunnikutesse, kus nad pruuniks, peaaegu mustaks muutuwad (must tee). Seepääle pannakse aga korjatud lehed sooja wee auru sisse ja kuiwatatakse pärast suure kuumuse käes; siis jääb neile roheline wärw enam-wähem alale (roheline tee). Pääle nende kahe tehakse wahet veel mitmesuguste sortide wahel, millest kõige paremat ainult Hiina keisrikojas tarwitatakse (keisritee).



Pilt 99.

Teepõõsa oks

3. **Kakaopuu** (*theobroma cacao*; Kakaobaum; kakao) kodumaa on Ameerika põlised metsad. Nüüd kasvatatakse teda aga igal pool



Pilt 100.

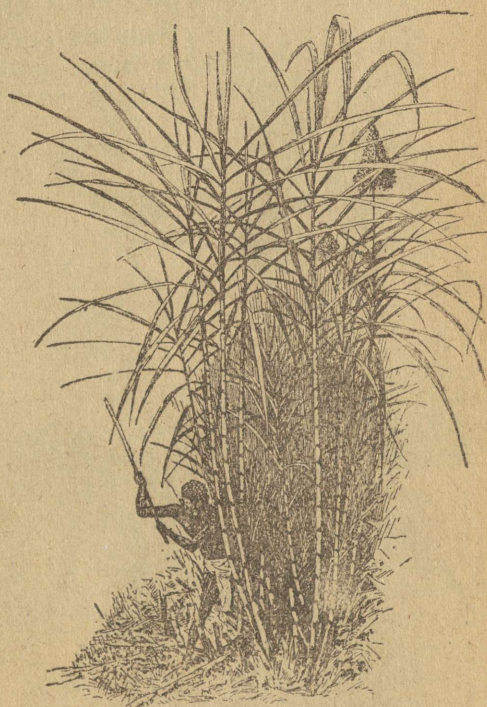
Kakaopuu oks õite ja wiljadega. Sääl kõrwal üks awatud wili ja seeme („kakao-uba“).

soojail mail, kus kliima seda lubab. Ta pikkus ulatab 15 meetrini, lehed on alati haljad. Õied kaswawad kobarates tüwe ja jämedamate okste küljes. Kurgisarnaste, umbes 20 tsentimeetri pikkuste wiljade punase ehk kollase naha all on hapukas wiljaliha ja wilja südames hulk otaolisi seemneid. Wärskelt on need n. n. kakao-oad kibedad ja sellepärast inimesele mitte tarwitatawad. Wõetakse neil aga wiljaliha ümbert ära ja hoitakse neid mõni päew hunnikutes, siis omandawad nad õige hää maigu. Seesugustena saadetakse kakao-oad wabrikutesse, kus nad ümber töötatakse. Pääle kõrwetamist ja seemne koorest (nahast) wabastamist jahwatatakse oad puruks. Et sel teel saadud pudrusarnane kogu õige palju raswa sisaldab, siis pitsitatakse suurem osa raswa säält wälja. Wäljapigistatud „kakaowõid“ tarwitatakse seepide, salwide ja pumatite walmistamiseks. Järelejäänud kogu jahwatatakse peeneks — kakaojahuks. Kui seda jahu suhkruga segatakse ja vanilli talle juure lisatakse, siis on sokolaad walmis. Nagu tees ja kohwis, nii sisaldub ka kakaos isesugune aine (teobromiin), mis inimese pääle elustawalt mõjub. Kakaost ei walmistata mitte ainult tõmmet (настоя, Aufguss), waid ka teda ennast tarwitatakse toiduainena.



Pilt 101.

Riis peaaegu walminud teredega.



Pilt 102.

Suhkrupilliroog. Tagant paistawad kōrred õisikutega

2. Riis ja suhkrupilliroog.

1. **Riis** (*oryza sativa*; Reis; рисъ) on, nagu kaergi, pöörisega taim, kõrreliste sugukonnast. Ta pikkus ulatab pooleteise meetrini; teda kasvatatakse kõigis palawates (troopika-) ja soojades maades. Et ta sootaim on, siis kaswab ta kõige paremini madalikkudes, mida korrakindlalt weega üle saab ujutada. Riisiteri tarwitawad miljonid inimesed igapäewaseks toiduks. Pääle selle walmistatakse neist tärklist (riisitärklis) ja isesugust jooki — arrak'ut.

2. **Suhkrupilliroog** (*saccharum officinarum*; Zuckerrohr; сахарный тростникъ) on kõikide soojade maade kasulik taim. Ta on, nagu riiski, kõrreline taim, millel palju sarnasust on meie rooga (*phragmites communis*; pilliroog; Rohr; тростникъ). Kaswab 6 meetri kõrguseks. Wanemad lehed langewad maha ja jätwad tüüka asemele warre alumisele osale rõngad. On taimed täiskaswanud, siis lõigatakse nende warred õige maa ligidalt ära. Lehed wõetakse ära ja kõrsi pressitakse raudrullide wahel nii, et nende „süda“ puruks läheb. Wäljaimmitsenud magus mahl töötatakse ümber, niisama kui suhkrupedi mahl. Ülejäänud suhkrurikastest osadest saadakse rummi.

3. Puuwill ja kautshuk.

1. **Puuwilla** (poomwilla) saadakse mitmesugustest kõrrelistest, põõsa ja puu moodi taimedest, mida kõikides soemates maades kaswatatakse.

Kõige rohkem kaswatatakse neid põõsa kujul (mispärast?). Puuwilla põõsal (*Gossypium herbaceum*; Baumwollentstaude; хлопчатникъ) on suured mitmehõlmalised lehed ja kollased õied. Wili on kugar (karbik), millest küpsiks saades karwa- ehk willatutt nähtawale tuleb. Will (karwad) on umbes 5 sentimeetrit pikk ja kaswab herne- tera suurusel seemnel. Will wabastatakse seemetest masinate abil ja teda tarwitatakse siis puuwillaste riiete kudumiseks j. n. e. Seemetest pressitakse õli ja ülejäänud osad tarwitatakse loomatoiduks.



Platt 103.

Puuwillapõõsa oks. 1. — awatud wiljakarbik.

2. — seeme.

2. **Kautshukki** saadakse mitmesugustelt soojades Lõuna-Ameerika ja Aafrika põlistes metsades kaswawailt kautshukipõõsastelt ja puudelt (*hevea*; echter Federharzbaum; каучуковое дерево). Kautshukimahla wõetakse neist puudest mitmel moel. Kõige wanem wiis kautshukimahla wõtta on järgmine: Tehakse haawad puu tūwesse, wiljaimmitsew mahl kogutakse astjatesse ja määratakse selle mahlaga laud ehk sawist tehtud põletamata wormid üle. Kui neid laudu suitsewa tule pääl hoida, siis kuiwab wesi ära ja järele jääb õige õhuke kautshukikord. Mitmekordse mahlasse kastmise ja kuiwatamise järel jääb laudade pääle kaunis paks kord kautshukki. Pärast lõigatakse kautshuk tükkideks ja wõetakse laudade päält lahti. Kautshukki tarwitatakse kooli-abinõudeks, walmistatakse torusid, gummikingi, weekindlaid mantlid ja tuhandeid muid asju. Kõwaks muudetult läheb ta kammide, nõõpide j. n. e. walmistamiseks.



Pilt 104.

1. Kautshukipuu õitsew oks.
2. Gutapertshipuu õitsew oks.

Samasugune ollus on ka gutapertsh, mida mitmetest Ida-Indias kaswawatest puudest saadakse ja millest samasuguseid asju walmistatakse kui kautshukist.

4. Lõunamaa puuwiljad.

1. Iga aasta weetakse Wahe mere ranna maadelt ja saartelt meile suurel hulgal sidrunid ja apelsiine. Et sääl talw õige soe on, siis wõiwad madalad põõsad ja puud, mis seda wilja kannawad, terve talwe lehis olla. Niisama wõiwad ka nahasarnased kõwad lehed, mis õige wähe wett wälja aurawad, pika suwe põuad üle elada. (Pandagu tähele, kui kaua ärälõigatud luuderohu (eefeu) lehed, mis samasuguse ehitusega on, haljaks jääwad!) Sidruniõunad on sidrunipuu (*citrus limonum*; Zitronenbaum; лимонъ) wiljad. Wilja

koort tarwitatakse maitseaineks; samasuguseks otstarbeks läheb ka wiljaliha, mille hapust mahlast iseäranis janukustutawaid jookisid walmistatakse.

Apelsiinipuu (*citrus aurantium*; Orangenbaum; апельсинъ) wiljad on meile kõigile tuttawad hästimaitswad apelsiinid. Tema walgest, lõhnawatest õitest saadakse kasulikku õli, mida lõhnawate wedelikkude walmistamiseks tarwitatakse.

2. Teine tähtis Wahe mere maadel kaswaw wiljapuu on **wiigipuu** (*figus carica*; Feigenbaum; смоковница). Tal on harilikult wiiehõlmalised lehed. Lõikame alles roheline „wiigimarja“ katki, siis leiame, et see mitte wili ei ole, waid õisi: kruusikujulisel õiepõhjal on huik wäikseid õisi. Küpseks saades läheb õiepõhi lihawaks ja õiest kaswawad sinepitera suurused wiljad. Niiwiisi kaswanud „wiigid“ saadetakse meile enamasti kuiwatutult müügile.

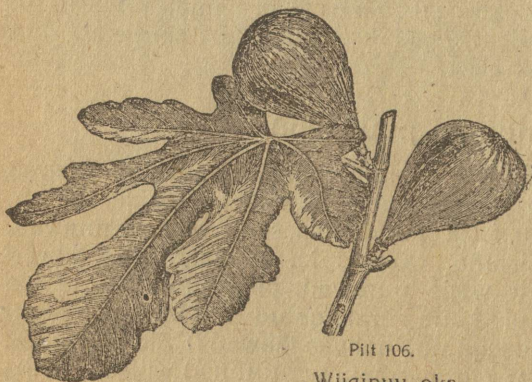
3. **Õli- ehk oliiwipuul** (*olea europaea*; Ölbaum; оливковое дерево) on Wahe mere mail terawilja tähtsus. Ta saab õige wanaks ja tuletab oma õõnsa tüwe ja ahtakeste lehtedega elawalt meie paju meele. Nagu apelsiini- ja sidrunipuud, nii on ka tema terve aasta hallroheliste nahasarnaste lehtedega kaetud; õied on walged. Õlipuu luuwiljast pressitakse kasulikku oliwi- ehk puuõli.

Paremaid õlisorte tarwitatakse toiduõlideks (prowaangsõli); halwematest walmistatakse seepisid, ehk neid tarwitatakse kütteks wõi määrdeks. Õlipuu kõwapuud on treialitel kõrges hinnas. Sellepärast pole ka ime, et õlipuu juba wanast ajast saadik tähelepanemist oma pääle on tõmmanud. Tema oksad loetakse praegugi rahu sümbooliks²² (Noa tüwid!).



Pilt 105.

Apelsiinipuu õitsew oks walmimata minewa-aastase õunaga.



Pilt 106.

Wiigipuu oks.

5. Maitseaine-taimed.

1. **Piprapõõsast** (*piper nigrum*; Pfefferstrauch; перечное дерево) kasvatatakse pääle teiste soojade maade iseäranis Ida-Indias ja Sunda saartel (pilt 108). Ta ronib, nagu luuderohi, oma juurte abil puid ja tugesis mööda üles. Sellepärast kasvatatakse teda, nagu meil humalaid (*humulus lupulus*), teiwaste najal. Munakujuliste lehtede wastas kaswawad pääsarnased õisikud. Tähelepanemata õitest kaswawad punased marjad, millest igaüks ühe kõwakoorelise seemne sisaldab. Kui küpsmata wilju noppida ja kuiwatada, siis tõmbab nende wiljaliha end kortsu ja sel teel saadakse „must pipar“. Lastakse neid aga täiesti küpseks saada ja puhastatakse neid wiljalihost, siis saame „walge pipra“.

„Punase pipra“ nime all tuleb turule **paprika** ehk **Türgi pipra** (*capsicum longum*; Paprika; турецкий перец) jahuks hõbrutud wili.



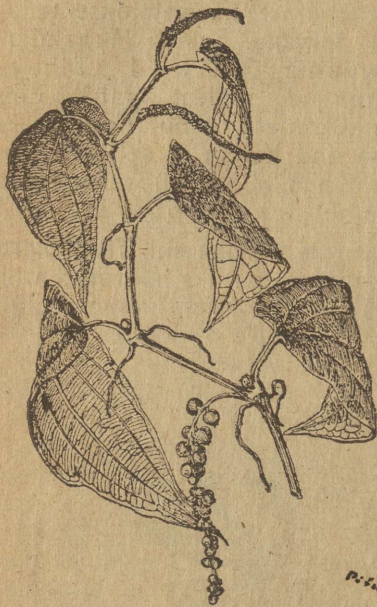
Pilt 107.

Õlipuu. 1. — püstakil seisew õitsew oks. 2. — allapidi longus oks wiljadega. 3. — awatud wili (wähe suurendatud).

See mugulaliste sugukonda kuuluw taim on Ameerika troopika-maadelt pärit; praegusel ajal kasvatatakse teda iseäranis Ungaris.

2. **Loorberipuu** (*laurus nobilis*; Lorbeer; лавръ) kodumaa on Wahe mere äärsed maad; tema nahkseid lehti kui ka marjasarnaseid wilju tarwitatakse maitseainena. Loorberipärgi antakse tänu täheks ja pannakse surnute austamiseks nende haudadele.

3. Kaneelipuud (*laurus cinnamomum*; Zimtbaum; лавръ корич-
ный) kasvatatakse Ceyloni saarel põõsa kujul. On nende tüved
umbes nelja sentimeetri jämeduseks kasvanud, siis lõigatakse nad
ära; tüvi ja oksad kooritakse ära. Kooretükid kisuwad end kuiwa-
des kokku ja omandawad punakas-
pruuni värwi; need saadetakse siis
kaneeli nime all turule.



Pilt 108.

Pipra oks. Üleval 2 õisikut; all
wiljakobar (wähendatud).



Pilt 109.

Paprika oks õie ja wiljaga.

4. Muskaatpähklipuu (*myristica
fragrans*; Muskatnussbaum; мускат-
ный орехъ) kodumaa on Moluki
saartel (pilt 111); teda kasvatatakse
aga ka Antilli saartel. Saksamaa
pähkli suurune wili on mari, mille
wiljaliha ühe kiwikõwa seemne, n.
n. muskaatpähkli sisaldab. Seemet
ümbritseb punane kogu, mis mus-
kaatõite nime all müügile saadetakse.

5. Moluki saared on ka wurts-
nelgi (*caryophyllus aromaticus*; Ge-
würznelke; гвоздичное дерево)
kodumaaks. Ta on aga soojail mail
igal pool laiale lagunenud. Tema kui-
watatud õiepungi tuntakse wurtsnelgi
nime all (pilt 112).



Pilt 110.

Loorberi oks õite ja teise aasta wal-
minud wiljadega (wähendatud).



Pilt 111.

Muskaatpähklipuu õitsev oks walmi-
 nud wiljaga: F. — wiljaliha; S. —
 seeme; Sm. — seemnekate.



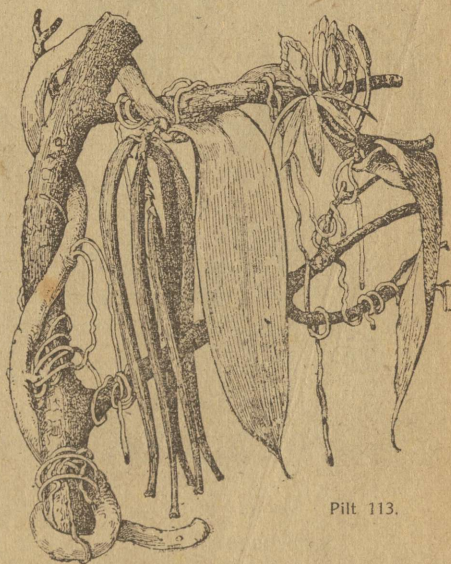
Pilt 112.

Würtsnelgi õitsev oks.

6. Hääd maitseainet saa-
 dakse ka **vanilli** (*vanilla aroma-
 tica*; Vanille; ваниль) wiljadest.
 See taim on Ameerika troopika-
 maade põlistest metsadest pärit.
 Praegusel ajal kaswatatakse teda
 paljudes palawa wöö maades.

6. Palmid.

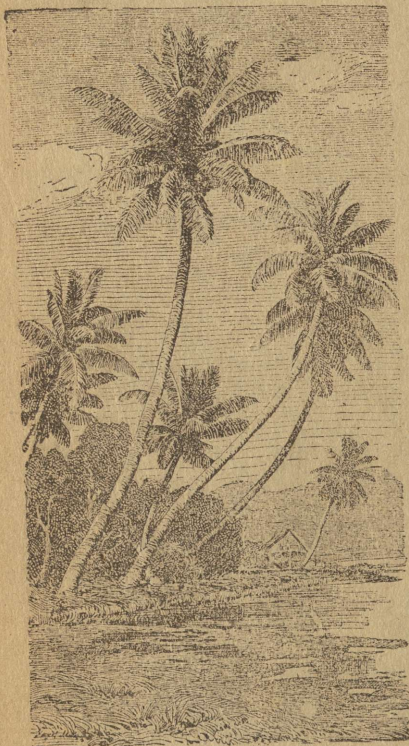
1. **Kookospalm** (*cocos nucifera*;
 Kokospalme; кокосовая пальма)
 kaswab kõikides palawa wöö
 maades ja on inimesele väga
 kasulik taim. Tema oksteta,
 25 meetri pikkuse tüwe ladwas
 kaswab suurte sulgliste leh-
 tedega kroon. Tüwi läheb
 ehituse- ja tarbepuuks, lehti
 tarwitatakse katuse katmiseks
 ja punumisetööde juures. Koo-
 kospalmi wili on pää suurune
 pähkel (pilt 116). Tema koor seisab paksust lodewast wälimisest ja
 kiwikowast sisemisest osast koos. Purustame wiimase ära, siis
 tuleb pähkli „tuum“ — seeme — nähtawale. See on lihawa õõnsa
 kera taoline, mis seest piimasarnast wedelikku täis on. Mõlemad
 osad lähewad taime eole tema kaswamise ajal toiduks. Wälimisest
 koore osast saadakse linakiu taolist kookosekiudu, millest walmista-



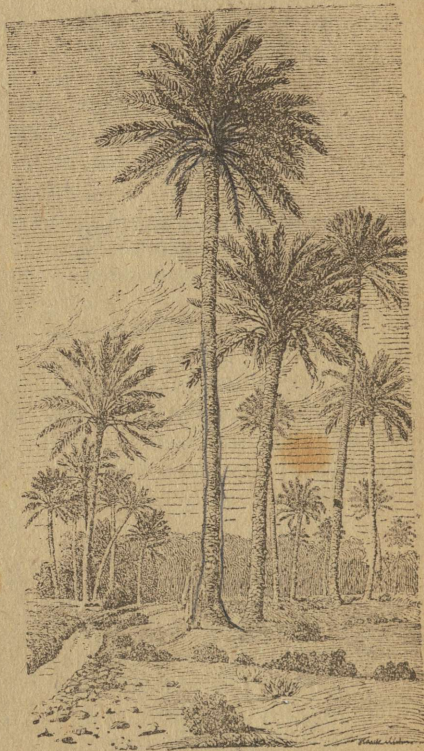
Pilt 113.

Vanilli õitsev oks wiljadega on end
 puu okste wahela põlminud.

takse waiwu, köisi, harju ja muud. Kiwikōwa sisemist osa tarwitatakse palawates maades joogiastjateks j. n. e. Meil walmistatakse sellest iseäranis nõõpsid. Lihaw seemne osa on pähkli maiku. Wärskelt on ta hääks toiduaineks. Kuiwatatult weetakse teda laewade kaupa wälja. Temast saadakse õli, mida seepide ja küünalde walmistamiseks tarwitatakse. „Kookospiim“ on kõikides palawa wöö maades karastawaks joogiks.



Pilt 114.
Kookospalm.



Pilt 115.
Datlipalm.

2. **Datlipalmil** (*phoenix dactylifera*; Dattelpalme; финиковая пальма) on Põhja-Aafrika ja Aasia kõrwetes seesama tähtsus, mis rukkil meil. Ploomisarnases wiljas — datlis — on piker-gune kiwikōwa seeme. Kuna meil ainult magusa lihawa wilja-lihaga datlid kuiwatatult puuwilja näol süüakse, on kuiwad, mitte nii magusa wiljalihaga datlid miljonitele kõrbe-elanikkudele „igapäewaseks leiwaks“. Ka teised puu osad lähewad tarwituse pääle. Datlipalm ja kaamel teewad inimestele elamise kõrbes wõimalikuks.

3. Pääle hulkade teiste inimesele kasulikkude palmide tuletame veel Aafrikas kasvatatavat **õlipalmi** (*elaeis guineensis*; Ölpalme; масляная пальма) meele. Tal on ploomi sarnane wili, mille wiljalihast „palmiõli“ ja tuumast „palmituuma-õli“ saadakse. Mõlemaid õlisorte tarwitatakse nagu kookosõlgi.

Kõik palmid kuuluvad üheiduleheliste taimede hulka. Nende tüwi kaswab kohe algusest oma jämeduse täis ja on ladwast pea niisama jäme kui tüükast.



Pilt 116.

Kookospalmi wili. Wäliline kiudline lodew wiljakate on pooleni ära lõigatud.

Ainult mõnel liigil paisub tüwi juurte juurest ehk keskelt wähe jämedamaks. Palmid kaswawad üheainsa ladwapingaga, sellepärast ei harunegi nende tüwi oksteks. Siiski on mõnel liigil (*hyphaene*) latw wähe kaheks harunenud. Mitmesuguste liikide tüwe kõrgus kõigub 40 ja 50 meetri wahel. Ainult üks perekond (*calamus*), kust ka **Hispaania roog** (*calamus equestris*; spanisches Rohr;

испанский тростникъ) pärit, kaldub kõrwale. Ta peen tüwi (25 cm.) saab 90—100 meetrit pikaks, nii et ta ise püsti ei suuda seista, waid mässib end wäändkaswu näol teiste puude tüwede ümber.



Pilt 117.

Õlipalm.

Taime ehitus ja elu.

Kujuõpetus (morfoloogia) ja olulugu (füsioloogia).

1. Raku ehitus ja elu.

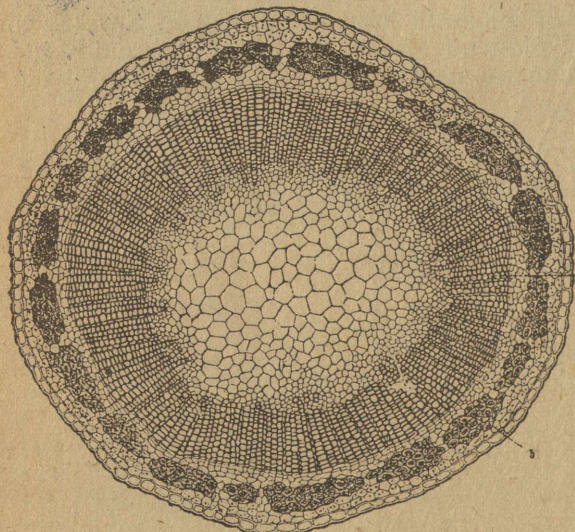
Rakk ja selle tähtsus. — 1. Kui me wetika niidikest, sambla lehte ehk mõne teise taime õhukest liblekest mikroskoobi all vaatleme, siis näeme, et taim klaasi ehk raua moodi ühesugune kogu ei ole, waid teatawa ehitusega kehakestest koos seisab (wõrdle telliskiwist ehitatud majaga!). Et neil kehakestel palju sarnasust on rakkudega, siis kutsutakse neid **rakkudeks** (*cellula*; Zelle; клетка).

2. Taimed seisawad koos rakkudest mitmesugusel arwul. Kuna näit. paljud wetikad



Pilt 118.

Taime rakk. H. — raku kest. P. — alglima. K. — raku süda. B. — wärwikehake (600 korda suurendatud).



Pilt 119.

Kanepi warre rist-läbilõige (wähe suurendatud).

ja hallitusseened ainult ühest rakust üles on ehitatud, sisaldab puu iga leht, iga juur neid suurel arwul (ühaja hulgarakulised taimed!). Raku suurus ja kuju on ka mitmesugune. Siiski on nad harwa kunni üks millimeeter pikad ja on kera(pärmiseened, õietolm), kuubuse, prisma wõi silindri taolised.

3. Üherakulised taimed toidavad end, kaswawad ja signewad, ja mõned neist wõiwad wabalt liikuda, nagu hulgarakulisedki. Nii-sama on ka rakkudel, millest taime keha koos seisab, eluawaldused olemas. On selge, et rakk mitte üksinda ehitusmaterjaal ei ole, waid ta on elaw keha.

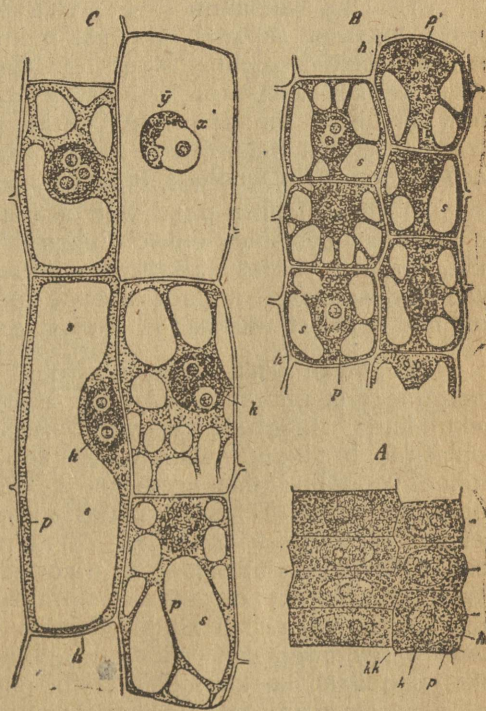
4. Elawas raku tehakse wahet wälimise tiheda seinaga — **raku kesta** ehk koore (Zellhaut; клеточная оболочка) ja wärwita sisu, **alglima** ehk **protoplasma** wahel. Et rakke ka ilma kestata on olemas (näit. liikuwad sugurakud, mille abil paljud wetikad signewad), siis wõime kõiki eluawaldusi (toitmist, kaswamist, signemist) alglima omaks tunnistada.

A. **Alglima.** — a) Alglima ehk protoplasma on munawalgeainete (proteiini) poolest rikas kogu. Munawalge on aine, mis linnumunade (nimi!), koduloomade piima, loomade ja inimeste were j. n. e. sees on olemas. *Pääle munawalge sisaldab alglima wett ja wahesell määralt mittepõlewaid mineraaloluseid.

Alglima on poolwedel weniw wärwita limasarnane olus, mis end weega mitte ei sega.

Elusa alglima iseäraldusks on, et ta wärwiolluseid enesesse ei wõta ega enesest läbi ei lase, olgugi et ta nendega otsekoheses ühenduses on. Järgmine katse selgitab seda kõige paremini: Lõigatakse tükk punast peeti ja pannakse wette; wärwiline rakumahl ei tule peedi seest mitte wälja, ja wesi jääb wärwitaks; soendame aga wee 50—55-kraadiliseks, siis läheb wesi sedamaid punaseks, sest 50—55° C. juures sureb protoplasma ära, wärwiw wedelik pääseb temast läbi ja tungib wette.

Teatawate ollustega surunud protoplasma pääle mõjudes tulewad alati iseloomulikud tagajärjed ilmsiks. Nii



Pilt 120.

Rakud päwilille (*fritillaria imperialis*) noorest juurest. A — koguni noored rakud, kus rakumahl alles puudub, kuid mis tombulise alglimaga (p) lausa täidetud, milles on näha suur raku süda (h). B ja C on wanemad rakud õõntega (s), mis rakumahla on täidetud (tublisti suurendatud).

wärwib näituseks suhkur ja wääwelhape ta punaseks ja kange salpeeterhape — kollaseks.*

b) Alglima sees on alati üks kindlam keha — **raku süda** (Zellkern; клеточное ядро). Südame kõrwal on wähemad alglimakehakesed, mis on wärwilised ehk wõimsad wärwi sünnitama. Neid nimetatakse „wärwikehakesteks“ (*chromatophora*).

c) Noored rakud, mis näit. kaswawa warre ehk juure ladwast pärit, on ainult alglima täis. Wanemaisse rakkudesse tekiwad aga õõned (wakuoolid), mis isesugust wedelikku, **rakumahla** (Zellsaft; клеточный сок) sisaldawad. Wanemais, seega siis suuremais rakkudes ühinewad wäikesed üksikud õõned üheks suureks. Alglima ei kata sel korral õhukese korraga mitte üksi raku kesta sisemist seina, waid käib ka niidikeste näol raku mahлага täidetud õõnest läbi, ühest seinast teise.

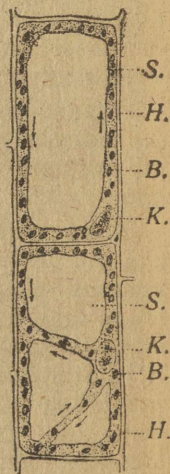
d) Ühe weetaime — wesikatku (*elodea canadensis*; Wasserpest; водяная зараза) lehekest mikroskoobi all waadeldes näeme, et selle rakkude alglima liigub. Liikumine käib rakkude seina, ehk ühest seinast teise ulatawat alglima niidikest mööda. Raku süda ja wärwikehakesed, mis siin helerohelist karwa on, kantakse kui laewukused selle wooluga kaasa.

e) Kui alglima palju wett ära kaotab, muutub ta kõwaks, aga jääb eluwõimuliseks. Seda näeme näit. seemete juures; päältnäha täitsa surnud, ärkawad nad sagedasti paljude aastate järele jälle elule, kui nad tarwilist niiskust ja soojust on saanud.

B. ***Raku süda** on kuju poolest enamasti ümarmargune ehk natuke pikergune, enam wähem läätsekujuline; asukohaks on tal noortes rakkudes protoplasma keskkoht, wanemates aga, kus suured õõned, on raku süda kesta seina ääres olewa protoplasma sees. Tähtsam ollus, millest süda koos seisab, on kergesti wärwitaw chromatiin (nukleiin), mis wosworit sisaldab ja maowedelikus ei sula. Pääle chromatiini on südames munawalge-olluseid, mis kas sugugi wärwi külge ei wõta ehk õige raskesti wärwitawad on. Südame sees on harilikult üks, sagedasti ka kaks ehk mitu läikiwat terakest, mida südamekesteks nimetatakse.

Südamed ei sünni kunagi protoplasmast, waid alati jagunemise teel enneolewatest südametest.

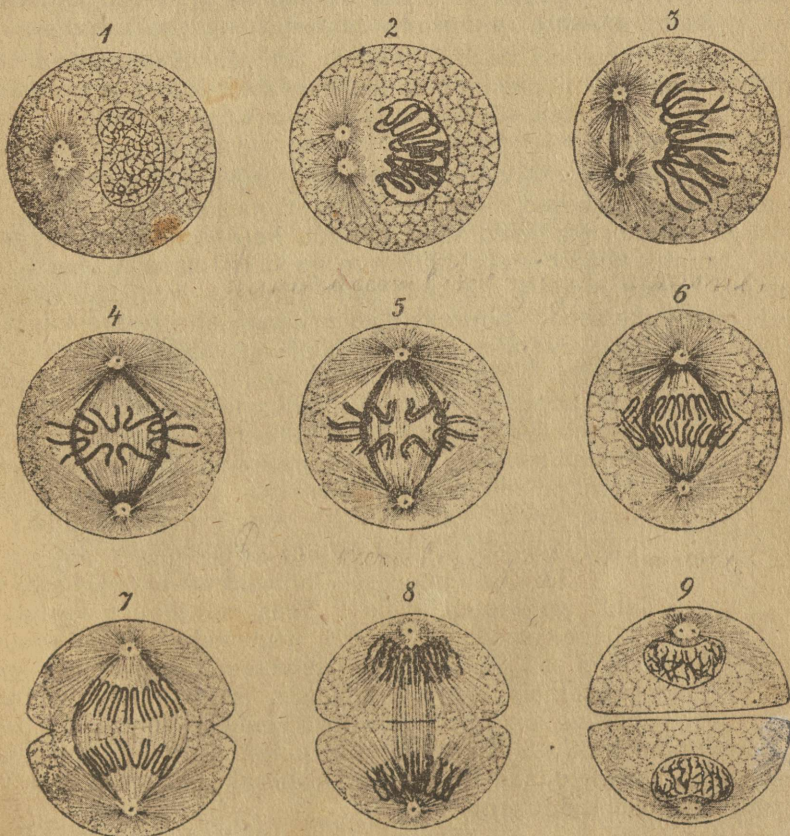
Südamel on raku elus suur tähtsus. Iseäranis tuleb see, nagu pärast näeme, raku jagunemise juures selgesti nähtawale. Paljude taimede südame ligidal on ka weel iseseiswad osakesed, mida kiirkehakesteks ehk tsentrosoomideks nimetatakse.*



Pilt 121.
Kaks raku wesikatku lehest. H. — raku kest; K. — raku süda; B. — wärwikehake; S. — rakumahlagaga täidetud õõs (wakuool). Nooled tähendawad alglima woolu sihti.

C. *Wärwikehakesi wõib wäikeste wärwita terakeste näol juba kõige nooremates rakkudes tähele panna. Nad sünniwad niisamuti kui südamed jagunemise teel enneolnutest. Nad kaswawad suuremaks, muutuwad siis wärwilisteks ehk jääwad wärwita.*

Wärwikehakesi on näit. wesikatku lehekese sees õige palju, ja et nad rohelised on, siis paistab leht roheline, kuna ta muidu wärwita on. Sedasama wõib ka teiste roheliste taimeosade kohta ütelda. Et wärwikehakesi iseäranis lehtedes palju on, siis nimetatakse seda wärwiollust, mis lehed roheliseks teeb, ka „leheroheliseks“ (*chlorophyllum*), aga kehakesi, mis seda wärwiollust sisaldawad, leherohelise terakesteks (Blattgrünkörper; хлорофильное зерно). Kui wees ärakeedetud lehti piiritusesse panna, siis kaob lehtede wärw ära: piiritus tõmbab leherohelise lehtede seest välja. Osa sel teel saadud tumerohelisest wedelikust paneme heledale päikesepaistele. Sääli muutub roheline wedelik õige ruttu pruuniks. Teine osa sellest



Pilt 122.

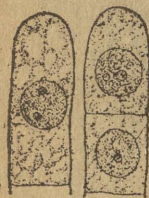
Raku keeruline jagunemine.

wedelikust, mille pimedas hoidsime, jäi ikka rohelisteks. On selge, et päikese kiired leherohelist häwitavad. (Leherohelise tähtsast ülesandest räägime pärastpoole.) Öite kroonlehed ja küpsed wiljad on punased, kollased, ühe sõnaga: wärwilised, wärwikehakeste sees olewate wärwiolluste pärast. Nende taimeosade hele wärw meelitab putukaid juure, kes taimi tolmutawad, ja lindusid, kes seemneid laiale laotawad.

D. Tärkliseterakesed. *Senni waadeldud rakuosad, nimelt protoplasma, süda ja wärwikehakesed seisawad, nagu eelpoolsest teame, keerulistest munawalge-ollustest koos, nad on elawad rakuosad ja wõiwad endid toita, hingata, kaswada ja jagunemise teel paljuneda. Pääle nende elawate osade on raku sees veel mitmesuguseid teisi osasid, mida ühe sõnaga eluta osadeks wõiksimetada. Nende hulka kuuluwad tärkliseterakesed, mitmesugused kristallid, rakumahl j. n. e. Nemad ei sünni kunagi jagunemise teel omataolistest, waid on elawate rakuosade eluawalduste produktid.

Kõige harilikumad nende hulgast on tärkliseterakesed. Oma keemilise koosseisu poolst on tärklis elawate rakuosade omast palju lihtsam. Ta on nimelt süsiwesik ja seisab koos süsinikust, wesinikust ja hapnikust.

Kõige paremaks tärklise äratundmise abinõuks on jood. Jood wärwib tärkliseterakesed sinisteks ehk tumesinisteks. Oma kuju poolst on tärkliseterakesed laiakslitsitud kerakese ehk sõõrise sarnased. Suurus kõigub neil 0,002 mm. ja 0,170 mm. wahel. Kõige suuremad nende hulgast näiwad palja silmaga waadates wäikeste walgete punktikestena. Suurekstegewa klaasi ehk mikroskoobi abil waadates näib tärkliseterake üksteise pääl olewatest kordadest koos seiswat. Need korrad wõiwad ühe ehk mitme punkti ümber asuda. On üks ainus keskpunkt olemas, siis nimetatakse niisugust tärklisetera lihtteraks; mitme keskpunktiga teri kutsutakse aga koguteradeks. Mõnede taimede rakkudes on ka poolkoguteri olemas, mille keskel kaks ehk rohkem lihtteri on, mida wäljast ühised korrad katawad.



Pilt 123.

Raku otsekohene jagunemine.

Tärkliseterakesed sünniwad wärwikehakeste sees ehk wäljaspool küljes. Sees sündinute korrad on ühepaksused, wäljaspool, wärwikehakeste pääl sündinute on korrad wärwikehakeste pool küljes palju paksemad kui wastupidises otsas. Selle nähtuse põhjus on see, et wärwikehakeste sees olew terake igalt poolt ühtemoodi, wäljaskaswaw aga ainult wärwikehakeste poolt küljest kaswamisematerjaali saab. Tärkliseterakesed sünniwad süsiniku sarnastamise saadusena.*

E. Rakumahl on wesine wedelik (pilt 121, S.), milles mitmesugused ained ära on sulanud (näit. happed, soolad, suhkur). Selle wedeliku tähtsust selgitab järgmine katse. Wõtame klaastoru, seome

selle ühe otsa niiske pärgamentpaberiga tihedalt kinni, walame ta siis kanget keedusoola-sulatist täis ja seome teise otsa ka hoolega kinni. Laseme nüüd selle toru puhta weega täidetud anuma sisse. Mõne aja pärast tunneme, et wesi anuma sees soolaseks on muutunud ja pärgamentpaber on õige pinguli ja wäljapoole kummmis. On selge, et sool torust läbi pärgamentpaberi puhtasse wette imbub, wesi aga anuma seest torusse, kus ta pärgamentpaberi wäljapidi kummi rõhub. Seesama kordub, kui me soola asemel suhkru wõi mõne happe wõtame, ehk jälle, kui kahe wedeliku asemele kaks gaasi — näit. kloori ja õhu — wõtame. Niisugust ainete waheldamist läbi waheseina (kõlu) nimetatakse imbumiseks (osmoos); see kestab senni, kui wedelikud ehk gaasid mõlemal pool waheseina ühesuguse kokkuseade omandawad.

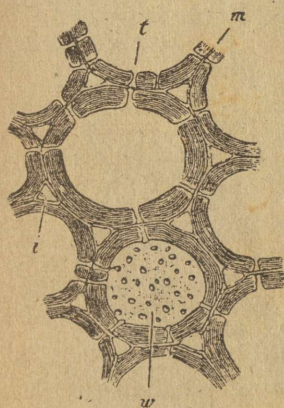
Taime rakud on selles asjas meie klaastoru sarnased: raku kest täidab pärgamentpaberi ja rakumahl soolasulatise aset. Ümbritseb raku teistsugune kokkuseade ehk tihedusega wedelik, kui rakumahl, siis peawad nad wahetusesse astuma. Niiwiisi käiwad taimekeha mööda mitmesugused ollused edasi, ühest rakust teise minnes.

Kui raku mahlakogu suuremaks kaswab, läheb raku kest õige pingule, niisama kui „kunstliku raku“ juures pärgamentpaber. Selle pärast on siis üksikud rakud ja ühes sellega terwed taimeosad nii kõwad, et noored õrnad (näit. tulbi, piibelehe j. n. e.) wõr sed maast läbi jõuawad tungida. Kaotab aga rakk rohkem wett kui harilikult, siis langeb senni pingul olnud kest kokku ja kortsu. Sünnib see paljude ehk koguni kõikide rakkudega, siis öeldakse: taim on närtsinud. Anname aga taimedele jälle wett (kastame ehk walame neid), siis lähewad nad sirgeks ja omandawad endise kuju.

Paljudes (näit. roosi, kuslapuu) õites ja lihawates wiljades (kirss, murel) on wärwiollused rakumahlas sulanult, aga mitte wärwikehades, nagu me enne nägime. Mõnede taimede rakumahlas on weel pikad nõelakujulised oblikahapu kaltsiumi (oxalsaurer Kalk; шавелевая известь) kristallid olemas.

F. Raku kest. 1. Tähtsus. —

Et alglima poolwedel kogu on, siis ei wõi sellest ka kindlakujulisi ja tarwiliku kõwadusega rakkusid saada. See wõib ainult siis tarwilisel määdul sündida, kui alglima-tombukest enam-wähem kindel kest ümbritseb. Nõnda siis annab ainult raku kest rakule ta kuju ja tarwiliku kõwaduse. Weel rohkemal määdul on see kõikide nende taimede kohta mak-



Pilt 124.

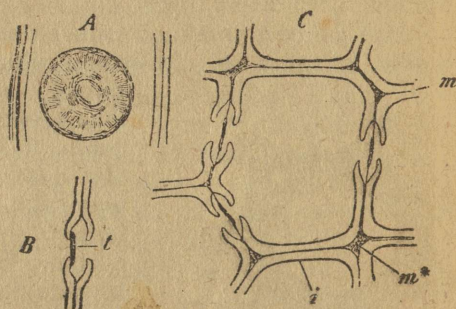
Ühepakuselt kujunenud raku kestad. m — keskmine kiht; i — rakuwähe; t — urukeste läbilõige; w — ühe raku alumine sein.

sew, mis paljudest rakkudest koos seisawad: raku kest moodustab kindlad kambrikesed, kus üksikud alglima-kehakesed „asuwad“.

2. Kesta paksenemine. — a) Noorte rakkude kest on alguses õige õrn ja õhuke; ühes raku kaswanisega kaswab ja pakseneb ka kest, kas üleni ehk ainult paiguti, kus tihedamad kohad rõngaste, tõusewringi, wõrgu ehk astete moodi kesta pääle kaswawad. Niisuguse paigutise paksenemise abil saab taim sellesama kätte, mis inimesed ehituskunstis, kus ehitusmaterjaali kokku hoides ainult mõningate palkidega ehitusele tarwilik tugewus antakse. Pääle selle on õhemad, s. t. kesta paksenemata kohad ka ainete wahetamise seisukohast wäga tähtsad, sest et sääll kergesti imbumine (osmoos) wõib sündida.

b) Üleni ühepaksuse kestaga rakkudes sünnib olluste wahetus kesta sees olewate augukeste läbi. Kõrwuti seiswate rakkude augukesed seisawad parajasti kohastikku üksteise wastas, nii et rakkude sisud nende augukeste kaudu täiesti ühenduses on. Neid augukesti mikroskoobi abil waadeldes näeme, et nad ümmargused on. Niisuguseid augukesti nimetatakse urukesteks (poorideks, pilt 124).

Okaspuude puuosas on isesugused urukesed olemas. Mõnedes kohtades kaswab kesta paksem osa wõlwi kombel kesta õhukese koha üle. Kui niisugust urukest päält poolt waatame, siis näeme walget rõngakest (auku), mida teine, tumedam rõngas (kesta paksem osa — wõlw) ümbritseb. Niisuguseid urukesti kutsutakse koobasurukesteks. Selge pildi koobasurukestest saame siis, kui me kaks alustassi, millel mõlemil põhja sees ümmarik auk on, kummuli teineteise wastu



PIIT 125.

Koobasurukesed: A — päält waadates; B ja C — külje poolt waadates; t — õhukeseks jäänud osa.

paneme ja nende wahele paberilehe mahutame. Paberileht kujutaks kahe raku kesta õhukest osa, tassi seinad wõlwi kombel kaswanud paksemat kesta ja augud põhjade sees oleksid siis koobasurukese augukesed.

3. Kesta keemiline koosseis. — a) Noorte (sagedasti ka wanade) rakkude kestad seisawad koos isesugusest ollusest, mis, nagu tärgliski, on süsiniku, wesiniku ja hapniku ühendus. Seda ollust nimetatakse kiudolluseks ehk tselluloosiks (*cellulosa*; Zellstoff; клетчатка). Inimene ei seedi kiudollust üleüldse ära, taimesööjad loomad seediwad temast 25—30%. Sellest ollusest on pärgamentpaber, mida me eelpool tema omaduse — wee kerge läbilaskwuse — pärast tarwitasime. Seesama omadus on ka kõikidel tselluloosist

kestadel, mis iseäranis noortele rakkudele õige tähtis on, sest et nad kiiresti kaswawad ja õige palju ehitusmaterjaali tarwitawad.

b) Wanemate rakkude kestades sünniwad keemilised muutused: nad puituwad ära. Puuosade tarwitamine ehituse juures näitab, et puitunud kestadega rakkudel tubli kõwadus on. Sellepärast leitaksegi niisuguseid rakkusid pääasjalikult neis taimeosades, mis iseäranis kõwad ja kindlad peawad olema (tüwi, oksad j. n. e.).

c) Ühe osa rakkude kest muutub korgiks. Niisugused on näit. püdelikorgi rakkude kestad, mis, nagu teame, pea sugugi wett ega õhku läbi ei lase. Taim tarwitab, nagu pärastpoole näeme, korki sääl, kus tal tarwis on auramist takistada ehk wähendada.

d) *Mõningate taimede rakkude kestad sisaldawad lima ja taimeliimi; need kestad wõiwad palju wett sisse imeda ja suureks paisuda. Limaste kestadega rakud on näituseks linaseemne kestad.

Wanemate rakkude kestades leidub peaaegu alati suuremal wõi vähemal määral mineraalsoole, mis nii ühetaoliselt on mahutatud, et pääle kesta ärapäletamist soolast seinad alles jääwad. Need on pääasjalikult kaltsiumi-, kaaliumi- ja magniumisoolad. Osja rakkude kestades on rohkesti räni.*

G. ***Rakkude paljunemine** sünnib pääasjalikult lihtsa ja keerulise jagunemise teel.

Lihtsa jagunemise puhul langeb esmalt süda ja siis muu rakuosa pooleks.

Keeruline jagunemine (*karyokinesis*) algab seega, et raku südames olew wärwitaw ollus chromatiin niidi moodi kerasse kogub ja siis see niit tükki desse, n. n. chromosoomidesse jaguneb. Need konksuehk hobuseraua-kujulised chromosoomid asetawad endid raku keskele ringi ühte pinda nii, et nende kumerad osad seespool on. Samal ajal, kui chromatiin niiviisi jaguneb, korraldab muu südameollus end niidikeste näol kummastki raku otsast kunni keskpaigani nii, et niidikesed süstiku kuju sünnitawad. Selle süstiku keskkohal asuwad chromosoomid jagunewad nüüd pikuti pooleks, ja igast chromosoomist läheb üks pool ühte, teine teise raku otsa. Sääl koguwad chromosoomide pooled endid jälle kerasse ja moodustawad sääl ühes muu südameollusega uued raku-südamed (pilt 122).

On aga rakkudes tsentrosoomid, nagu meie pildil 123, siis jaguneb tema kõige esiti pooleks; üks pool läheb ühte ja teine teise raku otsa ja on sääl keskpunktiks, mille juure uued chromosoomid koguwad.*

H. **Rakkuderiik.** 1. Tööjaotus. — Üherakulisi taimi wõib inimesega wõrrelda, kes teistest täiesti lahutatult, üksinda elab (Robinson!). Nagu see kõik tarwiliku ise peab muretsema ja walmistama, nii täidab ka üksik rakk kõik elutarbed üksinda. Ta peab

ise toiduaineid muretsema, neid ümber töötama, end waenlaste wastu kaitsma, järeletulijaid sünnitama j. n. e.

Paljurakulist taime aga wõib hästi korraldatud riigiga wõrrelda. Nagu inimesteriigis ühed kodanikud toidumaterjaali muretsewad (põllumehed, karjakaswatajad j. n. e.), teised tarbeasju walmistawad (käsitöölised j. n. e.), kolmandad esimeste walmistatud tarbeasju ja aineid igale poole laiale kannawad (kaupmehed, laewnikud j. n. e.), nii on ka „rakkuderiigi“ igal kodanikul oma ülesanne täita. Nii-suguse tööjaotuse alusel sünnib töötamine palju paremini ja rutemini kui wastasel korral, kus üksik kodanik kõiki ülesandeid korraga peaks täitma. Riik on ainult siis eluwõimuline, kui üksikud alamad üleüldiste seaduste alla heites ühes töötawad. Nii töötab ka iga „rakkuderiigi“ alam üleüldise käekäigu kasuks.

2. Kude (tela, Gewebe, ткань). — Igal kodanikul on, nagu ta töö seda nõuab, oma tööriistad: põllumehel — põllutööriistad, soldatil — püss j. n. e. Ka „rakkuderiigi“ alamatel on oma tööriistad, teise sõnaga — neil igaühel on oma ülesande täitmiseks sellekohane ehitus. Taimes mahutatakse ühesuguse ehituse ja tegewusega rakkusid suuremaisse ehk wähemaisse rühmadesse. Ühesuguste rakkude rühmad moodustawad koed (nimi!), millega me endid pärast-poole tutwustame.

3. Rakuwaha. — Ühe koe rakud seisawad, sennikui nad weel noored on, õige tihedalt üksteise kõrwal, kuna wanematel ühine wahaesein sagedasti pikuti kaheks lõhkeb. Siis lähewad rakud mõnikord üksteisest nii kaugele, et nad ainult ühes kohas weel üksteisega kokku puutuwad. Nii tekiwad rakkude wahahele suured õhuga täidetud wahed, mida rakuwahaheks nimetatakse (pilt 124, i). Nende ülesandest ja tähtsusest räägime edaspidi.

2. Üksikute taimeosade ehitus ja tegewus.

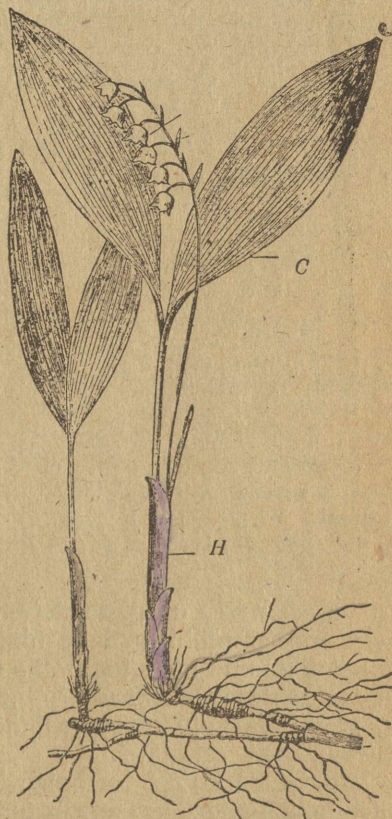
Gehe ehitus ja tegewus.

Lehtede kujud ja seisud.

A. **Lehtede kujud.** Kui näituseks piibeelte vaatleme, siis näeme tema warre alumise osa küljes mõningaid wärwita „alumisi“ lehti, keskmise warreosa küljes — mõningaid harilikka rohelisi ja ülewal — hulka wäikesi lehti, mille kaenlas öied on. Ka teistel taime-
del on harilikkudest lehtedest ülewal- ja allpool teisekujulisi ja mitmesuguse suurusega lehti. Sellepärast jaotatakse lehti warre küljes kaswamise koha järele 3 jakku: alumised, keskmised (harilikud) ja ladwalehed. Öistaimedel on pääle nende weel 2 jagu lehti: öielehed (tupelehed, kroonlehed, tolmuka- ja wiljalehed) ja idulehed. Kaht wiimast jagu lehti vaatleme pärast.

1. Alumised lehed kaswawad soomuste kujul maa-aluste warte (juurikate) küljes. Nad kawatwad ka õrnu pungi, maa seest wälja kaswawatele wartele teed rajades (ülane, piibeelt) ehk tiheidalt noort wõrset, n. n. punga, soomuste näol kattes (kastanipuu). Sibulates on nad toiduainete panipaigaks (sibula soomused) ja on sellepärast õige paksuks paisunud.

2. Ladwalehed on noorte öite ja öieraagude kattedeks. „Kattelehtede“ kujul leiame neid käpalistel (*orchidaceae*), „ümbriku“ kujul sarikalistel, soomuste kujul kõrrelistel taimedel. Sagedasti meelitawad nad oma wärwiga tolmutajaid putukaid öie juure (aiakanike ehk ämmakulats; *viola tri-*



Pilt 126.

Piibeelt. H. — alumised lehed; C — keskmised lehed.

color; Stiefmütterchen; аютины глазки); etendawad mõnikord tolmlemise juures õietolmu hoidja osa (soowõhk; *calla palustris*; Schlangenzwurz; бѣлокрыльникъ); on tähtsad wilja walmimise (kausswiljalised) ja laialelaotamise juures (pärn).

3. Keskmisi lehti kutsutakse harilikult lehtedeks. Tüüpline leht seisab kolmest osast koos: lehelabast, rootsust ja lehetuppest.



Pilt 127.

Osa wiljakõrrest.

h — kõrs; v. — lehetupp; l — keeleke; s — lehelaba; k — kõrre sõlm.



Pilt 128.

1. Rootsuga leht. 2. Rootsuta leht.

a) Lehetupp on leherootsu laiem osa, mis end tihedalt warre ümber mähib. Selle ülesanne on taime noori osasid kaitsta (kanakoole) ehk neile toeks olla (kõrrelised). Tupe asemel on mõnel taimedel alalejääwad ehk mahalangewad abilehed. Abilehil on iseäraline kuju, mispärast neid „keelekesteks“ nimetatakse (kõrrelistel).

b) Leheroots hoiab lehelaba, seda kohaselt päikesekiirte wastu paigutades, ja kaitseb teda oma painduwuse abil tuule purustamise ja suurte wihmatilkade wigastamise eest.

Lehti on rootsuga ja rootsuta. Kui rootsuta lehe laba taime wart mööda allapoole laskub, siis kutsutakse seda lehte allajooksaks (waremerohi; *symphytum officinale*; Schwarzwurz;

окошникъ); kui aga warreta lehe hõlmad end taime warre ümber mähiwad, siis kutsutakse niisugust lehte mähisleheks (magun ehk moon; *papaver somniferum*; Mohn; макъ); kui aga kahe wastastikku kaswawa lehe labad äärtpidi teineteisega kokku kaswawad, kutsutakse neid ühinenud lehtedeks. Sel korral, kui lehe-roots lehelaba keskkohast wälja läheb, nagu kersil (*nasturtium*), siis kutsutakse seda lehte kilbikujuliseks.

c) Lehelabad on mitmekujulised.

Lehti jagatakse:

I. Lehe soonte järele: rööbas- ehk looksoonelised on niisugused lehed, kus kõik kõrwalsooned pääsoonega peaaegu kõrwuti jooksewad (piibeleht, kõrrelised), nurksoonelised, kus kõrwalsooned pääsoonest wälja minnes pääsoonega teatawa nurga sünnitawad (kask, sarapuu), sulgsoonelised, kus kõik peaaegu ühesuurused sooned kiirte wiisi leherootsust wälja kaswawad (pihlakas).

II. Lehe kuju järele: okas (okaspuud), lineaalne (kõrrelised), aadriraua-kujuline (paju), labidakujuline (kirikakar ehk Maarja lill; *bellis perennis*; Gänseblümchen; маргаритка), munakujuline (pirn), sõõriline (toomingas; *prunus padus*; Faulbaum; черемуха), ümmargune j. n. e.

III. Lehesüle kuju järele: neerukujuline (konnakapsas; *caltha palustris*; калужница болотная), südamekujuline (kannike; *viola*; Veilchen; фиалка), poolekujuline (kassitapud; *convolvulus arvensis*; Ackerwinde; व्यюнोकъ полевой), odakujuline j. n. e.

IV. Lehe serwa järele: terweserwaline, ilma lõhekeste ja hammasteta (sirel; *syringa*; Syringe; сирень), saetud, kui lõhekesed ja hambukesed terawad on (nõges), kaks kord saetud, kui hambad weel kord on saetud (wõilill), hambuline, kui lõhekesed nürid ja hambukesed terawad, kärbitud, kui hambukesed nürid, aga lõhekesed terawad. Kui lõhed õige sügawad on, siis tükeldawad nad lehelaba üksikuteks jagudeks.

V. Osadeks tükeldamise suuruse järele tehakse wahet hõlmilise lehe (gelaptes Blatt, лопастный листъ), kus lõhed mitte sügawamale kui üks weerand lehelaba laiusest ei ulata, ja otatud lehe, kus lõhed mitte sügawamale ei lähe, kui pool lehelaba laiusest, ja õhelise lehe wahel, kus lõhed kunni kesksooneeni ehk lehe keskpaigani ulatawad. Tükeldamine wõib kahesugune olla: sõrmiline ehk sulgline. Esimesel korral: sõrmhõlmaline (wäher; *acer platanoides*; Ahorn; клень; pilt 128, 1), sõrmjaoline (paljud tulikad) ja sõrmlõheline (kullerkupp; *trollius europaeus*; Trollblume; купальница); aga teisel korral: sulghõlmaline (tamm), sulgjaoline (werehurmarohi; *chelidonium majus*; Schöllkraut; чистотѣль) ja sulglõheline (saar; *fraxinus excelsior*; Esche; ясень). Kui leht niiwõrd lõheline on, et lehelaba

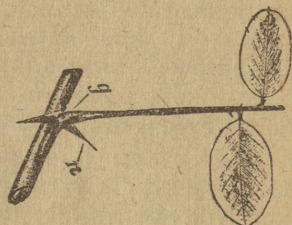
mitmest iseseisvast osast ehk lehekesest koos seisab, siis nimetatakse niisugust lehte liitleheks (roos), mille wastand on liht leht.

VI. Sulgsoonelise lehega läheb sulgline liitleht ühte (roos) ja sõrmsoonelise lehega — sõrmiline liitleht (hobukastanipuu, metswiinapuu). Kui sulgline liitleht mitmest lehekeste paarist ja ühest üksikust lehekesest koos seisab, siis nimetatakse teda paaritasulglikeks liitleheks (roos), kui aga üksik leheke puudub, siis — paarissulglikeks liitleheks (hernes).



Pilt 129.

Hobukastani (seitsmik-) leht.



Pilt 130.

Walge akaatsia

(*robinia pseudacacia*; Robinie; бѣлая акація) abilehed on okasteks (n) muutunud.

Kui sulglise liitlehe lehekesed omakord on sulgliselt jagunenud ehk lõhenenud, siis saab kahekordselt sulgline, aga niiwiisi veel edasi lõhenemise läbi mitmekordselt sulgline leht (sarikalised ja sõnajalad). Liitlehte, nagu ristikheinal, nimetatakse kolmikleheks, wiikleheks, seitsmikleheks (hobukastanipuu, pilt 129) jne.

4. Lehtede muutumine. Teatawa ülesande täitmiseks omandawad lehed otstarbekohase kuju.

a) Nii kaitsewad okasteks muutunud lehed ehk abilehekesed (kibuwads, kaktus) taimi taimesoöjate loomade eest.

b) Nõrkade warte tugede külge köitmiseks muutuwad liitlehe lehekesed köitraagudeks (pilt 131).

c) Putukasööjate taimede (huulhein; *drosera rotundifolia*; Sonnentau; росянка, ja kärbsepüünis; *dionaea muscipula*; Venusfliegenfalle; мухоловка j. n. e.) lehed on putukate ja teiste vähemate loomakeste kinnipüüdmise kohaseks muutunud.

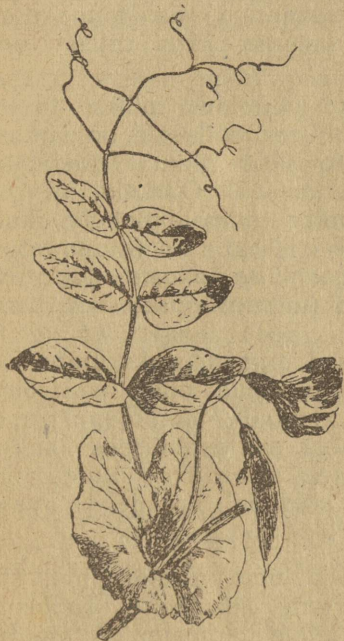
B. Leheseis. — a) Kui kaks lehte ühekõrgusel wastamisi warre küljes kaswawad, siis kutsutakse seda wastastikuks leheseisuks (sirel, walge emanõges).

b) Kaswab aga ühekõrgusel warre küljes wastamisi rohkem kui kaks lehte, siis nimetatakse seda seisu kodarkobaraks (ülane ja wõilill).

c) Kui lehed warre küljes mitte ühekõrgusel ei kaswa, waid kindlas järjekorras, ringi moodi ümber warre, siis nimetatakse niisugust leheseisu tõusewringiliseks leheseisuks.

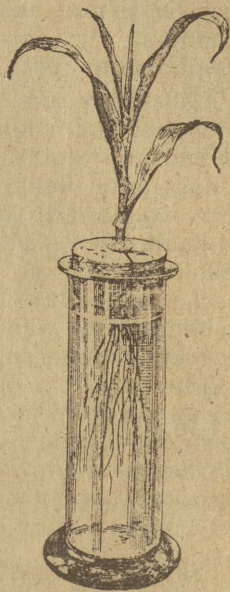
Leht kui toiduainete sarnastaja orgaan.

A. **Toiduainete sarnastamine ehk assimilatsioon.** Enne kui lehe tähtsusest taime elus rääkima hakkame, vaatame,



Pilt 131.

Herne lehe ülemised lehekesed on kõitraagudeks muutunud.



Pilt 132.

Toidusulatises sees kaswaw maisitaim.

1. **missugustest ollustest seisab taim koos.** Kõikide taimeosade sees on wett ja kogu taime sees õige suurel määral. Kuiwatatud taim põleb, tähendab, ta sisaldab süsinikku, mida me peaaegu puhtal kujul puusõe seest leiame. Pääle selle tuletame meele, et algima munawalget sisaldaw ollus on; aga et igasugune munawalgeollus tingimata lämmastikku sisaldab, siis peab seda ka taimedes leiduma. Nii on siis wesi, süsinik ja lämmastik iga taime tähtsamad osad. Kui taime ära põletame, jääb tuhk järele,

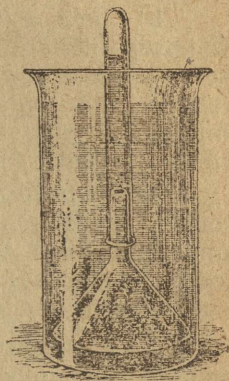
mis ka paljudest lihtollustest (elementidest) koos seisab. Katsete teel on kindlaks tehtud, et nad taime elamiseks ja arenemiseks mitte kõik tingimata tarvilikud ei ole; taim tarvitab ainult mõningaid neist ja need tingimata tarvilikud ained on: wäowel, woswor, kloor, kaalium, kaltsium, magnium ja raud.

2. Toidusoolade sarnastamine. a) Et roheline taim tõesti neist eelpool-nimetatud ollustest koos seisab, seda näitab järgmine katse. Walmistame n. n. toidusulatisest, see on, niisuguste soolade sulatisest, mis lämmastikku, wäawlit, kloori, kaaliumi, kaltsiumi, magniumi ja rauda sisaldab. Kuid nende olluste rohkust peab kindlasti äramääratud wahekorras wõtma ja mingit teist ollust sisaldamata (destilleeritud) wee sees ära sulatama. Toidusulatisega täidetud astja korgisse tehtud auku paneme idanenud maisitaimakese, juureka allapoole. Aja jooksul saab walguse käes sellest eekesest täiskaswanud taim (pilt 132).

b) Täiskaswanud taime teraga wõrreldes, millest ta kaswas, näeme, et meie taim kaswades palju taimeolluseid on sünnitanud. Taimele andsime ainult wett, toidusoolasid ja õhku. Tähendab, need ollused ongi tema keha ehituseks tarvilikud. Olluseid, mis põlewad (süsinikku sisaldawad) ja millest loomaniing taimekeha koos seisab, nimetatakse orgaanilisteks ollusteks (munawalge, suhkur, tselluloos, õlid j. n. e.). Orgaaniliste olluste wastandid on mitteorgaanilised ollused (mitmesugused soolad, süsinik, hapnik, lämmastik, wäowel j. n. e.). Seda teades wõime ütelda, et meie taim mitteorgaanilised ollused orgaanilisteks ümber on töötanud. Taim on neid oma kehaks muutnud ehk, nagu öeldakse, sarnastanud ehk assimileerinud. Mitteorgaaniliste olluste orgaanilisteks muutmist nimetataksegi sarnastamiseks (assimilatsiooniks). Seesama protsess, mida meie maisitaimes juures nägime, kordub suurel määral aasta-aastalt põldudel, aasadel ja metsades: taim sünnitab orgaanilisi olluseid.

3. Süsiniku sarnastamine. Nagu juba tähendasime, sisaldab taim, mida katse tegemiseks tarwisime, süsinikku. Toidusulatises süsinikku ei olnud. Et meie taim päale toidusulatisest ainult weel õhuga kokku puutus, siis peame süsiniku allikat ainult õhust otsima. Süsinik on õhus söehappe kujul olemas. See wärwita gaas seisab süsinikust ja hapnikust koos ning sünnitab kihisemist söehappewetes (limonaad ja selters). Kui me niisuguse söehappe-wee sisse natuke lubjawett walame, s. o. wett, kus lupja sees on, siis tekib kõige päält walge segu ja pärast sedasama wärwi sade (Niederschlag, осадокъ). Samasugune sade sünnib ka siis, kui me läbi lubjawee palju õhku laseme, — tõendus, et ka õhus seda wärwita gaasi (söehapet) leidub. 100 liitris õhus on 79 liitrit lämmastikku, 21 l. hapnikku ja ainult 0,03 l. söehapet. Järgmine katse näitab, kuidas süsiniku sarnastamine sünnib: Weega täidetud astjasse paneme weetaime (wesikatku; *elodea*) oksakese, paneme sellele lehtri kum-

muli pääle, nii et lehtri peenike ots ka wee alla jääb. Täidame siis ühe katseklaasi (umbotsaga klaastoru) weega ääreni täis, hoiaime sõrme selle klaasi suu ees, kääname ta kummuli, asetame ta lehtri päälmise otsa juure ja wõtame siis sõrme eest ära (pilt 133). Kui me selle aparaadi päikese-paistele paneme, siis wõime warsi gaasimullikesi näha, mis taime juurest ülespoole tõusewad ja katseklaasi ülemisesse otsa peatama jääwad, kust nad wee wälja tõrjuwad. Mõne aja pärast saab katseklaas sel teel gaasi täis; kui me nüüd jälle sõrme wee all katseklaasi suu ette paneme, nõnda selle wee seest wälja wõtame ja hõõguwa peeru klaasis sisalduwa gaasi sisse pistame, siis sütib peerg põlema; tähendab: see gaas, mida taim wälja hingab, on hapnik. Kuidas seda protsessi seletada? Meie teame, et wärske weega täidetud klaas- anuma seinte külge õhumullikesed ilmuwad, kui anum mõnda- aega toas seisab. Kui lubjawett juure walada, selgub, et need õhumullikesed söehapet sisaldawad. Meie katse juures imeb taim söehapet sisse ja lahutab ta liht- lusteks: wabanenud hapnik tuleb wälja, kuna taim süsiniku oma kehasse wastu wõtab.



Pilt 133.

Süsiniku sarnastamine.

Seesama, mis katse jaoks wõetud taimega sünnib, kordub ka kõikide roheliste taimedega. Kui järele mõtelda, kui palju süsinikku kogu maakera pääl kaswawad taimed igapäew ära tarwitawad, siis peab küll arwama, et söehappe kogu õhus kord-korralt ikka wähe- maks jääb. Tõepoolest aga ei ole see asi nii: hingamise, looma- ja taimejätiste mädanemise, puu ja süte (wabrikutes) põlemise juures ja wiimaks tulepurskawate mägede tegewusest tekib suurel arwul söehapet, mis äratarwitatud söehappega tasakaalu sünnitab.

Teisest küljest ei suurene taimede tegewuse läbi hapniku kogu õhus, sest iga taim, loom ja inimene tarvitab hapnikku hingami- seks, ja pääle selle häwineb iga põlemise- ja kõdunemiseprotsessiga hulk hapnikku, sest et ta põlewate ehk pehkiwate ollustega ühineb ja seotult kiwisöes ja rauarooste kujul esineb. Nii sünnib siis loo- duses selle kahe gaasi alaline ringkäik: üks neist, mida loomad ja inimesed wälja hingawad (söehape), läheb taimede keha ehituseks, teine aga, mida taimed olluste sarnastamisel enesest wälja heidawad (hapnik), on inimesele ja loomadele tarwilik. Taimedeta ei oleks inimese ja loomade elu wõimalik.

4. **Sarnastawad ainult rohelised taimed.** — a) Ainult need taimed ja taimeosad wõiwad sarnastada, mis oma rakkudes leherohelist sisaldawad. Kui meie wesikatkuga tehtud katset kartuli mugulatega kordaksime, siis ei oleks sel mingit tagajärge, — meie ei saaks hapnikku. See tähen-

dab, et neis taimedes ja taimeosades, kus leheroheline puudub, ei ole sarnastamine võimalik. Siit selgub ka, et söehappe lahutamine päikese käes taime rakkudes olewa leherohelise ollustega kindlasti ühenduses on. Rohelised, s. o. leherohelisest iseäranis rikkad lehed on kõige tähtsamad taime toitmise orgaanid.

b) Ilma leheroheliseta taimed ehk need taimed, mis seda õige vähesel määral sisaldavad, wõtawad oma elamiseks ja kaswamiseks tarwisminewad toiduollused walmilt. Niisugused on söödiktaimed, mis orgaanilisi olluseid teiste elawuste olewuste seest välja imewad, ja mädarikud (*saprophytae*), nagu näit. seened, mis kõdunewatel ollustel kaswawad ja neist endid toidawad.

c) Inimesed ja loomad ei wõi endid mitteorgaaniliste ollustega toita. Nende elu ülewälpdamiseks on orgaanilisi olluseid tarwis, mida rohelised taimed walmistawad. Ka selles mõttes on taimed loomade elamiseks tarwilikud, ja ilma taimedeta ei oleks loomade ega inimeste elu maakeral võimalik.

5. Sarnastamine sünnib ainult walguse käes. Rohelised taimed wõiwad orgaanilisi olluseid ainult teatawatel tingimistel walmistada. Kui me katset tehes päikesekiirte pääsmist wesikatku juure takistame — selleks on tarwis ainult kätt wähe aega anuma ees hoida — siis jääb mullikeste ülestõusmine, teise sõnaga — sarnastamine (assimilatsioon) kohe seisma, sest mullikeste kerkimine on sarnastamise otsekohene tagajärg. Teeme teise katse: Kaswatame kahes ühesuguse toiduwedelikuga täidetud anumad kaht enne ärakaalutud maisitera. Paneme mõlemad anumad kõrwuti, katame aga ühe neist papiga nii kinni, et walgus juure ei pääse, kuna teise walguse kätte jätame. Mõne nädala pärast wäljawõetud ja ärakuiwatatud taimed näitawad päale kaalumist, et pimedas kaswanud taim seemnest wõrdlemisi kergem on, kuna walguse käes kaswanud taim seemnest palju raskemaks on läinud. Nii on sarnastamine, orgaaniliste olluste walmistamine taimel ainult walguse käes võimalik. Sellest järgneb, et kõik taimede ja loomade elu päikesest oleneb; päikesekiirteta oleks maa eluta ja surnud. Siit selgub, mispärast

a) pimedates metsades, tihedate puude leherikaste kroonide warjus nii wähe taimi kaswab, ja seda wähem, mida harwemini päikesekiired läbi lehestiku sellesse alalisesse hämarusesse alla pääsewad. Sää1 on söödiktaimedel ja mädarikkudel parajam paik kaswamiseks.

b) Peawad lehed, need tähtsamad toitmiseorgaanid, rikkalikult päikesepaistet saama, siis on wäga tarwilik, et nende kandjad — tüwi ja oksad — maapinnast võimalikult kõrgesse üles tõuseksid.

c) Et taimede lehed labida moodi laiad, otsekui „päikese-warjud“ on, siis pääsewad päikese kiired neile kergemini ligi.

d) Sellepärast kaswabki see taim lopsakamini, mille lehed rohkemal arwul päikest saawad. Ja et võimalikult rohkem walgust saada, sirutab taim ahnelt oma lehed walgusekiirtele wastu.

e) Ühtlasi võime nüüd ka arvata, miks kõikidel wilus kasvatel taimedel suured ja õhukesed lehed on: et võimalikult rohkem kiiri kinni püüda ja et kiired kergemini lehe sisemistele rakkude kihtidele ligi pääseksid.

B. **Lehe kui süsiniku sarnastaja orgaani ehitus.** 1. Rakkude-korrad.

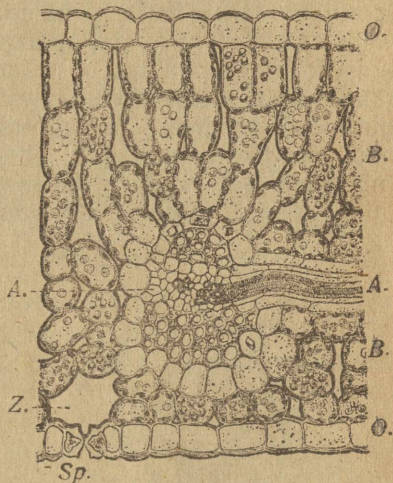
Waatame mikroskoobi abil lehelaba õhukest rist-läbilõiget. Me näeme, et see mitmest rakkude-korrast koos seisab. Päälmise pinna madalate rakukeste kiht moodustab n. n. **marrasknaha** (*epidermis*). Marrasknaha all on kiht pikergusi, tihedalt üksteise kõrval seiswaid rakkusid. Seda kihti nimetatakse s a m m a s k o e k s. Selle kihi alt leiame mitmekujulised rakud. Nende rakkude kiht on pesukäsna-kujuline kobe, sest et sääl õige rohkesti suuri rakuwahasid leidub. Sellest allpool on jälle marrasknahk, mis seda rakkudekihti wäljastpoolt katab. Mõlemate sisemiste kihtide rakkudes, iseäranis sammaskoe rakkudes, sisaldub palju leherohelise-terakesi, mispärast siis sarnastamine pääasjalikult just nendes rakkudes sünnib.

2. Marrasknaha rakkudes ei ole leherohelist, tähendab, see ei ole orgaaniliste olluste valmistamisel otsekohe tegew, see on kaitseorgaan, ja tema rakud on ka selle eriülesande kohaselt ehitatud. Päält on nad soomuste näolised ja nii kindlasti üksteisega kokku liitunud, et neid nõela otsakesega õhukese kestana päält ära wõib tõmmata. Kui kanget wäawlihapet lehe läbilõikele tilgutada, siis sulawad kõik selle osad ära ja järele jääb ainult õhuke ja õrn kestake, n. n. **kamarnahk** (*cuticula*), mis terwet marrasknahka lausa katab.

Lehe wälimine kiht on suure wastupidawusega, on elawaks seinaks, mille kaitse all teised „rakkuderiigi“ kodanikud oma rahulist tööd wõiwad teha. Waatame seda lähemalt.

a) Sarnastajad rakkused, see on sammaskoe ja kobeda (pesukäsna-kujulise) kihi rakud on õige õrnad. Wähemgi tuulehoog purustaks ja langew wihmapisar pörutaks nad koost ära, kui nad mitte marrasknaha kaitse all ei oleks.

b) Kui sammaskoe ja kobekoe (kobeda kihi) õrnad rakud katab, siis auraksid nad lühikese aja jooksul nii palju wett



Pilt 134.

Rohelise lehe sisemine ehitus. O — marrasknahk; B — rakkude kiht leherohelisega; A — läbilõigatud lehesoon; Sp — õhulõhe; Z — rakuwaha. Lehesoonest ülewalpool on sammaskoe, allpool — kobekoe (160 korda suurendatud).

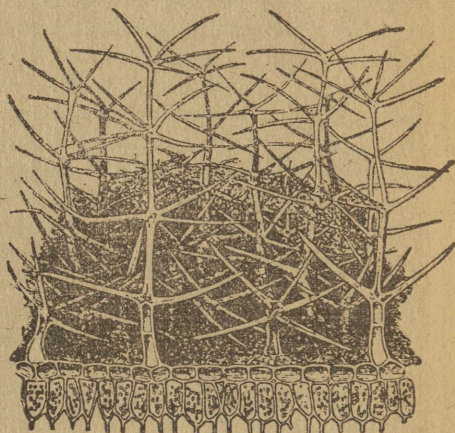
ära, et nad peagi kuiwama hakkaksid, s. t. peaksid ära surema. Naha rakkude paksudest wälmistest seintest ja kamarnahast pääseb õige wähe wett läbi. (Paljudel taimedel on pääle selle weel mitmesugused abinõud ülearuse auramise takistamiseks, nagu wahakord, karwakesed j. n. e.) Marrasknahk kaitses taime auramise eest hästi. Kaalude abil wõib kindlaks teha, kui palju kooritud õun teatud aja jooksul rohkem wett wälja aurab kui koorimata.

c) Nagu eelpool nägime, laguneb leheroheline heleda walguse käes ära; sellepärast peawad leherohelisest rikkad rakud end üleliia heleda walguse eest hoidma. See sünnib näit. karwakeste abil (pilt 135), mis üleliigset walgust kartwat taime selles mõttes katawad,



Pilt 136.

Poolkuu-sarnaste sulgrakkude wahel on õhulõhed näha (150 korda suurendatud).



Pilt 135.

Lehe osa, mis on karwakestega kaetud (mikroskoobi abil waadatud).

nagu meil aknaid walgeks wärwitakse, et mööblit, pilt j. n. e. pleekimise eest hoida.

3. Me teame, et taim õhu söehapest süsinikku saab, ilma milleta ta oma keha ei saa üles ehitada. Rakud, mis õhust süsinikku koguwad, peawad õhuga ligidas ühenduses olema; kuid nende rakkude õrn kude on, nagu nägime, lehe nahaga kaetud. On selge, et õhk ometi lehe sisse peab pääsma.

a) Selleks on roheliste lehtede naha sees isesugused augukesed ehk õhulõhed olemas (pilt 136). Niisugune auk pole muud midagi, kui kahe poolkuu-kujulise naharaku wahel olev lõhe. Et need rakud oma kuju muutes õhulõhet suuremaks ja vähemaks wõiwad teha, siis kutsutakse neid sulgrakkudeks (sulguma!). Õhulõhekeste määratu suure arwu, ühes sellega ka nende tähtsuse üle wõime selle järele otsustada, et neid ühelt kapsalehelt 11 miljoni ümber ja päewalille-lehelt koguni üle 14 miljoni leitakse. Kui need lõhekesed kinni määrada, siis ei pääseks õhk enam lehe sisse.

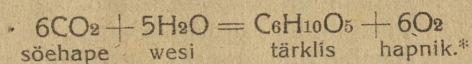
siit selgub siis, miks õhulõhed pääasjalikult alumisel leheküljel asuvad. Ühtlasi on nad ka kaste ja vihma mõju eest kaitstud.

b) Õhulõhede kaudu sissepääsnud õhk tungib rakuwahesid mööda lehe sarnastaja koe juure ja ümbritseb selle rakkusid igast küljest. Siin peab imbumise- (osmoosi-) seaduste järele gaaside vahetus algama, sest et rakkudes ka õhku on, muidugi koguni teistsuguse kokkuseadega kui õhulõhede läbi sissepääsnud õhk (sõehappe lahutamine, süsiniku sidumine ja hapniku väljahingamine).

4. Lehesooned. — Lehe rakkude kihid peavad oma ülesande parema kordasaatmise pärast end võimalikult laias pinnas korraldama. (Tõendus!)

Nõrk ja koguni õrn lehe liha seisab lehesoonete vahel nagu vihmavarju riie warbade vahel.

C. Sarnastamise saadused ja nende äratarvitamine. — Esimeseks nähtavaks süsiniku sarnastamise saaduseks (produktiks) on enamel jaol taimedel tärkliis, *mis sõehappest ja weest rohelistes taimeosades walguse käes järgmise keemilise walemi järele sünnib:

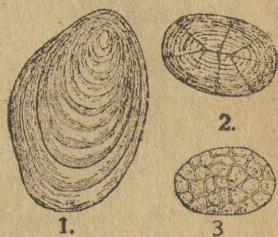


Tärglist saadakse kartulitest, nisu- ja riisiteradest. Teda tarwitatakse majapidamises ning tööstuses.

1. Nagu teame, paistab tärkliis mikroskoobi all pisikestest terakestest koos seiswat, mis igas taimeliigis isekujulised on. Jood, millega tärgliiseterakesi siniseks ehk tumesiniseks wäritakse, on kõige paremaks tärgliise äratundmise abinõuks; see pärast tarwitataksegi teda tõendamisekatsete juures, et tärkliis lehtedes sünnib.

2. Katseks paneme aiakressi (*lepidium sativum*; Gartenkresse; перечникъ-салатъ), taime, mida kergesti poti sees wõib kaswatada, pimedasse kohta ja lõikame 24 tunni pärast mõned lehed ära. Keedame need ära, tõmbame piirituse abil leherohelise nende seest wälja ja paneme lehed siis wõrdlemisi õige nõrga joodisulatisse sisse. Lehed jääwad wärwita, — tõendus, et tärgliis nendes ei ole. See katse näitab ka, et lehed pimedas tärglist ei walmista. Paneme oma taime siis jälle walguse kätte ja teeme katseid edasi. Nüüd näitab jood, et lehtedes palju tärglist on. Mikroskoobi abil wõime näha, et tärgliiseterakesed leherohelise-terakeste sees on.

3. Lehtede walmistatud tärglist tarwitab taim mitmesuguseks otstarbeks. Tärkliis wõib tselluloosiks ümber muutuda, olluseks, millest rakkude kestad on ehitatud, ja kergesti teistekski ollusteks.



Platt 137.

Tärgliiseterad. 1. — kartulist. 2. — oast. 3. — kaerast (umbes 300 korda suurendatud).

Munawalge ei seisa mitte üksi süsinikust, wesinikust ja hapnikust koos, nagu tärklis, waid sisaldab pääle nende weel lämmastikku, wääwlit ja sagedasti ka wosworit. Wiimaseid lihtolluseid leidub ainult maa sees; sellepärast on siis selge, et taim neid ka ainult maa seest wõib omandada. *Lämmastikku leidub maa sees seotuna orgaaniliste olluste, salpeetrihappe-soolade, lämmastikuhapendite ja ammoniaki kujul; õhus on teda aga sidumata 79%. Peaks arwama, et taim lämmastikku suurest õhu-tagawarast saab. Tõepoolest pole aga lugu nii.* Kui maisitaimkeest toidusulatises sees kaswatada, kus lämmastik puudub, siis kaswab see õige aegamööda, jääb kiduraks ja sureb wiimaks ära, kuna teine maisitaimke, mis lämmastikuga toidusulatises sees kaswab, lopsakalt, nagu harilikult, edeneb. Siit selgub, et lämmastiku allikas maa on.



Platt 138.

Nitrobakteride tegevuse tagajärjel liblikõieliste juurte külge tekkinud mügarikud.

*Wõrreldes teiste lihtollustega on taimes lämmastikku koguni wähe; nii on taime kuiwolluses umbes 45% süsinikku, 42% hapnikku, 6,5% wesinikku, 5% tuhaolluseid ja ainult 1,5% lämmastikku. Sellest lämmastikust, mis taim juurte abil maa seest salpeetrisoolade näol enesesse wõtab, ja süsiwesikutest (näit. tärklis), mis rohelistes taimeosades walguse käes sünniwad, ning wääwlist ja tarwilikul korral ka wosworist valmistab taim rohelistes ehk ilma leheroheliseta lehtedes walguse käes ehk pimedas munawalget.

Kui ühe maatüki pääl mitu aastat järgemööda taimi (maha arwatud liblikõielised) kaswatada, siis lõpeb maa seest taimedele nii tarwilik lämmastik otsa ja taimed jääksid kiduraks, kui maad lämmastikuga wäetusainete kujul ei rikastataks. Ka looduses täieneb järjest maa lämmastiku-tagawara. Orgaaniliste olluste kõdunemise ja osalt ka nende põlemise tagajärjel kogub õhku ammoniaki-ühenduste kujul seotud lämmastikku, ka wälgu ajal seob elekter

wähesel määdul õhu lämmastikku. Kõik see õhus olew seotud lämmastik kantakse ühes wihma ja teiste sademetega maa sisse; sääl muudawad bakterid ta salpeetrisooladeks ümber.

Looduses on siis teataw lämmastiku ringkäik olemas: taimed wõtawad lämmastikku maa seest, loomad toidawad endid taimedest, saawad siis lämmastiku taimedelt; pääle surma kõdunewad loomad ära, neis olew lämmastik tõuseb seotult ehk wabalt õhku, kust ta sademete abil jälle maa sisse taimedele toiduks läheb.

Kõrgemal arenemiseastmel olewad rohelistes taimed, maha arwatud liblikõielised, ei wõi õhus olewat waba lämmastikku oma toi-

duks tarvitada. Aga maa sees olewad bakterid wõiwad õhu lämmastikku siduda, ja taimed tarwitawad teda seotult oma toiduks. Osa lämmastikusidujaid bakterisid elutseb otse maa sees, teised on aga teatawasse wahekorda roheliste taimedega astunud ja elutsewad nende juurtel. Nii on liblikõieliste taimede juurte küljes mügarikud (pahakesed), mille sees bakterid elutsewad, kes waba lämmastikku õhust wõiwad omandada ja siduda. Neid bakterisid nimeatakse *bacillus (bacterium) radicola*. Liblikõieliste juurtes warjul olles saawad liblikõielised nende seotud lämmastiku osalisteks ja rikastawad nende bakteride abil maad lämmastikuolluste poolest. Ilma nende bakterideta kurnawad liblikõielised maad lämmastikust samati kui teisedki taimed. See tuleb selgesti nähtawale siis, kui me liblikõielisi niisuguse maa pääl kaswatame, kus need bakterid häwitatud on, nii näituseks põletatud mullas.*

4. Nõnda siis nägime, et taim orgaanilisi olluseid ainult oma rohelistes osades walmistab, tarvitab neid aga mitmes kohas (näit. kaswawate juurte ja tüwede latwades, õites, pungades jne.). Arusaadawasti peab taim selleks, et neid olluseid walmistamiseks kohast tarwitamiseks kohadesse wiia, mõnesuguseid teesid tarvitama. Kui soojal suweõhtul mõningaid lehti järele katsume, siis leiame, et nad tõelisest rikkad on. Lehed aga, mis meie seltsamalt taimelt teise päewa hommikul, enne päikese tõusu wõtame, jääwad pääle piirituse ja joodiga läbitöötamist wärwita; tõrklikeid teesid leiame ainult weel lehesoonte lähedusest. Nähtawasti tarwitas tõrklik lehesooni teeks, mida mõõda ta lehewarre kaudu tüwesse ja säält siis taime kaswawatesse osadesse läks; teist wõimalust pole olemas.

5. On teada, et kewadel mõned puud ja põõsad enne lehte lähewad kui orgaaniliste olluste walmistamine algab, ja et mõned taimed enne lehteminekut isegi õitsewad. Niisugune sarnastuseta kaswamine on ainult siis wõimalik, kui taimel ehitusmaterjaali tagawarak on.

Tõepoolest ei tarwita ega raiska roheline taim kõike walmistatud toidumaterjaali ära, waid kogub osa seemetesse ja panipaikadesse. Niisugusteks panipaikadeks on näit. porgandil juur, ülal — juurikas, kartulil — mugulad, sibulataimedel — paksud soomused. Puud ja põõsad koguwad toidu-tagawara tüwe ja okste sisse.

6. *Taim tarwitab kaswamiseks, nagu eelpool nägime, tingimata 10 wõi 11 lihtollust ehk elementi. Wesinik, süsinik ja hapnik lähewad süsiwesikute (tõrklike, suhkru, tselluloosi) walmistamiseks. Lämmastik läheb kõige keerulisemate orgaaniliste ühenduste (alglima) walmistamiseks. Niisama ka wäälil. Woswor on raku südameolluse sees. Wäälil ja wosworit wõtab taim maa seest wäälil- ja wosworhappe- ja wosworhappe-soolade näol. Kaaliumil on kaudne mõju süsiwesikute sündimise ja nende ühest kohast teise liikumise pääle. Kaaliumi kogub kõige rohkem sinna, kuhu tõrklik ehk muu süsiwesik mahutatud. Kaltsiumi, samati kui kaaliumi, ei ole mitte ühetaoliselt taime sees; kõige rohkem leidub teda

warte, ja lehtede tuhas, kuna juurtes, mugulates ja seemetes teda koguni vähe on. Mis ülesanne kaltsiumil on, pole kindlasti teada; arwatawasti on tal kaudne mõju ka sarnastamisesaaduste ühest kohast teise liikumise pääle. Pääle selle muudab ta mõned kahjulikud olluste wahetusproduktid rakumahlas sulamatuks. Magniumi tarwitab taim leherohelise walmistamiseks. Raud mõjub leherohelise walmistamiseks kaasa, olgugi et teda leherohelises ei leidu. Kloori on taime tuhas koguni vähe ja ilma temata wõib taim ka kaswada. Tatar näituseks kaswab kloorita küll, aga siiski halwasti.*

D. Leht kui hingamiseorgaan. Taimede hingamine. — 1. Wõtame kaks suurt ühetaolist astjat. Ühe sisse mahutame taime (ehk idanewaid seemneid), paneme astjad päält kõwasti kinni ja wiime nad mõlemad pimedasse. Mõne tunni pärast toome nad säält välja, pistame sinna, kus taime ei olnud, põlewa küünla; see põleb säält natuke aega ja kustub ära, kui ta säält seest kõik hapniku ära on tarwitanud. Teise astjasse pandud küünal kustub silmapilk ära, mis näitab, et säält hapnik puudub, — taim tarwitas selle ära.

Kordame seda katset, aga selle muudatusega, et me kummagi astja põhja lubjaweega täidetud klaasikese paneme. Astjas, kus taim sees on, läheb lubjawesi mõne tunni pärast segaseks. See näitab, et astjasse söehapet juure on tulnud. Teises, ilma taimeta astjas on lubjawesi peaaegu endiseks jäänud. Söehappe rohkenemise põhjuseks ühes astjas on kindlasti taim olnud.

2. Täidame umbes ühe kolmandiku osa klaasastjast leheroheliseta taimedega (näit. seentega) ehk taime osadega (idanewad herved, õiepungad, siis wõime lubjawee ja põlewa küünla abil näha, et taimed söehapet välja heidawad ja hapnikku sisse hingawad, kuna söehape on rohkenenud, hapnik aga täiesti ära tarwitatud. Seda hapniku sisse- ja söehappe wäljahingamise protsessi nimetatakse loomade juures hingamiseks. Ja meie katsest selgub, et ka taimed hingawad; hingawad niihästi rohelised kui ka leheroheliseta taimed.

3. Roheliste taimede juures on päewaajal wõimata hingamist tõendada, sest et sarnastamise puhul gaaside wahetus koguni teine on ja hingamist üksinda wõimata on tähele panna.

4. Ohulõhedest sisse ja rakuwahedesse tunginud õhk annab oma hapniku rakukestele, kuna rakukestest välja heidetud söehape öösel sedasama teed välja tuleb. Juurte gaasiwahetus sünnib nende pinnal. Wee- ja sootaimedel, mille juured maa sisse ulatawad, mis rikas kihwtistest soogaasidest, on warte sees suured rakuwahed, mis torud moodustawad; neid mööda pääseb siis õhk kunni juurteni alla.

5. Nagu loomale ehk inimesele, nii annab hingamine taimelegi teatawat soojust. Et hingamise läbi tõesti soojus tekib, seda näeme idanewate herneliste ehk terade juures, iseäranis siis, kui nad hulgani koos ühe astja sees kaswawad. Taimede hingamisel on aga temperatuuri tõusu vähe märgata, sest neil on suur pind ja sellepärast kaob nende soojus ruttu neid ümbritsewasse õhku.

E. Leht kui auramiseorgan. — 1. Auramise tõendus. Kui me lehtlised taimed klaaskupli alla paneme, siis ilmuwad kupli seintele warsi weetilgakesed, kuna teise niisamasuguse taime deta kupli sees wett märgata pole, ehk küll muud tingimised need samad on. Wesi on siis kupli all olewatest taimedest tekkinud. Et weetilgad kupli seintele ilmuwad, mis taimeosadega sugugi kokku ei puutu, siis on arusaadaw, et wesi taimedest auru näol wälja on tulnud. Taim aurab wett wahetpidamata wälja. *Kumb lehe pind rohkem wett wälja aurab, seda näitab meile järgmine katse. Wõtame ühe lehe ja mahutame tema laba mõlemad küljed koobaltpaberi wahele. Kahe-kolme minuti pärast näeme, et see koobaltpaberi osa, mis lehelaba alumist pinda katab, roosaks läheb, kuna päälmisel pinnal olew paber kauaks sinikaks jääb. Teades, et koobaltpaber, mis kuiwatatult sinikas, niiskuse käes roosaks muutub, saame aru, et alumine lehe pind rohkem wett wälja aurab kui päälmine, mida muidugi alumisel pinnal olewate õhulõhede tööks tuleb lugeda. Kui palju wett taim teatawa aja jooksul wälja aurab, seda saame lihtsa kaalumise teel teada. Poti sees kaswaw taim pannakse kaalu ühe kausi pääle ja teisele niipalju pomme, et kaal tasakaalus seisab. Mõne aja pärast tõuseb potiga kauss kõrgemale; tähendab: taim potiga on kergemaks jäänud, mis pääasjalikult ainult sellest wõis tulla, et taim wett wälja aurab, kuna potis olew muld auramise ärahoidmiseks päält kaetud oli.

Teades, kui palju üks taim wett wälja aurab, rehkendatakse wälja, kui palju wett ühel wakamaal kaswawad taimed wälja aurawad. Kaerataim aurab oma kaswu ajal 17 naela wett wälja. Kui oletada, et wakamaa pääl umbes 111.866 taime kaswab, siis wõtawakamaa suurune kaerapõld maa seest umbes 2 miljonit naela ehk 50 tuhat puuda wett oma kaswu ajal wälja. Sama suur kapsapõld aurab koguni umbes 100 tuhat puuda wett ära.*

2. Auramise tähtsus. — a) On teada, et taim olluseid pääasjalikult rohelistes lehtedes walmistab. Nende walmistamiseks on pääle süsiniku ja õhu weel wett tarwis, selles ärasulanud toidusooladega. Wiimseid imewad juured maa seest ja nad jõuawad weewooluga ühes lehtedesse. Kerge on teada saada, missugust teed wesi käib. Paneme walgete õitega ehk walgetäpiliste lehtedega taime oksad punase aniliinwärwi sulatisesse. Mõne aja pärast tõuseb punane wärw lehesooni mööda üles ja laguneb lehelaba mööda laiale. Nagu weewärgis torud igasse majasse wett wiiwad, nii läheb wesi ja selles sisalduwad toidusoolad lehesooni mööda ka iga raku töötuppa.

b) Juurte abil maa seest imetud wees on õige nõrk toidusoolade sulatis. Et aga wesi lehtedest alati wälja aurab, siis saab sulatis selle läbi kangemaks. Ühes sellega leiawad ka uued maa seest wõetud weepartsjonid juurtes aset. Nõnda sünnib siis alaline wool toidusoolade lisamisega. Kui auramine lõpeb, siis jääb seisma ka toidusoolade wool lehtedesse.

Sellel protsessil on taimede elus suur tähtsus. Seepärast on paljudel neist mitmesugused abinõud, millega nad auramist võivad suurendada, vähendada ja tarvilisel korral koguni seisma panna.

3. A bin õ u d a u r a m i s e s u u r e n d a m i s e k s. — a) Niisketes ja varjulistes kohtades kaswawatel taimedel on õige suured, suurte õhulõhedega lehed (soo- ja metsataimed).

b) Niisuguste taimede lehed on õige õrnad, s. t. nende nahakese rakud on õige õhukese kestaga, mis läbi siis auramine kergendatud on.

c) Niisuguste taimede õhulõhesid ei saa wihm ega kaste kinni matta, sest et õhulõhed, nagu nägime, enamasti lehe alumisel küljel asuwad; mõnedel taimedel on lehtede pääl wahakord (õlinairis), kuna mõned karwakestega on kaetud (paju), wõi õhulõhed peituwad koguni lehelaba augukestes (kanarpik).

d) Seis, mis lehtedel nõndanimetatud magamise ajal on (wt. Türgi uba).

e) Kui õhk õige niiske on, siis aurawad taimed wähe wett wälja. (Pesu kuiwab niiske ilmaga õige aegamööda!) Mõned taimed (nagu kerss, mais, nisu, maasikas jne.) „higistawad“ niisugusel ajal isesuguste õhulõhesid meeletuletawate augukeste kaudu tilkade näol wett wälja. Et need „weelõhed“ harilikult suurte lehesoonte otsades on, siis tulewad weetilgad, mida sagedasti kastetilkadeks peetakse, lehe ääres olewatest tippudest ja hambakestest wälja.

4. A b i n õ u d ü l e a r u s e a u r a m i s e t a k i s t a m i s e k s. — Ülearune auramine on taimetele koguni kahjulik: taim närtsib ja kuiwab ära. Taimedel, mis weewaesel pinnal, palawate päikese-kiirte ehk suurte, kuiwade tuulte käes kaswawad, tarwitawad üleliigse auramise wastu järgmisi kaitseabinõusid. Neil on

a) wäikesed kitsad lehed ehk õige wähe lehti. Sellepärast on nende auramisepind ka wõrdlemisi wäike ja nad aurawad palju wähem wett wälja kui laiade lehtedega (kanarpik, okaspuud, kaktus j. t.). Pääle selle wõiwad lehed, nagu kanarpikul, torusse käänatud olla, ehk nad puuduwad üleüldse, nagu enamal jaol kaktustel.

b) Niisugustel lehtedel on wähe õhulõhesid.

c) Kuiwal maal kaswawate taimede lehed seisawad tihedalt warre küljes (kanarpik, kukehari) ehk

d) nad wõtawad teatawa seisusih, näit. noored hobukastani-puu lehed seisawad püsti, aga noored metssalati lehed (*lactuca scariola*; wilder Lattich; дикий салатъ) lõunast põhja poole.

e) Ülearuse palawuse käes langewad lehed longu (jänese-kapsas; *oxalis acetosella*; Sauerklee; кислица).

f) Palju taimi, mis sagedasti ärakuiwawates kohtades kaswawad, koguwad lehtedesse (kukehari, jänsekapsas) wõi wartesse (kaktused) wett tagawaraks.

g) Päälmise naha rakkude wälimised seinad on õige paksud ja kamarnahaga nii kaetud, et nad weeaerule peaaegu läbipääsmatud on.

h) Lehed on wahakorraga kaetud (õlinairis, palju wilju: wiinamari, ploomid jne.).

i) Lehed on pihkase ehk liimise wedelikuga kaetud (hobukastanipuu pungade soomused).

j) Lehed on karwakestega kaetud (noored hobukastanipuu j. t. lehed). Karwakesi on mitmesuguseid. Kõige lihtsamal juhtumisel pole nad muud midagi kui mügarad kamarnaha rakkudel. Lühikesi terawaid ja paksude seintega karwakesi kutsutakse harjasteks. Kui niisugusesse karwakesesse waheseinad tekiwad, siis on ta mitmerakuline. Kui niisuguse karwakese moodustamisest ka sügawamal seiswad rakkude kihid osa wõtawad, saawad nõelad (roos) ja konksukesed (humal; *humulus lupulus*; Hopfen; хмель). Nõrjutawad niisugused sünnitused pihkaseid (liimiwaid) ja wedelaid aineid wälja, siis nimetatakse neid näärme karwakesteks. Sellest selgub, et karwakesed taime mitte üksi ülearuse auramise eest ei kaitse, waid et neil mitmesugune ülesanne wõib olla.

k) Weepuuduse ajal sulub enam jagu taimi oma õhulõhed kinni. Kui näit. tükikese liilia lehe päalmist nahka weetilga sisse paneme, siis ilmub õhulõrude sulgrakkude (Schliesszellen, замыкающія клетки) wahale pilu, mis pea kaob, kui me weele glütseriini juure lisame, mis, nagu me teame, rakkudest wee wälja imeb.

F. Sügisene lehelangemine. — a) Sügise tulekuga lähewad meie puude ja põõsaste lehed kullakarwa kollaseks, punaseks, mõnedel ka pruuniks, ja langewad maha. Leherootsu kiinnitamise paigas hakkab kork kujunema. Ja nüüd on juba wähesestki tuuleliigutusest küllalt, isegi lehe oma raskusest, et leht lahti murduks.

Mahalangenud lehe rist-läbilõiget uurides ei leia meie selle seest ei tärklisi, ei munawalget ega mingit teist taimele kasulikku ainet. Need on tüwedesse ja okstesse mahutatud, kus nad järgmisel kewadel noorte okste, lehtede ja õite ehitusmaterjaliks ära tarwitatakse. Wõiks arwata, et lehtede ärawiskamine taimele kasuta samm on. Tõepoolest ei ole see aga mitte nii, nagu warsi näeme.

b) Kuldkannid (*cheiranthus cheiri*; Goldlack; лакфиоль), mis talweks aeda on jäetud, närtsiwad juba esimese külma käes ära; läheb aga ilm soemaks, siis omandawad nad jälle endise kuju. Teatawasti närtsiwad taimed siis, kui nad rohkem wett wälja aurawad, kui juurtest maa seest imetud wett lehtedele juure woolab. Praegusel juhtumisel kuldkannidega jääwad tingimised samadeks. Külmal ajal närtsimine tähendab, et tema juured maa seest nii palju wett ei suuda imeda, kui lehed wälja aurawad. Niisama kui meil elutegewus wäheñeb ja wiimaks koguni kustub, kui were temperatuur liiga alla langeb, niisama kui sisalikud ja kahepaiksed külma tulekuga talweunesse langewad, nii jätawad ka juured oma tegewuse seisma, kui maa juba külmaks läheb. Et see tõsi on, seda selgitame järgmiselt. Kui poti sees, kus kurerehad (ehk harakjalad; *geranium palustre*; Sumpf-Storchschnabel; герань болотная) kaswa-

wad, mulla külmaks teeme, siis närtsib^vtaim isegi palawal suweajat ära; ta hakkab alles siis uuesti kaswama, kui me mulda soendame.

Lastakse taime niiwiisi weepuuduse all tükk aega kannatada, siis kuiwab ta ja sureb wiimati ära. Samati oleks lugu puudega, mille lehed üht soodu wett wälja auraksid, kuna juured, mis külma maa sees tarduma on löönud, seda weekaotust katta ei suudaks; taimed peaksid närtsima ja wiimaks ära kuiwama.

c) Kodumaa puud ja põõsad, mille lehed mitmesuguste abinõudega ülearuse auramise wastu kaitstud, on ka talwel lehtedega kaetud: neid nimetatakse „alati haljasteks“ (kõik okaspuud pääle suwikuuse, kanarpiku j. m. t.).

d) Kuigi juured külma käes oma tegewust seisma ei jätaks, siis murduks lume raskuse all suurem jagu meie puude ja põõsaste oksti. „Alati haljad“ taimed on aga selle eest isesuguste abinõude waral kaitstud (wõrdle mändi ja kanarpikku!).

2. Juure ehitus ja tegewus.

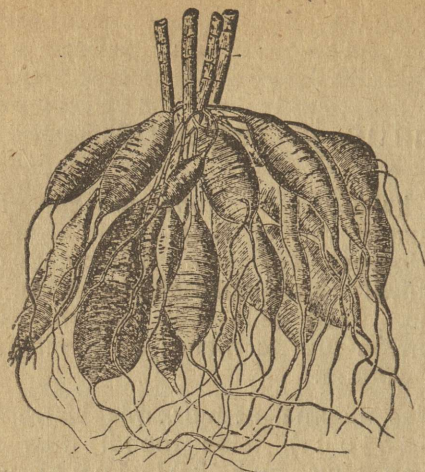
A. Ülesanne ja tähtsamad kujud. — 1. Roheline taim ehitab oma keha päikesekiirte abil ollustest, mis ta õhust (süsinik) ja maa seest (wesi ja selles sulanud toidusoolad) saab. Sellepärast peab üks osa tema kehast (wars, tüwi) õhus päikesekiirte käes, aga teine osa maa sees (juur) olema. Pääle selle peab taim maa külge kinnitatud olema, — muidu murraks tuul ta maha; ka kinnitamise-ülesande on juured oma pääle wõtnud.

2. Oa kaswamist waadeldes nägime, et juur, mis warre allapoole kaswawaks jatkuks on (pääjuur), teiba moodi maa sisse kaswab (oa juur). Sellest kaswab suur hulk külguuri wälja, mis ikka peenemateks juurekesteks harunewad. Mõne aja pärast on kõik pääjuurt ümbritsew maa tuhandete külguurtega tihedalt läbi põimitud. Sagedasti jätab pääjuur, näit. kõrrelistel, kaswamise seisma, kuna lisajuured pääjuure ülesande oma täita wõtawad. Lisajuured kaswawad alumistest sõlmedest ehk ühest alumisest sõlmest wälja. Lisajuured woiwad ka kõikidest teistest taimeosadest wälja kaswada. Neid leidub maa-aluste warte (emanõges), wõrsete (maasikas, kannike, roomaw tulilill) ja okste küljes, mida me osalt mulla sisse matame (marjapõõsad, nelgid j. n. e.).

3. Paljudel taimedel kaswawad niisugused juured, mis kunagi maa sisse ei kaswa, ehk nad tungiwad ainult ajutiseks maa sisse. Need on „õhujuured“. Neil „õhjuurtel“ on mitmesugune ülesanne: Luuderohul (*hedera helix*; Эрхеу; плющъ) ja wanillil (*vanilla aromatica*; ваниль) on nad nõrga warre kinnitamiseks toe külge, manglipuul (*rhizophora mangle*) aga ripuwad nad suurel hulgal tugede kombel alla ja annawad sellega pehmel soomaal kaswawale puule tarwilist tuge.

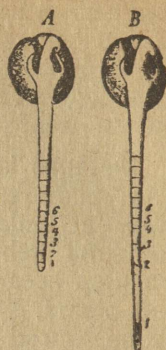
4. Teistel taimedel on juured tagawara hoiukohtadeks ja on sellepärast õige jämedaks paisunud. Kui seda ülesannet ainult pääjuur täidab, siis on sel nairi ja porgandi nägu (näit. nairis, porgand); kui aga toiduained ka lisajuurtesse koguwad, siis sünniwad muguljuured (jorjen, pilt 139).

B. Juure tähtsus ja mikroskoobiline ehitus. — 1. Juure kaswamine. Mida suuremaks taim kaswab, seda rohkem tarwitab ta wett ja toiduolluseid. Suuremaks kaswades tõuseb ta ikka rohkem tüulehoogude kätte ja sellepärast peab juur, et oma ülesannet täita, ikka sügawamale maa sisse tungima. Kuidas see sünnib, seda näitab järgmine katse. Teeme idanewa herne juurekese otsakesele üksteisest ühekaugusele tuschiga 10 joonekest (1 mm.).



Pilt 139.

Jorjeni muguljuured.

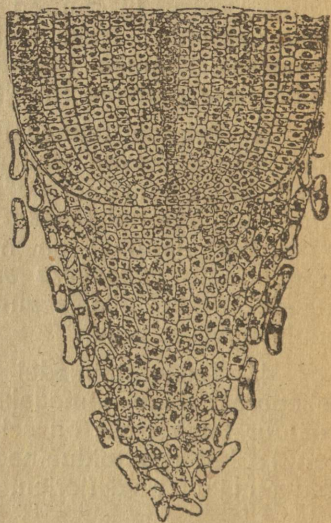


Pilt 140.

Herne juure kasvamine. A — enne katset; B — 24 tunni pärast.

Kinnitame kasvava taime pika kaelaga lastja punni alumise otsa külge, walame astja wett täis, nii et taime tarwilise osa niiskust saab, ja waatame teda 24 tunni pärast. Siis näeme, et enne ühekaugusel seisnud joonekesed üksteisest mitmesugusesse kaugusesse on nihkunud. Wahed on seda suuremad, mida lähemal nad juure ladwale seisawad; tähendab, juur kasvab pääasjalikult ladwaga (pilt 140). Sedasama wõime ka teiste kasvawate taime juurte juures tähele panna; juure latw rajab maa sees juurele teed.

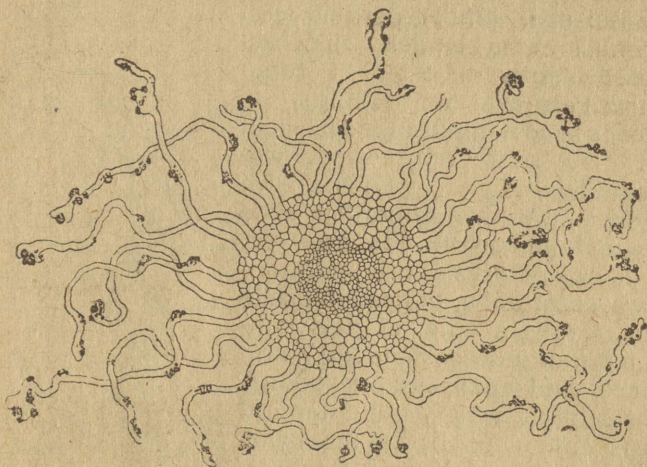
2. Juure kübar. — Juure latw on koguni õrn. Wähese suurendamisega mikroskoobi all waadeldes näeme, et juure latw sõrnkübarakese sarnast tuppe kannab, mida juure kübaraks nimetatakse. Juure kübar seisab hulgast tihedatest rakkudest koos ja kaitseb õrna juure latwa wigastuste eest (wõrdle sõrnkübaraga!). Kõige wälimised ja kõige wanemad rakud surewad ära. Nende asemele astub järgmine kiht rakkusid, mille asemele ühte soodu jälle uued, kasvawa juure ladwast lahku lööwad rakud astuwad. Juure kübara surnud rakud limastuwad ära, mille tõttu juure latw märitult kergesti maajaokeste wahelt läbi tungib.



Pilt 141.

Nisu juure pikuti-läbilõige, kus juure kübar selgesti näha on. (Suurendatud.)

3. Juurnarmad. — Kui me mõne taime (näit. salati) seemned niiske kuiwatusepaberi wahale idanema paneme, siis näeme mõne aja pärast, et juurekesed natuke maad ladwast eemal hulga wäikeste karwakestega kaetud on. Need juurekarwakesed on, nagu mikroskoop näitab, wäljapoole õige pikaks kaswanud juurenahakese rakud. Kui kaswaw taim maa seest wälja tõmata, siis on ta juured tiheda mullakorraga kaetud. Ka hoolsasti wee



Pilt 142.

Noore juure rist-läbilõige. Juure ümber hulk juurnarmaid, juure keskel kiudsoonte kimbukesed (suurendatud).

sees loputades ei ole wõimalik juurekesi sellest puhastada, sest et juurnarmad endid tiheda wõrguna nende mullaosakeste ümber on põiminud, nagu mikroskoop näitab (pilt 142 ja 143).

a) Sellepärast on siis taim juurte abil nii kõwasti maa külge kinnitatud.

b) Juurnarmaste seinad lahutawad kaht wedelikku teineteisest. Ühel pool (juurekestes sees) on alglima sooladest ja hapest rikka rakumahlaga, teisel pool — maa wesi, selles wäiksel määral sulanud toidusooladega. On selge, et nende kahe, „kelme“ läbi lahutatud wedeliku wahel ainete wahetus peab sündima. Rakkude alglima annab wähesese osa rakumahlas olewaist aineist maa weele, kuna rakkude sisse maa seest suur hulk wett kogub, ühes wee sees sulanud sooladega. Selleks tegewuseks on juured õige otstarbekohaselt ehitatud: Juurnarmad suurendawad märksa juure imewat pinda, kaswawad maajaokestega peaaegu ühte ja on õige õrnade ja õhukeste rakukestadega. On wälja arwatud, et potis kaswawa nisu juurte pikkus kokku $\frac{1}{2}$ wersta wälja teeb.

Kui juurtele weel nende pääl kaswawate juurnarmaste pikkused juure arwame, siis saame 20-werstalise kogupikkuse.

c) Juured kaswawad maa sees sääl kohal, kus taime päält maha langew wihtmawesi neile juure pääseb. Kui wihtmawesi krooni äärt mööda alla jookseb, s. o. tüwest kaugele ringis maha langeb, siis kaswawad ka juured nii, et nende narmakestega kaetud otsad just selle okstelt maha langewa wihtmawee piirkonnas asuwad (meie lehtpuud). Kui aga, ümberpöördult, wesi just tüwe ümber maha langeb, siis kaswawad juured sügawamale ja ei tungi tüwest (warrest) kaugele (nairis, tulp).

d) Et teada saada, missuguseid olluseid juurnarmad maa sisse nõrjutawad, wõtame liiwaga täidetud poti, paneme liiwa sisse tükikese lihwitud marmorit ja selle pääle liiwaga kinnikaetult idanewa oa. Umbes 14 päewa pärast wõtame marmoritükikese liiwa seest wälja, puhastame selle hoolsasti ära, ja siis näeme, et neis kohdades, kus marmor juurekestega kokku on puutunud, sile pind aukliseks on söödud. Juured andsid hapet wälja, mis marmorit ära sulatas (sõehapu lubi!). Sel moel wõiwad juured ka teisi maaosasisid sulatada. Tähendab, taim walmistab ise omale tarwiliisi toidusulatisi.

4. *Juure sisemine ehitus. — Kui noorest juurest rist-läbilõike teeme ja seda mikroskoobi all waatleme, siis leiame säält järgmist: Kõige pääl on marrasknaha, mille rakud juurnarmasteks on sirgunud. Marrasknaha all on suurtest elusatest, õhukese kesta ja rakuwahedega rakkudest koosseisew põhikude, mida algkooreks nimetatakse. Algkoore keskel on n. n. kesksilinder, mis palju vähematest ja paksema kesta rakkudest koos seisab, kui algkoor. Algkoore paksus on umbes $\frac{3}{4}$ ja kesksilindril umbes $\frac{1}{4}$ terve juure jämedusest. Kesksilindri ja algkoore wahel on üks ring õige-ligistikku seiswaid paksu ja sagedasti korginenud kestaga rakkusid, mida sisinahaks ehk endodermiks kutsutakse. Sisinaha sees on mõningad õhukese kesta läbilaskjad rakud. Kesksilinder seisab koos põhikoest ja selle sisse mahutatud puu- ja niinekimbu osadest, mis toiduainete liikumise teedeks ja juurele kõwaduse andjaks on. Tüwe ehituse juures näeme pärast, et sääl n. n. soonekiudude



Pilt 143.

Maa seest wälja tõmmatud nisujuured.

kimp puu- ja niineosast koos seisab. Juure sees on need osad lahus ja seisavad kesksilindris ringis kõruti waheldamisi. Taime-liikide järele korduwad selles ringis puu- ja niineosad kaks ehk enam korda. Kui nad mõnel taimel näituseks kolm korda korduwad, siis sünnitawad nende ringi esmalt puuosa, selle kõrwal niineosa, siis puuosa ja wiimaks esimese puuosa teiselpool kõrwal jälle niineosa. — Niisugune on noore juure ehitus.

Maa seest juurnarmastesse wõetud wesi ühes toidusooladega läheb imbumise teel suurte wakuoolidega alkoore rakkudesse, ajab need pinguli täis ja tungib suure rõhumise all neist endodermi sees olewate läbilaskjate rakkude kaudu kesksilindrisse ja nimelt puuosadesse, mis läbilaskjate rakkudega wastamisi seisawad. Puuosasid mööda tõuseb wesi ühes sooladega selle rõhumise all (juure jõud) tüwesse ja lehtedesse.

Külguured kaswawad juurest säält kohast kesksilindrist wälja, kus kimbu puuosad seisawad, nii paljus ehk kaks kord nii paljus ridades, kui palju puuosad ringis on. Wanemate juureosade päält kaowd juurnarmad ja ühes nendega marrasknahk ära. Wiimase aset täidab korgikord. Mitmeaastaste kaheiduleheliste taimede juures tekib aga niineosade alla ja puuosade pääle mähikord, mille rakud paljunedes wäljapoole niineosasid ja sissepoole puuosasid, samati kui kaheiduleheliste tüwes, kaswatawad. Esiti on see mähikord tükeline ja wõnkline, pärast sirgub ta aga terweks õigeks ringiks. Niisuguse taime wanema juure ehitus oleks siis järgmine: Wäljaspool korgikord, selle all algkoor ja teise järgu koor; wiimne on mähirakkudest saanud niinest sündinud. Teise järgu koore all on mähikord, millele mähikorrast saanud teise järgu puuosad järgnewad. Kesksilindri keskele on esialgsed puuosad alles jäänud. Teise järgu puu- ja niineosad tekiwad iga aasta ja sünnitawad aastalõimi, mis mitte nii pakusid ei ole, kui tüwelõimed, sest juur kaswab jämedaks wähem kui tüwi.*

C. Wäetamine ja külwikord. — Kui taim säält, kus ta on kaswanud, sureb ja mädaneb, siis lähewad toiduollused, mis ta maa seest wõtnud, maa sisse tagasi. Põldudel ja heinamaadel jääb aga toidusoolade kogu iga lõikusega ikka vähemaks. Et maa wiljakandjaks jääks, selleks wäetatakse teda, s. t. antakse maale wäljakurnatud toiduollused tagasi. Kõige lihtsam wäetamine on sõnnikuga, sest et sõnnik taimedele tarwisminewaist aineist rikas on. Ühes sellega on juba mõnda aega ka „kunstwäetis“ tarwitusel: kaalisool, superfosfaat ja palju teisi. Häädte tagajärgedega tarwitatakse selleks ka seiswate ehk tasa jookswate wete muda. Liiwasel maal tarwitatakse sagedasti n. n. „rohelist“, liblikõielistega wäetamist. Selleks tarwitatakse kõige rohkem lupiini (*lupinus luteus*). Mitte kõik taimed ei wõta maa seest ühel mõõdul toiduolluseid: ühed (näit. kartul) tarwitawad rohkem kaalit (kaalium), teised wosworit (nisu), kolmandad kaltsiumi (ristikhein) jne. Sellepärast ei pea põllumees ühte ja sedasama taime ühtelugu ühel põllul kaswatama. Ta peab taimi wahetama ehk, nagu öeldakse, teatawat külwikorda pidama.

Seda mööda kuidas maa lubab, võib 3—4 või 6—7 aasta järele põllule jälle endist liiki wilja külwata.

D. Raskuse mõju juure kaswamise pääle. — 1. Nähtus, et juur oma ülesande kohaselt maa sisse tungib, näib selge ja iseene-
sest mõistetaw olewat. Järgmised näitawad aga, et see asi ometi nii lihtne ei ole. Istutame noore oataime potti niiske mulla sisse, nii et ta juur mitte otse allapoole ei oleks, waid kaalus, rööbassiis mulla ülemise pinnaga. Kui me 24 tunni pärast mulla juure päält ära wõtame, siis näeme, et pikemaks kaswanud juure otsake otse alla poole on pöördunud. Selge on, et juurekese kaswawa osa pääl see külg, mis päälpool oli, rohkem on kaswanud kui alumine. Seda-
sama wõime ka kõikide pääjuurte juures tähele panna: suure jõuga tungiwad nad püsti mitu meetrit sügawasse maa sisse ja mõni-
kord, kui nad mõne takistuse pärast oma esialgset sihti peawad muutma, käänawad nad takistuse kohalt kõrwale, ja on nad sellest mööda jõudnud, siis sihiwad jälle otse alla.

Nagu taimetele tähtis on, et pääjuur alati otse allapoole tungib, niisama tähtis on, et külgjuured püstakil, põigiti ehk koguni kaalus maa sees kaswaksid.

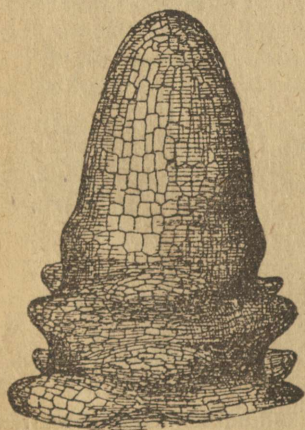
2. Juba seegi nähtus, et pääjuur alati maakera südame poole tungib, sunnib arwama, et säherduse nähtuse põhjuseks raskuse mõju on. Nagu walgus toas kaswawate taimede lehed ehk keldris kaswawate kartulite eod (itted) enese poole pöörab, nii mõjub ka raskus juure kaswamise pääle. Ta paneb päälpool olewa juurekülje kiiremini kaswama, mispärast juur allapoole pöörab. Taime omadust — raskuse mõjul end üles- ehk allapoole pöörda — nimetatakse geotropismuseks ehk raskuseärrituseks.

3. Tüwe (warre) ehitus ja tegewus.

A. Tüwe ülesanne, kaswamine ja kujud. — 1. Tüwe ülesanne. Nagu teada, peawad lehed, kui hingamise-, auramise- ja toitmiseorgaanid, oma ülesannete täitmiseks õhku ja walgust tarwitava. Kõik õied, mille tolmlamine putukate ehk tuule abil sünnib, ja kõik wiljad ehk seemned, mida tuul ehk loomad laiale kannawad, tarwitawad õhku. Niisama kui pesu kuiwatamise ajal tuule ja päikese kätte laiale laotatakse, kõrgele katuste ja tulpade otsa mitmesugused märgid (teetähised, kuulutused, teadaandmised jne.) wälja pannakse, nii tõstab ka taim oma õied, lehed ja wiljad maapinnast wõimalikult kõrgemale. Seda ülesannet täidab tüwi, mis paljudel taimedel õige haruline on.

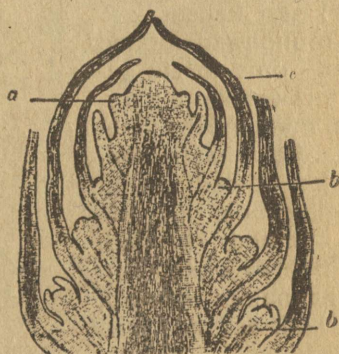
2. Tüwe kaswamine ja harunemine. — a) Tüwe ots (latw) seisab õrnadest, wahetpidamata jagunewaist rakkudest koos. Et sel'otsal kuhiku (koonuse) kuju on, siis nimetatakse seda *kaswukuhikuks* (pilt 144). Niisuguse kaswukuhiku pääl näeme mikroskoobi abil wäikesi mügarikke, mis seda rohkem lehekujulisteks muutuwad, mida kaugemal nad kuhiku tipust seisawad.

Kui tüwi (wars) pikemaks kaswab, nihkuwad lehed warre küljes üksteisest kaugemale. Seda osa warrest, kuhu lehed on kinnitatud, nimetatakse *sõlmeks*, sõlmede wahel olewaid warre osasid — *lülideks*. Harilikult on lülid warrel selgesti näha (kõrrelised, emanõges), sagedasti jääwad nad aga lühikeseks ja lehed sei-



Pilt 144.

Tüwe kaswukuhik.



Pilt 145.

Ladwapunga pikuti-läbilõige.
a — noorte lehtede algus; b —
kujunew kaenlapung; c — wa-
nem leht.

sawad niisuguste n. n. „lühendatud“ warte küljes siis tihedalt koos (teeleht, sibul, tulp jne.).

b) Kaswukuhiku lehekesed kaitsewad ladwa õrna kudet ja moodustawad ladwapunga. Kui pung halb aegu peab üle elama (talw, põud), siis läheb ta kinni ja katab kaswawa ladwa otsa tihedalt oma lehekestega (soomustega).

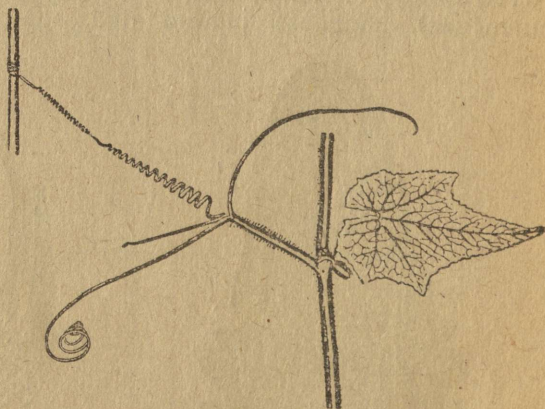
Kui me pungast läbilõike teeme, siis näeme, et lehtede kaenlasse jälle pungad — okste algused — kaswawad. Neid pungasid, ladwa pungade wastandid, nimetatakse kaenlapungadeks.

c) Mida raskemad on lehed, seda kõwem ja suurem peab tüwi olema, et lehtede raskust kanda. Wäheldastel taimedel, mis 1 ehk 2 aastat elawad, on jõuetu lihaw wars, mis talweks ära kõduneb. Õõnsate jämedate sõlmedega wart kutsutakse kõrreks; lehtedeta ühe õie ehk ühe õisikuga wart kutsutakse warwaks (teeleht, hüatsint). Kui wars mõneks ehk mitmeks aastaks elama jääb ja selle teatawad osad isesuguse kõwaduse omandawad, puuks muutuwad — puituwad, siis nimetatakse seda tüwe puitunuks, puudel aga — tüweks. Niisugune tüwi võib suuri raskusi kanda ja on enamasti talwekülmade eest hästi kaitstud (näitused!). Puudel on üksainus päätüwi. Niisuguseid puitunud taimi, millel palju tüwesid (warsi) on, mis juba juurest alates harulised on, nimetatakse põõsasteks.

3. Warte muutumine. — Kui wars ehk oks oma pääülesannet muudab, siis muutub ühes sellega ka tema kuju.

a) Maa pääl roomawaid juurduwaid wõrseid nimetatakse wõsanditeks, mille abil taimed paljunewad (maasikas, lillakas).

b) Et end waenlaste (taimesööjate loomade) eest kaitsta, selleks muudawad mõned taimed oma okste otsad terawateks oksteks, mida nõeltega ei tohi ära wahetada, sest et nõelad muud midagi ei ole kui kõwaks läinud karwad, kuna noored okkad lehtede kaenaldes asuwad, nagu kõik wõrsed; nad on niisuguseks muutunud wõrsed.



Pilt 146.

c) Et nõrka wart tarwilises seisukorras ülewal hoida, siis on osa külgwõrseid isesugusteks köitmiseorganideks, n. n. köitragudeks muutunud (pilt 146). Nende abil kinnita-

wad ronijad taimed endid mitmesuguste tugede külge (kõrwits, mets-wiinapuu).

d) Rohtude maapäalsed osad kōdunewad talwe tulekul ära. Toidu-tagawara korjub warte maa-alustesse osadesse, mille näol taimed talwe üle elawad. Maa-alust wart, mis puudulikult wäljaku-
junenud soomuste taolisi lehti kannab, nimetatakse juurikaks; juurest läheb ta juure kübara puudumise ja lehtede (soomuste) kaen-
las olewate pungade poolest lahku. Mugulad (näit. kartulil) on
maa-aluste warte külgwõrsete jämedaks paisunud osad, mis toidu-
tagawaraga on täidetud (pilt 38). Nagu iga warre küljes, nii on ka
kartuli mugula küljes lehed, mille kaenlas pungad, n. n. silmad
asuwad. Muutunud warte hulka kuulub ka sibul. Siin leiame
warre osa, mis n. n. sibula kanna moodustab, ja muutunud lihawad
lehed — sibula soomused (pilt 57, 1). Wälimiste kulwade nahksete
lehtede ülesanne on sibulat kuiwamise eest kaitsta. Sisemised soo-
mused on toiduaineid täis. Iga soomuse kaenlas on wäike pung.

B. Tüwe (warre) seis. — 1. Raskuse mõju. — a) Kogu
maakeral kaswawad taimede tüwed püsti üles. Isegi mägede külge-
del ei kaldu nad sellest sihist kõrwale. Ükskõik kuidas seeme maa
sisse on külwatud, tüwi kaswab ikka püsti üles. Tuulest maha-
murtud puu otsa kaswawad wõrsed, mis ka ülespoole tungiwad; nii-
sama sünnib ka tuulest ja wihmast mahalöödud terawilja-kõrtega.
Kui me poti temas kaswawate noorte taimedega küljeli maha paneme,
siis painduwad taimede warred ülespoole.

Eelpool-toodud näitustest selgub, et tüwi ikka ülespoole kaswab.
Selge on, et meil siin raskuseärritusega tegemist on, niisama kui
juuregi juures. Raskuseärritus paneb küljeliaetud warre alumise
külje rutemini kaswama kui päälmise. Sellesarnast kaswamisekiirust
wõime mahalangenud terawilja ülesajawate kõrte sõlmedes tähele
panna. Püsti kaswawa warre pääle mõjub raskusejõud ühetasa igast
küljest, sellepärast kaswab ta igast küljest ühewõrra.

b) Selge on, et raskuseärrituse mõju warre ja juure pääle
wastolus on: juur tungib jõu poole (positiivne raskuseärritus), wars
aga kaswab ülespoole, raskusemõjust kaugemale (negatiivne raskuse-
ärritus). Nende omaduste tõttu wõib siis iga organ oma eriüles-
annet täita: juur maa sisse tungida, tüwi lehti, õisi ja wilju üles
õhu ja walguse kätte toimetada. Oma negatiivse raskuseärrituse
tagajärjel wõiwad isegi niisugused nõrgatüwelised taimed, nagu
wäändkaswud, oma ladwad kõrgele õhku kergitada, päikesekiirtele
wastu; wõiwad end warte abil tugede ümber mässides, kõitraagudega
nende külge sõlmides enk isesuguste imemiseorganidega ennast
tugede külge liita.

c) Samasugune ülesanne on ka okstel täita. Et tüwi isegi
juba otse püsti üles kaswab, siis kaswawad oksad püstakil wõi
koguni kaalus.

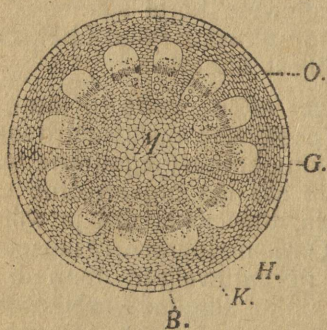
2. Walguse mõju. — a) Akna pääl kaswawad toataimed painduwad walguse poole. Keldris kaswawa kartuli wõrsed kaswawad wähestele keldrisse tungiwaile walgusekiirtele wastu. Metsa ja majade ääres kaswawate puude ja põõsaste juures näeme sedasama, — nende tüwed ja oksad on walguse poole kaswanud.

Waatame, kuidas niisugused kõwerdused akna pääle pandud noorel taimel nähtawale tulewad. Teeme tuschiga warre pääle, enne kui see weel kõweraks ei ole läinud, mõned üksteisest ühekaugusel seiswad (umbes 1 mm. laiuse wahega) ristjooned. Taime pääle kõweraksminemist waadeldes näeme, et warjus olewa warre külje pääl joonekesed üksteisest märksa eemale on nihkunud, s. t. wahed on suuremad kui nad enne olid, kuna walgustatud küljel wahed peaaegu endised on. Walgus oli siis walgustatud külje wäheka kaswamise põhjuseks. Taime wõimalust, ennast walguse poole pöörda, nimetatakse heliotropismuseks ehk walguseärrituseks.

b) Ettetoodud näitustes tungiwad peaaegu kõik maapäalsed warred ühekülgsel walgustamisel walguse poole ja kaswawad selles sihis edasi; neid kutsutakse „walguse poole püüdjateks“ (positiivne walguseärritus), ja see omadus on nende ülesande kohane. Sellewastu püüawad külgeimemise-orgaanid (luuderohul), kõittraokesed (wiinapuul) ja lisa-õhjuured walguse eest põgeneda (negatiivne walguseärritus), mis jälle nende ülesannete kohane on.

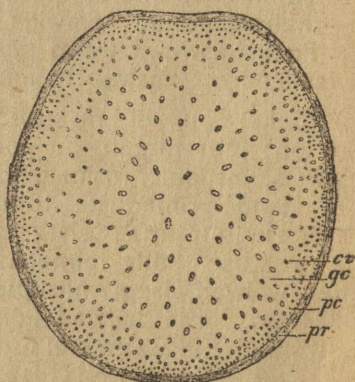
Lehed korraldawad endid ikka selles sihis, et lehelabade wõimalikult nõnda seisaksid, et walgusekiired neile otse pääle wõiksid paista, mis lehele wõimaluse annab sarnastamiseks tarwilikka walgusekiiri suuremal arwul kinni püüda.

C. Tüwe ehitus. — 1. Tüwe ehituse kawa. Täiskaswanud kõrskaswu warre rist-läbilõikes wõime mikroskoobi all järgmisi



Pilt 147.

Noore kaheidulehelise taime tüwe rist-läbilõige. O. — marrasknahk. G. — kiudsoone kimp, mis puuosast (H) ja niineosast (B) koos seisab; puu- ja niineosa wahel on mähk (K.). M. — süda.



Pilt 148.

Üheidulehelise taime warre rist-läbilõige, kus kiudsoone-kimbud korratult põhikoos laiemale asetatud (wähe suurendatud).

kudesid leida: Kõige välimine rakkudekord on meile juba tuttav — see on marrasknahk. Sisemine muu osa on kõik ümmarguste rakkudega täidetud. See on n. n. põhikude, millest selgesti piiratud rakkudekogud — kiudsoone-kimbud — silma paistavad. Kiudsoone-kimpude asetus on mitmesugustel taimedel isesugune:

a) Kaheiduleheliste ja okaspuude noorte warte rist-läbilõikes võib nende seisukohta juba palja silmaga näha. Kiudsoone-kimbud seisawad neil taimedel ringis, mis põhikoe kahte osasse jagab: sisemine — süda ja välimine, mis väljaspool kimpude ringi seisab. — koor (pilt 147). Neid põhikoe osasid, mis üksikute kimpude wahel on ja koort südamekoega ühendawad, nimetatakse südamekiirteks.

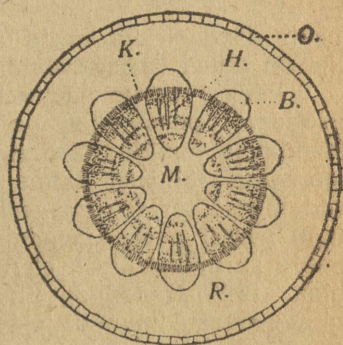
b) Üheidulehelise taime (näit. maisi) läbilõikes ei näe meie, et kiudsoone-kimbud teatawas korras aseneksid, waid leiame nad korratult kogu põhikoe sees laiale pillatud (pilt 148). Sellepärast ei wõi meie rääkida ka nende taimede põhikoe jaotamisest südameks, kooreks ja südamekiirteks.

2. **Warre ühendus lehtede ja juurtega.** — Läbilõigetel, mis warrest ja lehe kinnitamisekohast (sõlmest) läbi lähewad, näeme, et igasse lehte üks ehk mitu kiudsoone-kimbu haru läheb, kus nad meile juba lehesoonte nime all tuttawad on. Warre kiudsoone-kimbud omakorda on ka ühenduses juures olewa puu- ja niineosa-dega, mis juure kogupikkusest läbi käiwad.

D. **Kiudsoone-kimbud.** — Tüwede rist-läbilõigetel võib selgesti näha, et kiudsoone-kimp kahest koguni lahkuminewast osast koos seisab: sisemisest — puuosast ja wälimisest — niineosast. Nende kahe osa wahel on (pääle üheiduleheliste) kiht õige õrnu rakkusid — mähk (pilt 149). Lehtede ja juurte kiudsoone-kimbud seisawad ka puust ja niinest koos.

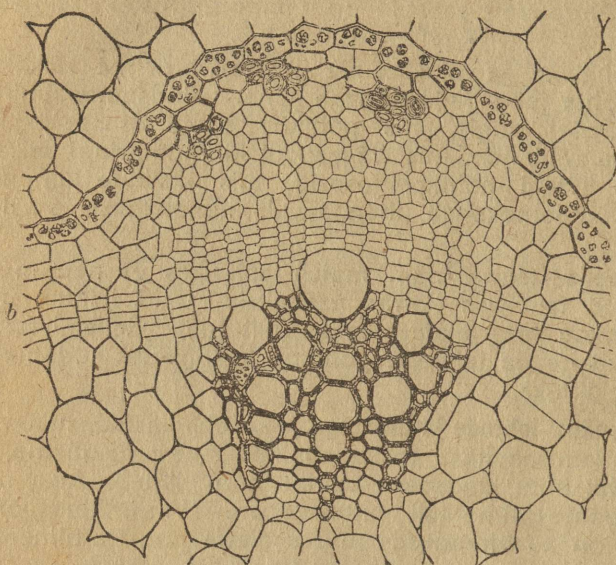
1. **Puuosa.** — Rist- ja pikuti-läbilõigetel on näha, et puu oma ehituse poolest mitmesugune on. Pikad torud, mis kohe silma paistawad, on paljudest kokkukaswanud rakkudest moodustatud, mille waheseinad otsadest kas täiesti ehk osalt ära on kadunud. Neid nimetatakse soonteks. Nende seinte paksenemise wiiside järele jagatakse neid rõngalisteks, tõusewringalisteks, wõrk- ja astmelisteks soonteks.

Soonte kõrvalt leiame umbes sedasama laadi elemente, kuid palju wähe-



Pilt 149.

Kolmeaastase tüwe rist-läbilõige. O. — marrasknahk. H. — kiudsoone-kimbu puosa. B. — kiudsoone-kimbu niineosa. K. — mähk. R. — koor. Puuosades on aastalõimed näha.



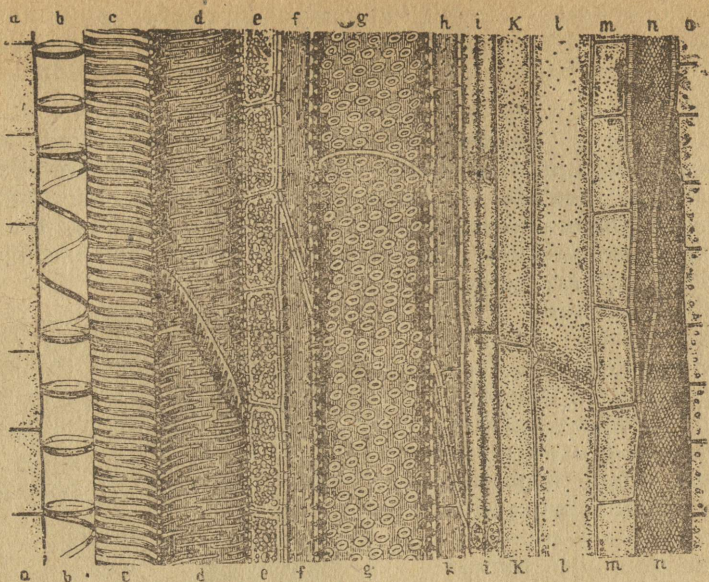
Pilt 150.

Kiudsoone-kimp riitsinuse (*ricinus vulgaris*; Ricinus; клещевина) noorest warrest. cb — mähk; all puuosa, ülewal niineosa; g — osa soont tamme kiudsoone-kimbust.

maid. Nad ei ole mitte rakkude ühinemisest saadud, waid igaüks on täitsa iseseisew rakk; neid nimetatakse tracheiidideks.

Pääle soonte ja tracheiidide on puuosas weel pikad terawate otsadega, paksu kestaga rakud — puukiud. Sooned, tracheiidid ja puukiud kaotawad, kui nad täiskaswanud on, oma sisu, aga oma tähtsust taime kohta ei kaota nad mitte. Nad annawad tüwele tarwiliku tugewuse ja kõwaduse ja on pääle selle weel, nagu pärast näeme, teedeks, mida mööda ollused liiguwad. Ühes nende surnud puuosa elementidega on weel kandilisi elawaid rakke, mida ehitusmaterjaali hoiupaikadeks tarwitatakse, nagu kõiki mitmeaastaste taimede elawaid osasid.

2. Niineosa. — Ka niin seisab mitmesugustest elementidest koos. Säält leiame pika rea rakkusid, mille otsade waheseinad sõelapõhja moodi augukesi täis on. Neid nimetatakse sõelsoonteks. Pääle sõelsoonte on niines weel ümmargusi ehk kandilisi õhukeste seintega ja pikergusi õige paksu kestaga rakkusid. Wiimsed on need kiud, mida linast, kanepist ja mõnest teistest taimedest saadakse ja mida riide walmistamiseks tarwi-



Pilt 151.

Kaheidulehelise taime tüvesoone pikuti-läbilõige. Soones on mitmesuguse ehitusega toruke si näha: b — rõngas- ja tõusevringiline; d — võrgukujuline; g — koobasurukestega; f — mähk; paremal pool mähhist on niin, pahemal pool — puuosa.

tatakse. Neid rakkusid nimetatakse niinekiududeks (kiudsoone-kimp!).

3. Mähk ja tüve jämedamaks kasvamine. — Et mitmeaastase taime tüvi suudaks lehtede ja okste iga aastaga suurenevat raskust kanda, peab ta ikka kõwemaks ja tugewamaks kasvama. Kõik meie maal kasvavad puutaimed kuuluvad kaheiduleheliste ehk okaspuude hulka, millel kiudsoone-kimbud, nagu juba nägime, tüve sees ringis seisawad.

a) Kui kiudsoone-kimbud suuremaks kasvawad, siis sulawad iga kimbu puuosad ühte ja sünnitawad tiheda puuolluse, mis rõnga kombel südant ümbritseb. Niisama ühinewad ka iga kimbu niineosad ja moodustawad koorega ühtlasi puuosa ümber toru, mida harilikult kooreks nimetatakse (pilt 149, R).

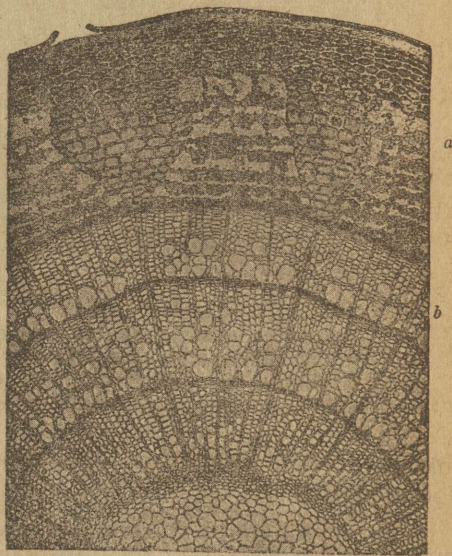
b) Selsamal ajal tekib ka kimpude wahel olewate südamekiirte koesse elawate mähirakkude kord. Niisugust mähki kutsutakse kimbuwaheliseks mähiks. Mähi rakud jagunewad, niisama kui kaswukuhiku omad, üht soodu edasi. Nii on siis puuosa jagunewate rakkude rõngaga (mähiga) ümbritsetud.

Mähk jagab sissepoole puu-, wäljapoole niineosasid — ja nõnda kasvab kaheiduleheliste taimede tüwi jämedamaks.

Üheiduleheliste taimede kiudsoone-kimpudel puudub kimbuwaheline mähk, sellepärast ei kaswa nende tüvi jämedamaks (maha arvatud mõned palmipuud, mille tüvi ja juured jämedamaks võivad kaswada).

c) Niine- ja puuosade kaswamine sünnib kewade algusest kunni sügise lõpuni. Harilikult on puuosad, mis kewadel sünnivad, õhema kestaga ja suurematest rakkudest kui sügisesed. Sellepärast võime kewadiist puuosa sügisesest kergesti ära tunda. Selle iseäralduse pääl põhjeneb ka a a s t a l õ i m e d e sündimine, mis mahasaetud tüwes selgesti nähtawale tulewad. Pääle selle omandawad waremini sündinud puuosad tumedama värwi, sest et puu sisemiste kordade surnud rakkude seinad mitmesuguseid aineid sisaldawad, mis neile osadele rohkem kõwadust ja tugewust annawad. Seda wanemat ja kindlamat puukudet nimetatakse lülipuuks, walget aga, mille rakud weel elawad, loowkoeks.

d) Mähk, mis üksikute kiudsoone-kimpude wahel olemates südamekiirtes sünnib, hakkab jagunema ja annab sisse- ja wäljapoole uusi südamekiire rakkusid. Puu- ja niineosade jämedamaks kaswamise ajal hakkawad mõned mähijaod kudet, n. n. teise järgu südamekiiri kaswatama, mis puu ehk niine sisse umbselt lõpewad.



Pilt 152.

Pärna oksa rist-läbilõige. a — koor; b — puu; c — süda. Aastalõimed (3) ja südamekiired on selgesti näha.

E. Olluste liikumise teed warre sees. — 1. Wee ja soolade liikumise teed. — a) Otsime õige läbipaistwa warre ja paneme selle punaseks wärwitud wee sisse. Warsi näeme, et punane wedelik kiudsoone-kimpudes wart mööda üles tõuseb. Tähen-dab, warre soonekimbud on niisama kui lehesooned teedeks, kus wesi ühes selle sees sulanud toidusooladega liigub.

b) Missugust kiudsoone-kimbu osa mööda liigub aga wesi? Wastuse selle küsimise pääle annab järgmine katse. Lõikame tüwe küljes kaswawa oksa päält ühe rõnga koort ühes niinega ära. Selle oksa lehed ei närtsi nii pea ära, waid seisawad weel kaua wärsked. See näitab, et wesi puuosa mööda liigub.

Sagedasti on puud, mis seest õõnsad, ilusad rohelised. Tähendab, wesi liigub puu nooremata osa mööda, s. o. nooremate aastalõimede kaudu.

c. *Jõud, mis toidusulatisel juurtest üles latwa lehtedesse tõstab, on pääasjalikult juurejõud, millest eespool jutt oli, auramine. Kui kewadel kasel tüwe maha lõikame, siis ajab känd mahla wälja, mis muud midagi ei ole, kui maa seest wõetud wesi ühes toidusooladega ja juure ning tüwe sisse sügisel tagawaraks pandud tärkliis, mis suhkruks ümbermuudetult mahla magusaks teeb.

Kui selle kännu otsa kummitoru abil pika klaastoru kinnitame, siis näeme, et mahl klaastorus kõrgele üles tõuseb, mis pääasjalikult juurejõul sünnib.

Juurejõud töötab rõhuwa pumba, auramine aga imewa pumba moodi.*

2. Ehitusmaterjaali liikumise teed. — Eespool nägime juba, et lehe sooned (kiudsoone-kimbud) liikumise teedeks neile orgaanilistele ollustele on, mida lehtedes ära ei tarwitata. Need ollused liiguwad lehe warre kaudu tüwesse ja säält tarwitamise- ehk hoiukohtadesse (tagawara!).

a) Ollused, mis wees ei sula, nagu munawalge, ei pääse rakude kestast mitte läbi ja liiguwad niineosa mööda, nimelt sõelsoonte kaudu, mille otsade waheseinad sõela põhja meeletuletawaid augukesi täis on.

3. Südamekiired kui liikumise teed. — Wee ja walmis munawalgeolluste liikumise teed on tüwe sees kõrwuti ja sagedasti (missugustel taimedel?) üksteisest mähikorraga lahutatud. Kaswawad osad, näit. puuosad, tarwitawad niisama munawalgeollusteid, nagu noored niineosad wett tarwitawad; sellepärast peawad pääle pikuti tüwe jookswate teede ka ristipidi tüwe käiwad teed olema. Niisugusteks ristipidi jookswateks teedeks on südamekiired. Tüwe jämedamaks kaswamisega tõuseb ka suurem tarwe olluste seestpoolt wälja ning wäljast sissepoole liikumiseks; selleks sünniwad siis teise järgu südamekiired.

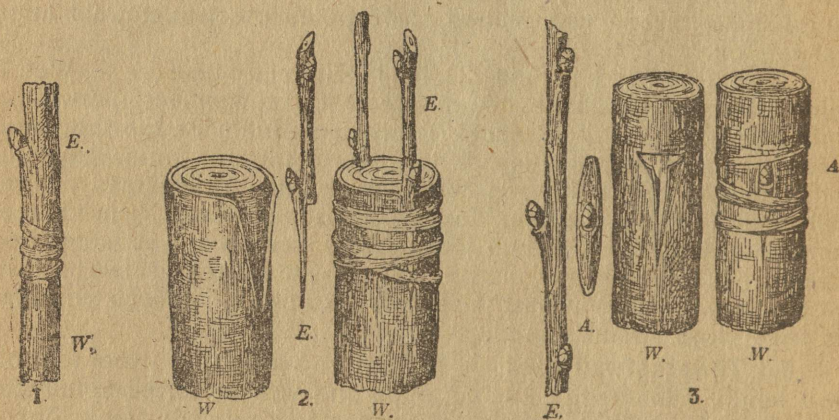
F. Tüwe katwad koed. — 1. Marrasknahnk. Noor tüwi on, nagu lehtki, nahakesega kaetud, mida üheaastaste kõrreliste taimede warte kaitseks küllalt jätkub. Mitmeaastaste taimede nahk lõhkeb tüwe jämedamaks kaswamise pärast ja langeb wiimaks ära.

2. Korgikord. — Enne kui marrasknahnk ära langeb, peab taim enesele uue katte muretsema. See sünnib enamasti järgmiselt: Koore wälimised, otse marrasknaha all olewad rakud hakkawad kiiresti jagunema. Wälimised neist surewad warsi ära, kuna nende korgiksmuutunud kestad n. n. korgikorrana wart peaaegu täiesti wee- ja õhukindlalt ümbritsewad. Sisemised rakud, mis jagunemise teel wälimistest koorerakkudest sünniwad, elawad edasi ja astuwad ärarebenenud korgikorra asemele. Kui korgikord õige õhuke on, nagu sarapuul ja teistel, siis jääb tüwi siledaks. Korgitammel ja jalakal on korgikord õige paks.

3. K o r p. — Kui korgikord õige sügawas tüve sees sünnib, siis eralduvad temast väljaspool seiswad koed wee ja toidu poolest rikastest elavatest rakkudest. Surnud kudede kogud moodustawad ühes korgikorruga k o r b a. Korp langeb tüve päält ribade (wiinapuu), tükkide ehk soomuste kaupa maha (mänd). Enne kui korp ära langeb, hakkab sügawamais kudedes uus korgikord kaswama.

4. **Haawade paranemine.** — Et wigastatud kohtade läbi seente eosed kergesti puu sisse wõiwad pääseda, siis katsub taim haawa ruttu kinni kaswatada ja sünnitab sinna kohta korgi. Sügawamates, kunni puuosani ulatawates haawades weniwad kõik haawa lähedal olewad elawad rakud pikemaks, ulatawad otsadega kokku ja suluwad niiwiisi haawa.

Pookimise juures teeme taimede tüve ehk okste sisse haawu. (Pookimine seisab selles, et hääd sorti puu oksake metsiku otsa jatkatakse.) Haawad, mis selle juures tehakse, kaswawad metsiku ja pookoksa ühisel kõwendatud tegewusel kinni. Ühes sellega ühinevad ka nende kaswawad mähikorrad. Sellest ühisest mähist saadud puu- ja niineosad on niihästi metsiku kui pookoksa omad, s. t. mõlemad on täiesti kokku kaswanud. Pookimise juures tarwitatakse järgmisi wiisid:



Pilt 153.

1. — jatkamine; 2. — pookimine; 3. — silmamine. W. — metsik; E. — pookoks; A. — silm.

a) Kui metsik ja pookoks ühejämmedused on, siis nimetatakse seda pookimist ja t k a m i s e k s. Jatkamiskohalt seotakse metsik ja pookoks kõwasti teineteise wastu ja määratakse sideme kohalt taimewahaga ära, et pookoks ära ei kuiwaks. Mõne aja pärast on pookoks metsiku külge kinni kaswanud.

b) Pookoks pannakse koore alla sel juhtumisel, kui metsik pookoksast palju jämmedam on. Selleks lõigatakse metsik oks risti

katki, tehakse koore sisse kahtepidi armid ja pannakse siis pookoks koore wahele nii, nagu see pildi pääl näha on. See on pookimine kitsamas mõttes.

c) Silmamiseks wõetakse hääst sordist tükike koort ühes lisapungaga (silm). Metsiku oksa pääle tehakse T tähe moodi lõige, millesse siis silm asetatakse ja hoolega kinni seotakse. Kui silm kaswama hakkab, siis lõigatakse see metsiku osa (latw) ära, mis silmast ülewalpool on.

4. Õie ehitus ja elu.

A. **Siginemine ja õis.** — 1. **Siginemisewiisid.** Waremini ehk hiljemini tuleb igale taimele aeg, et ta sureb, niisama kui inimene ehk iga teine loom. Et maakeralt mitte häwineda, hoolitsewad taimed, nagu kõik elawad olewused, pääle oma isikliku elu alahoidmise ka weel omasarnaste järeltulijate eest. Wiimast ülesannet täidab (õistaimedel) teataw orgaan — õis. Selles walmitawad seemned, millest noored, sedasama liiki taimed kaswawad. (Eostaimede siginemisest wt. päätükid: sõnajalad, osjad, samblad, seemed ja wetikad.)

Palju taimi wõib aga weel teisel wiisil rohkendada, näit. maasikat — wõsandite, kartulit — mugulate ja tulpi — sibulate abil. Niisugust sugulisele siginemisele (nagu see õies sünnib) wastandit sootut siginemisewiisi kutsutakse paljunemiseks.

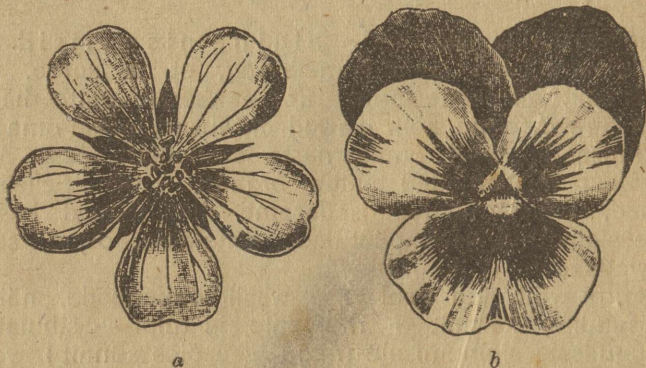
2. **Õie osad.** — Kui me enesele warreosa, mille küljes üksikud õie osad tihedalt koos seisawad, pikakssirgunult ette kujutame, siis näeme, et õis muud midagi pole, kui lühikeseks jäänud warreosa. Seda lühikeseks jäänud warreosa nimetatakse õie põhjaks (pärast wiljapõhi!). Lehed seisawad selle küljes enamasti ringides. „Täielises“ õies on neli niisugust ringi: tupp, kroon, tolmukad ja emakad (wiljalehed).

a) Puudub aga üks neist ringidest, siis nimetatakse õit puudulikuks (näitused!). On õies ainult tolmukad olemas, siis nimetatakse niisugust õit isaseks, on tas aga ainult emakad, siis — emaseks. Kui on aga mõlemad, tolmukad ja emakad, olemas, siis on see õis kahesuguline (tulp j. t.). Ühekajalistel taimedel kaswawad isased ja emased õied ühe ja sellesama taime otsas, kuid üksteisest lahus, igaüks isekohas (sarapuu). Kahekajalistel taimedel aga kaswawad mõlemat sugu õied lahus, kahe sedasama liiki taime otsas: üks kannab ainult isaseid, teire ainult emaseid õisi (paju).

b) Õit wõime keskelt pikuti mitmes sihis nii pooleks lõigata, et kui me ühe neist pooltest peegli ees hoiame, peeglis saadud kuju seda poolt siis terweks õieks täiendab. Neid pooli nimetatakse sümmeetrilisteks. Aga läbilõigete pindasid — sümmeetria-

pindadeks. Nii võib pääsukesesilma (*primula farinosa*) õiest 10 sümmeetriapinda läbi lõigata. Seesugustes, n. n. korrapärastes õites on kõik tupelehed, kroonlehed, tolmukad ja emakad enam-vähem ühesuurused. Kui õiekrooni ainult ühest kohast kaheks sümmeetriliseks pooleks võib lõigata, nagu walgel emanõgesel, siis nimetatakse niisugust õit korratuks, sest et tema osad mitte kõik ühesugused ei ole (pilt 154).

B. **Õie osad.** — 1. **Tupp ja kroon.** — a) Mõlemad välimised õielehtede ringid, tupp ja kroon, katawad enne õie lahtiminemist õie õrnemaid sisemisi osasid. Kaitsmise ülesanne on neil sagedasti ka pärast õie puhkemist täita (näitus?). Mõlemaid neid õielehtede ringisid kutsutakse õiekateteks.



Pilt 154.

a — korrapärane õiekroon; b — korratu õiekroon.

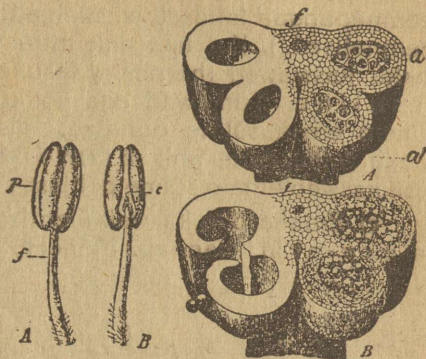
b) Välimise ringi lehed on enamasti warrelehtede taolised rohelised ja sitked, sisemised aga õrnad ning wärwilised ja paistawad seepärast siis ka tolmutajatele putukatele rohkem silma. Niisugust õiekatet kutsutakse kahekordseks, mis kahte osasse jaguneb — tupeks ja krooniks. Paljudel taimedel puudub kahekordne õiekate. Säärast õit nimetatakse lihtsaks ja tema on kas tupe või krooni moodi. Kui õiekatte lehed ühewärwilised ja õiekroonikujulised on (willwallikas), siis nimetatakse õiekatet kroonikujuliseks; on aga lehed rohelised ja tupelehtede moodi, siis — tupekujuliseks.

c) Õiekatte lehed wõiwad üksteisest lahus (kanakoole) või üksteisega kokku kaswanud olla (kartul, pääsukesesilm). Õiekrooni, mille lehed üksteisest lahus on, nimetatakse lahkleheliseks (pilt 154, a), aga kokkukaswanud lehtedega õiekrooni — liitleheliseks (pilt 162).

2. **Tolmukas.** — a) Tolmukas seisab harilikult niidist ja enamasti kahest niidi otsa n. n. sideme abil ühendatud tolmupääst koos (pilt 155). Küpsmata tolmupää rist-läbilõikest näeme, et temas enamalt jaolt kaks õõnt (pesa) on, mis õietolmu

sisaldavad. Küpseks saades lõhkewad mõlemad pesad ühise prao abil, mille kaudu õietolm välja pääseb (pilt 156). Mõnikord awanewad pesad augukeste (kartul, kanarpik) wõi kaanekeste abil (riitsinus j. t.).

b) Mikroskoobi all wõime näha, et õietolm üksikutest üherakulistest mitmesuguse kuju, värwi ja suurusega terakestest koos seisab (pilt 157). Wee sees paisuwad õietolmu terad ruttu suureks ja lõhkewad. Just seetõttu lugu kordub õietolmuga ka siis, kui teda wihm ehk kaste niisutab. Et seda mitte ei sünniks, on loodus mitmesugused kaitsewiisid tarwitusele wõtnud: Paljud õied ripuwad ehk lasewad, kui neid küliti panna, endid alla-pöole (hobukastanipuu, kartul); emanõgesel ehk walgel mesilillel näit. on üks osa õiekattest (päälmine huul) wõlwikujuline; teistel taimedel kaitsewad katte- ehk harilikud lehed (aaronikepp,

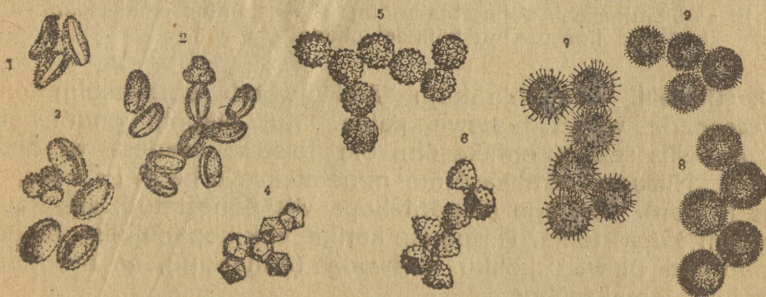


Pilt 155.

Pilt 156.

A ja B — tolmu-
kad; p — tolmu-
pää; f; — tolmu-
kaniidike; c —
side.

A — walmimata
tolmupää rist-läbi-
löige; B — walmi-
nud tolmupää rist-
läbilöige.



Pilt 157.

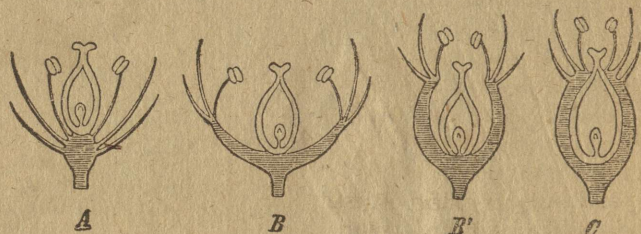
Mitmesuguste taimede õietolmu-terakesed.

pärn); kolmandatel on kitsas krooni toru soomuste ja karwakestega kaetud (hänisilm ehk meelisill; *myosotis palustris*; Vergissmeinnicht; незабудка). Paljude taimede õied lähewad õhtul ja wihmase ilmaga kinni (kanakoole) wõi langewad longu (maasikas, porgand), wõi jälle teewad üht kui teist (ülased). Teelehe päewal lahtised tolmutpääd lähewad õhtul kinni j. n. e.

3. **Wiljalehed.** — a) Okaspuude wiljalehed hoiawad osalt oma endise lehekuju alal. Kõikide taimede üks ehk mitu wiljalehte muutuwad e m a k a k s.

b) Emaka alumine osa — emakasõlm — moodustab õõne, milles õrnad seemnepungad peituvad. Et okaspuude wiljalehed mitte kokku käänatud, et nende ääred mitte kokku kaswanud ei ole ning kinnist emakasõlme õõnt ei moodusta, siis asuvad nende seemnepungad lahtiselt wiljalehtede pääl (katteseemnelised ja paljas-seemnelised!). Kui üks ehk mitu wiljalehte üksteisega ainult äärttest kokku kaswawad (hernes, pääsukesesilm), siis on emakasõlm ühepesaline. Tungiwad aga kokkukaswanud lehtede serwad enamwähem emakasõlme õõnesse, siis jaotawad nad selle täiesti ehk pooliti waheseinte abil mitmepesaliseks (tulp, moon). Sage-dasti kaswab emakasõlme põhjast sambake üles, n. n. seemnesäär.

c) Emakasõlm kaswab ülemises osas kaelaks, mis oma ladwas emaka-armi kannab. Mõnel taimel, näit. tulbil, puudub emakakael.



Pilt 158.

A, B ja B' — ülemine ehk waba emakasõlm; C — alumine emakasõlm. Jooniline osa on kõikidel piltidel õiepõhi.

4. **Õiepõhi.** Õiepõhja kuju järele wõtab emakasõlm omale teiste õieosade wahel teatawa paiga. Kui õiepõhi enamwähem kumer on, siis seisab emakasõlm õie teistest osadest wõrdlemisi kõrgemal. Niisugust emakasõlme nimetatakse **ülemiseks** ehk wabaks (moon). On aga õiepõhi kopa viisi õõnestatud, siis kaswab emakasõlm kopa põhja. Niisuguse karika- ehk kopakujulise õiepõhja ääred wõiwad ülewalt kokku kaswada (õunapuul), ja me saame **alumise** emakasõlme.

C. **Õisikud.** Enam jagu taimi (erandid!) kaswatab palju õisi, mis teatawal wiisil n. n. **õisikutes** koos kaswawad. Warreosa, mille küljes üksikud õied ehk üksikud õiekandjad warred (raad) seisawad, nimetatakse õisiku pääraoks.

1. Kobaralistel õisikutel on pääraag pikem ja jämedam kui kõrwalraad. Et alumised õied kõige wanemad on, siis lähewad nad ka kõige enne lahti. Õite puhkemise järjekord läheb alt ülespoole, ehk, kui õied pikkade õieraagude otsas seisawad, wäljast sissepoole.

a) Kui niisuguse õisiku õied pikkade raagude otsas kaswawad, siis nimetatakse õisikut **pööriseks** (punased sõstrad, kaer, akaatsia). Kui pöörise kõrwalraad päärao ühel küljel kaswawad ja selle juures

hobuse laka moodi alla ripuwad, siis nimetatakse seda **lakaks** (piibe-
leht, lakaga kaer).

Pööriseid, mille õied haruliste kõrwalraagude otsas kaswawad, nimetatakse **kobarateks** (pihlakas, wiinapuu).

Kõrreliste pöörised ei kanna õisi, waid „pääkesi“ (kaer, luste).

b) Kui kobaras kaswawatel õitel õieraod puuduwad ja õied otse pärao külge on kinnitatud, siis nimetatakse niisugust kobarat **pääks** (teeleht). Kõrreliste pääõieraod külge ei ole aga üksikud õied kinnitatud, waid õisikud — **pääkesed**. Nii saab pää, mida **kogupääks** nimetatakse (nisu, rukis, oder jne.).

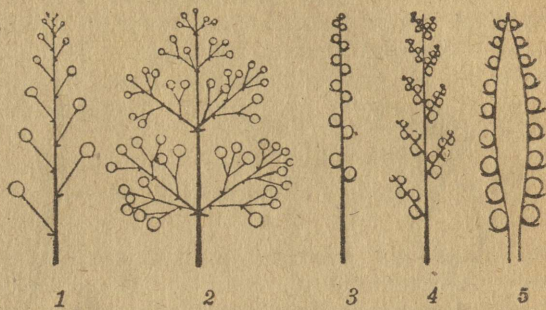
Jämeda lihawa raoga pääd kutsutakse **nupakaks** (soowõhk ja aaronikepp). Kui pääl painduw raag on ja kobar lõdwalt allapidi ripub, siis nimetatakse niisugust kobarat **urwaks** (sarapuu, kask, lepp).

2. Sarikalistel õisikutel jääb pääraag lühikeseks, õieraod kaswawad ühest kohast wälja ja õite puhkemise järjekord läheb ka wäljast sissepoole.

a) Kui õieraod õisiku pääraol ühekõrguselt wälja kaswanud õieraagude otsas seisawad, siis sünnib **sarikas** (sibul, kirss). Tehakse wahet **liht-** ja **kokkupandud** ehk **kogusarika** wahel, sest et wiimasel kõrwalraagude otsas mitte üksikud õied ei kaswa, waid wäikesed sarikad (porgand, putked j. t. sarikõielised).

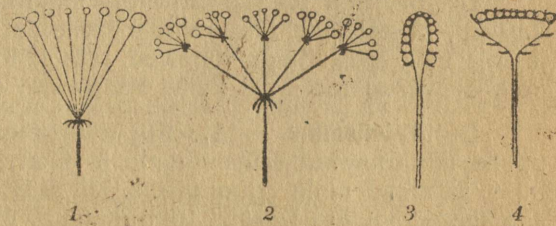
b) Kui lihtsarika õied raagudeta on, siis sünnib **nutt** (ristikhein). Kui nutti ühine kattetupp ümbritseb ja õiepõhi õige lai on, siis nimetatakse niisugust õisikut **korwõisikuks** (päewalill ja teised korwõielised).

3. Õisikutes, mida **küünalõisikuteks** ja **keerisõisikuteks** nimetatakse, on päärao otsas õis, mis kui kõige wanem kõige päält puhkeb. Sellest õiest allpool kaswab pääraost üks ehk mitu kõrwalraagu



Pilt 159.

Õisikud: 1 — pööris; 2 — kobar; 3 — pää; 4 — kogupää; 5 — nupakas.

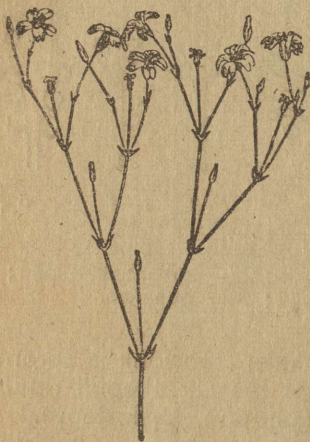


Pilt 160.

Õisikud: 1 — sarikas; 2 — kogusarikas; 3 — nutt; 4 — korw.

wälja, mille latwades ka õied on. Niiwiisi haruliseks minemine wõib korduda. Õite puhkemise järjekord on seest wäljapoole.

a) Kui püärao otsas kaswawast õiest allpool kaswawa lehepaari kaenlast kaks kõrwalraagu wälja läheb, mis ka õisi kannawad, siis nimetatakse niisugust õisikut küünalõisikuks (nelgid, pilt 161).



Pilt 161.

Küünalõisik (nelgid).



Pilt 162.

Keerõisik (waremerohi; *symphytum officinale*).

b) Kui aga püärao ladwaõie alt ainult üks kõrwalraag wälja kaswab, sellest jälle üks, millele sel moel weel mitu wõib järgneda, ja mis kõik ladwaõiega lõpewad, siis sünnib keerisõisik, kus kõik õiewõsused rao ühel küljel kaswawad (pilt 162).

D. Tolmlemine. — 1. Kui tulbi õiest tolmuwad enne tolmu-pääde lahtiminekut wälja lõigata ja õied tiheda looriga kinni katta, nii et putukad neile ligi ei pääse, siis jääb see õis wiljatuks. Paneme aga teiste, ka ärälõigatud tolmuwadega, õite pääle pinslikesega kolmandate tulpide õite päält wõetud õietolmu, siis hakkawad seemned peaaegu iga kord kaswama. Selsamal kombel signewad ka kõik teised taimed: nad kaswatawad seemneid ainult siis, kui nende emaka-armile sellesama liigi taimede õietolmu kantakse (maha arwatud üksikud juhtumised), teise sõnaga, kui **tolmlemine** korda saadetakse.

2. Samal kombel on kindlaks tehtud, et õis ise oma õietolmuga tolmutatult, ehk lühidalt, **isetolmlemise** tagajärjel peaaegu

sugugi seemneid ei kaswata, ehk kuigi nad emaka-sõlmes sünniwad, siis idanewad nad õige wiletsasti ja neist kaswawad taimed on ikka wäga jõuetud ning kidurad. Überpöör-dult, kui me emaka-armi tolmutamise tarwis õietolmu sellesama taime teisest õiest, weel parem — sedasama liiki teise taime tolmupäädest wõtame, s. o. kui me **risttolmlemist** toimetame, siis tulewad koguni teised tagajärjed nähtawale: paljudest täiesti hästi idanewatest seemetest kaswawad elujõulised terwed taimed. Loodus on palju jõudu kulutanud, et isetolmlemist takistada, ja on selleks hulk abinõusid tarwitusele wõtnud. Olgu siin järgmised abinõud nimetatud.

a) Emakad ja tolmukad ei ole mitte ühes õies koos, waid õied on ühesugulised ja taimed ühekojalised (sarapuu, kask) wõi kahekojalised (paju).

b) Õites, kus emakad ja tolmukad kõrwuti kaswawad, saawad enne tolmukad täiskaswanuks ja alles pärast emakad, nagu kurekatlal ja käokuljusel, mille õies meie täiskaswanud emaka-armi ja juba arnanärsinud tühjade toimupäädega tolmukaid, ehk nooremates õites täiskaswanud tolmupääd ja oma täie suuruseni wäljakaswanud emaka leiame. Nii on see õis igal teatud ajal otsekui ainult ühesuguline: esiti on ta isane, pärast emane. On ka wastuoksa täiskaswamist olemas, s. o. kui kahesugulise õie emakad enne walmiwad kui tolmukad (teeleht).

c) Ühel ajal täiskaswawate tolmukate ja emakatega kahesugulistest õites takistatakse isetolmlemist seega, et tolmukatele ja emakatele wõimatuks tehakse kokku puutuda.

d) Emaka mitmesugune seis ja pikkus, tolmukatega wõrreldes, nagu me seda nurmenuku õiel näeme (pilt 36).

3. Et taimele kasulik risttolmlemine sünniks, peab õietolm, mis emakast sagedasti õige kaugel on, pika tee läbi käima. Et taimed, millest praegu räägime, ise edasi ei saa liikuda, siis peawad nad selleks teiste abi tarwitama. Niisugusteks wahemeesteks emakate ja tolmukate wahel on enamasti putukad ja tuul; harwa wõtawad selle töö wesi ja linnud oma pääle. On terve rida abinõusid olemas, mis selleks kaasa peawad aitama, et õietolmu ühelt õielt teisele kandmine kindlustatud oleks.

I. Tolmlemine putukate abil.

1. Millega tasub taim putukale tema waewa?

Oleks koguni imelik, kui putukad häast meelest, ilma omakasu taga ajamata, taimele kasulikku õietolmu ühelt õielt teisele toimetaksid. Taim tasub aga nende waewa ausasti ära.

a) Kõige päält leiawad putukad õie seest magusat mahla — õiemett. Iseäralised näärmed — meenäärmed — higistawad mett wälja. Sagedasti korjup mesi selle tarwis loodud paikadesse

kokku (kanakoolme mee-augud j. n. e.). Et maiustajatel putukatel parem oleks olla, kujuneb osa õiekroonist palkonikeseks, kuhu juurelennanud mesilastel hää on pääle lasta (emanõges ehk walge mesilill, salwei). Wäga wõimalik, et kuju, mis õiekrooni neelus (Schlund, зѣвъ) leidub, putukatele teejuhataja osa etendab.

b) Teised taimed kaswatawad jälle suurel hulgal õietolmu, mida, nagu teisigi õrnu taime osasid, putukad sööwad. Et õietolmu terakesed enamasti pihkased ehk mitmesuguste konksukeste, karwakestega j. n. e. kaetud on, siis ei lange nad kohe maha (erand?), waid palju neist jääb külalise kuue külge kinni.

c) Mõned taimed annawad putukatele oma suurtes kuljuste moodi rippuwates õiekroonides niiskuse ja külma eest warju.

2. Kuidas meelitawad taimed putukaid oma juure. — Nagu kaupmees möödaminejatele ülesriputatud kuulutusega oma äri teada annab, nii teatab ka taim, et ta walmis on külalisi wastu wõtma ja kostitama; selleks peawad taimede õied kergesti nähtawad olema ja tahtmata silma paistma. Sellepärast

a) tõusewad nad pikkade õietaagude otsas kõrgele üles.

b) Nad paistawad loodusewaiba rohelise põhja pääl torkawalt silma. Harilikult on kroon wärwiline, ja mõnikord, kui kroonlehed kinni sulatud, on ka tupp wärwiline (kanarpik). Harwa on mõlemad õiekatted wärwilised (tulp) ja weel harwemini on tolmukad (paju) ja kattelched wärwilised (aiakannike ehk ämmakulats, salwei). Õied, mis ööseti lahti lähewad, on walkjad, sagedamini koguni walged, et nad öösel rohkem silma paistaksid (longus põisrohi; *silene nutans*; nickendes Leimkraut; смолевка поникшая, ja seebilill; *saponaria officinalis*; Seifenkraut; мильнянка j. t.), ja kui tolmlemist ööputukad toimetawad.

c) Et rohkem silma paista, selleks koguwad endid wäikesed, waewalt kaugelē nähtawad õied õisikutesse kokku. Wäwide eraldused (kontrastid), mis siin sagedamini kui üksikute õite juures nähtawale tulewad, teewad õisiku iseäranis silmapaistwaks. Nii leiame näit. mõningate korwõieliste korwis kahesuguseid õisi: äärmised, sagedasti sugutud õied on suured ja kollast ehk walget wärwi, kuna aga keskmised õied teist wärwi ja wäiksemad on. Niisugused suuremad äärmised õied, ehk ainult suuremate äärmiste kroonlehtedega õied, on näit. päewalillel ja teistel korwõielistel.

d) Et putukad lühikese nägemisega on, siis wõiwad nad õit ainult lühikese maa tagant näha. Juuremeelitamise abinõuks, mis ka kaugema maa tagant tunda, on õite lõhn.

Mesilased, herilased ja liblikad armastawad arwatawasti neid-samu lõhnu, mis meiegi. Õied aga, millel kärbsed wõõrsil käiwad, on koguni wastiku haisuga.

3. Kuidas taim oma õietolmu ja mett kutsumata külaliste eest hoiab. — Taim ei lase õie juure neid loomi, kes tolmlemist ei

toimeta ja taimele tuluta mett ning õietolmu ehk koguni terweid õisi sööwad. Selleks ajab wars

a) kohati waigusarnast liimiwat, pihkast wedelikku wälja (põisrohi).

b) Kokkukaswanud lehed moodustawad karika, mis wett täis on.

c) Wars, õieraag ja teised osad on tihedate harjaste ja nõeltega kaetud.

d) Mõnede taimede õiekroonid on kui rippuwad kellukesed, mille libedaid seinu mööda putukad üles ei saa ronida.

e) Õied ja õisikud on alt tiheda kestaga ümbritsetud, mida putukad läbi ei jaksa närida (nelk, päewalill).

II. Tolmlemine tuule abil.

Tuule abil tolmlajate taimede iseäraldused on meile juba tutawad. Meie panime neid sarapuu, rukki ja männi juures tähele.

a) Kui „putukõieliste“ wastandil on „tuulõieliste“ õiekate sagedasti wälja kujunemata, õied lõhnata ja meeta.

b) Tolmupääd on alati nii, et tuul neist õietolmu kergesti wälja raputab ja ära wõib puhuda. Sagedasti on terve taim kiikuw (kõrrelised) wõi tal on rippuwad urwad (sarapuu).

c) Tuulõielised õitsewad harilikult wara kewadel, kui iseäranis suured tuuled puhuwad. Pääle selle õitsewad nad enamasti enne lehteminekut (sarapuu, pappel), sest lehed wõiksid tuult takistada õietolmu laiale kandmast.

d) Nad kaswawad põõsaste kaupa koos.

e) Et tuulõieliste juures tolmlemine mitte wähese õietolmu-tagawara pärast ei äpardaks (wõrdle juudakäppa, salweid), kaswatawad need taimed iseäranis palju õietolmu (mänd, sarapuu).

f) Pääle selle on õietolmu-terakesed õige wäikesed, siledad ja kuiwad. Sellepärast wõibki tuul neid kergesti tolmupääddest wälja puhuda ja kaugele kanda. Männi ja teiste okaspuude õietolmu-terakesed on iseäraliste wäikeste lendamisepõiekestega warustatud.

g) Tuulõieliste emaka-arm kaswab wabalt õiekatetest wälja, on enamasti suur ja sagedasti sule moodi (kõrreliste sulglised emaka-armid).

E. **Sugutamine.** — Nagu juba teame, kaswatab taim ainult siis seemneid, kui teda tolmutatakse. Sellest aga, et õietolm emaka-armiga kokku puutub, on weel wähe. Et aru saada, mis pääle tolmutamist sünnib, selleks õpime

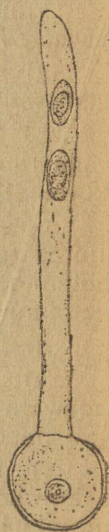
1. **seemnepunga ehitust tundma.** — Emakasõlme sees puhkab isesuguse warre otsas (emakasõlme kõrgemaks paisunud põhja pääl wõi seemnesääre ehk emakoogi küljes) üks ehk mitu seemnepungakest.

Mikroskoobi abil võime seemnepunga läbilõigetelt näha, et seemnepunga südamest, mis seemnepunga koest sisemine kude on, ja enamasti kahest südant ümbritsevast karikakujulisest kattedest koos seisab. Katete ääred ei kasva aga seemnepunga ladvas mitte täiesti ühte, vaid jätavad eneste vahele väikese wahe — tolmupilu. Üks seemnepunga südamerakk paistab oma suuruse poolest iseäranis silma — see on looderakk. Looderaku südame jagunemise läbi sünnib teataw arv kestata rakkusid; üht neist nimetatakse munarakuks. Sellest kujunebki edaspidi idu (loode), mis seemne idanemise ajal nooreks taimeks sirgub. Pöörame tähelepanekut weel südamekese pääle, mis looderaku keskel seisab ja mida looderaku südameks kutsutakse.

Kuidas sünnib aga sugutamine?

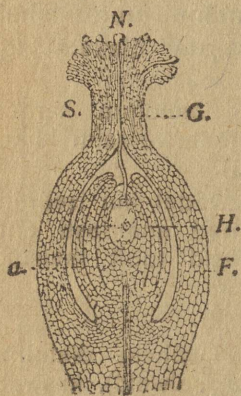
2. Öietolmu terake on kuidagi emaka-armi pääle sattunud. Mõningad emaka-armi rakud on teistest kõrgemale kaswanud

ja moodustawad öietolmu-terakeste wastuwõtmise pinna, mis (suurendatult) kui pikergusi muhukesi täis näib olewat. Nende muhukeste wahele jääbki öietolmu-terake peatama. Kui me täiskaswanud tolmupääst mõningad öietolmu-terakesed suhkrusulatise-tilga sisse raputame, siis võime sääl palju huwitawat tähele panna. Terake paisub kõige päält suuremaks. Siis ilmub ta pääle teatud kohas mügar; see kaswab kiiresti ja wenib pikaks torukeseks wälja, mis mitu millimeetrit pikk wõib olla. Nõndasamuti kaswab öietolmu-terake ka emaka-armi pääl. Emaka-armi muhukesed higistawad suhkrusulatist ehk teisi sarnaseid olluseid wälja; öietolmu-terake hakkab kaswama, tema toruke tungib läbi emakakaela emakasõlme õõnesse, sinna kohta, kus seemnepungad on. Seemnepunga juure jõudes tungib öietolmu-terake



Pilt 164.

Öietolmu-terake kaswamine emaka-armi pääl.



Pilt 163.

Öie sugutamine. Emakasõlmes (F) on seemnepungaga (S a.), mida kaks kattedelehte (H.) ümbritseb. Emaka-armi (N.) pääl on mitu öietolmu-terakest. Ühest on pikk toru (S.) emakakaela (G.) mööda alla kaswanud ja tungib seemnepungasse.

toru ots tolmupilust sisse ja pääseb peagi looderaku juure. Selsamat ajal jaguneb öietolmu-terake süda, mis nüüd torukese sees on, kaheks pikaks kitsaks südameks. Niipea kui tolmuterake toru ots looderakusse puutub, tulewad mõlemad südamekesed kahe väikese ussikesse kujul torust wälja. Üks neist sihhib otse munaraku

poole ja sulab selle südamega ühte. Sugutatud munarakule kasvab nüüd kest ümber, hakkab jagunema ja moodustab eo. Teine ussikujuuline süda sulab looderaku südamega ühte; pärast seesugust ühinemist hakkab looderaku süda jagunema, mille tagajärjena toitkude, n. n. seemne munawalge tekib. Nii sünnib siis kahekordse sugutamise järele kaks wenda: idu ja seemne munawalge.

5. Wili ja seeme.

1. **Wilja sündimine.** — Pärast sugutamist muutub emakasõlm wiljaks. Emakasõlme seinad moodustawad seemnekatte.

Et igast emakasõlmest isewili wõib saada, siis kasvab mitme emakaga õites, näit. tulikatel, mitu wilja. Kui need wiljad tihedasti üksteisega ühendatud on, siis sünnib n. n. kogu wili (waarmari). Kui wilja sündimisest ka õiepõhi osa wõtab, nagu maasikal, kus ta lihawaks ja maitsewaks muutub, siis saame n. n. ebawilja.

2. **Seemne sündimine.** — a) Wilja walmimisega ühtlasi muutub seemnepungake kogu oma katetega seemneks. Nagu nägime, hakkab munarakk pärast sugutamist kiiresti jagunema ja saab nõnda aegamööda eoks, s. o. nooreks taimekeseks, mida meie herneja rukkiterade seest leidsime.

b) Me nägime juba, et ühes eo arenemisega looderaku sees kude sünnib, mida idu pärastise idanemise ajal toiduks tarwitab. Paljudel taimedel läheb see toitkude idulehtedesse edasi (munawalgeta seemned — herved, oad). Teistel taimedel jääb munawalge wäljapoole idu ja ümbritseb seda tihedalt (munawalge-seemned — rukis).

c) Nende nimetatud kujunemistega ühtlasi saab seemnepunga õrnadest katetest seemne kest. Kui küps seeme seemnesääre otsast, mille abil ta emakasõlme sisemise seina küljes seisis, lahti läheb, siis jääb seemne külge n. n. säärease nähtawaks — paik, kuhu seemnesäär oli kinnitatud.

d) Kui küpsed seemned taime lähemasse ümbrusesse maha langeksid ja idanema hakkaksid, siis peaksid noored taimed isekeskis wõitlema hakkama koha, õhu ja walguse pärast ja üksteist häwitama. Selle ärahoidmiseks peawad seemned emataimest võimalikult kaugele laiale külwatama.

Kaitseta noor taimeke ei ole aga pika reisimise wastu walmistatud: ta kaotaks peagi kogu oma wee ära ja külm talw teeks talle warsti otsa pääle. Kui aga idu seemnekestaga kaetud on, siis ei karda ta kuiwamist ega talwekülma. Tal on pääle selle ka

weel rändamiseks moon kaasas, mida ta esimestel päewadel oma uue koha pääl elu sisseseadmise ajal tarwitab. Paljud seemned satuwad pärast rändamist niisugustesse paikadesse, mis elamiseks täiesti kõlbmatud on (mispärast?). Just seda silmas pidades kaswatabki taim nii palju seemneid, et oma liigi alalolemist kindlustada.

3. **Seemete wiljadest wabanemine** sünnib mitmel wiisil ja oleneb pääasjalikult wilja ehitusest.

A. **Kuiw wili** on see, mille seemnekate küpseks saades **kuiwaks** muutub.

I. Kui wili üheainsa seemne sisaldab, siis ei ole tal mingit tarwet oma seemnekatet ära heita. Niisugused wiljad ei lähe mitte lahti ja neid kutsutakse **kinnisteks** wiljadeks.

Siia kuuluwad:

- a) **pähkel** — seemnekate on puine;
- b) **kasuwili** — nahkne seemnekate on seemnega ühte kaswanud (kõrrelised);
- c) **nahkwili** — nahkne seemnekate ei ole seemnega kokku kaswanud (päewalill).

II. Mitmed paljuseemnelised wiljad langewad kaheks ehk mitmeks osaks, kuna iga osa neist üheseemneliseks saab (sarikõielised, waher j. t.).

III. Teised kuiwad wiljad lõhkewad ja poetawad sel teel seemned wälja. Neid ninetatakse **karbikesteks** (kugar) ja nad lähewad lestade lõhenemise (kannikesed), augukeste abil (moon) ehk kaanekete kaudu (koerapöörirohi) lahti. Paljudel taimedel lähewad lestad ja augukesed halwa ilmaga kinni (kaitse!). Järgmised wiljad on karbikeste teisendid.

a) **Kõder** on kahelestaline, kahest wiljalehest kokkukaswanud wiljakate, mis nahkse waheseina abil kaheks on jaotatud.

b) **Kaun** — ühepesaline wili, mis ühest wiljalehest koos seisab ja kokkukaswamise ja kesksuone kohast lahti läheb (hernes, uba ja teised).

B. **Lihawiljadel** on mahlane ja lihaw seemnekate. Olgugi et nad enamasti mitmeseemnelised on, siiski ei lähe nad iseenesest lahti. Nende seemned pääsewad wilja seest sel teel wälja, et mõni loom neil lihawa seemnekatte ümbert ära sööb wõi et see seemnekate ära mädaneb. Sedasama peab ka lihawate kogu- ja eba-wiljade kohta ütlema.

1. Kui seemnekate wälimisest nahksest ja sisemisest lihawast osast koos seisab, siis nimetatakse niisugust wilja **marjaks** (wiinamarjad).

2. Kui seemnekate kolmest jaost: wälimisest — nahksest, keskmisest — lihawast ja sisemisest — kõwast korrast koos seisab, siis nimetatakse wilja **luuwiljaks** (ploomid, kirsid, lillakad).

4. **Seemete laialelaotamine.** — Seemetel on kasulik, et nad pärast küpsekssaamist, nagu juba nägime, üksteisest võimalikult kaugel laiale laotataks. Selleks

I. wisatakse seemned jõuga wilja seest välja (kannikesed, lemmaltsad);

II. woolaw wesi kannab neid kaugele (kookospalmi pähkliid ja paljud weetaimed).

III. Tuule jõul

a) puhutakse seemned lahtistest wiljadest välja, kusjuures tüwi ehk wiljaraag oma painduwusega tuulel abiks on — kõigub (moon);

b) õige wäikesed seemned (juudakäpad) lendawad kui eosed tolmuna kaugele;

c) ujuwad wiljad ja seemned aetakse tuule jõul seiswatel wetel otsekui laewukesed edasi;

d) karwakestega kaetud seemned kannab tuul kaugele laiale (paju, pappel, jalakas);

e) seemned ja wiljad, millel isesugused purje- ehk tiiwakujulised lendamise-abinõud küljes on, rändawad tuulega õige kaugele (mänd, pärn, kask).

IV. Seemete ja wiljade laialekandmine inimese ja loomade abil.

a) Linnud, loomad ja inimene kannawad ühes mudaga jalgade külge jäänud seemneid kaugele. Inimene weab läbikäimise-teedel seemneid kas meelega (kultuurtaimed) wõi tahtmata laiale. Sadamatest ja raudteede äärest wõib palju wõõraid taimi leida.

b) Mitmesuguste kidade ja konksude abil kinnitawad seemned endid loomade karwadesse je inimeste riietesse, kes neid siis kaswupaigast emale kannawad.

c) Mahlaseid ja lihawaid wilju süües aitawad mõned loomad, iseäranis linnud, seemete laialelaotamiseks kaasa.

5. **Noore taime arenemine seemnest.** Kui rändamist lõpetanud seeme tarwilist niiskust ja soojust leiab, siis hakkab ta idanema. Kuidas see sünnib, see on meile juba oa ja rukki idanemisest tutaw. Kui noor taimeke sinna kohta jääb, kuhu saatus ta wiinud, ja ta sääl hukka ei saa, siis kaswab ta suureks ja kaswatab teatava aja pärast seemneid, s. o. ta jatkab oma liigi elu edasi.

Taimede eestikeelsed nimed.

- aaronikepp 171
 abrikoos 35
 aiakannike 135
 aiakress 145
 aiaroos 37
 aiarõigas 19
 akaatsia 172
 akaatsia, kollane, 45
 akaatsia, walge, 138
 aniis 30
 apelsiinipuu 120
 aruhein 87
 aster 61
 bakterid 110
 Brüsseli kapsas 17
 datlipalm 124
 emalepp 68
 emanõges, walge, 55
 eostaimed 95
 esikud 48
 esparsett 44
 gutapertshipuu 119
 haab 72
 haab, hõbe-, 72
 hallitused 109
 hanimalts 74
 hapuoblikas 73
 harakjalad 151
 haraklill 15
 harihein 87
 harjakas 61
 heinad 87
 hernes 41
 hiirekõrw 19
 Hispaania roog 125
 hobukastanipuu 138
 humal 121
 huulhein 138
 huulõielised 55
 hänisilm 171
 härjasilm 63
 hõbehaab 72
 hõbepappel 72
 hüatsint 77
 Inglis raihein 87
 Islandi sammal 114
 Jaanipuna 57
 jahukaste 109
 jahukaste-seened 109
 jalakas 68
 joowikas 47
 jorjen 61
 juudakäpp 177
 jänese kapsas 150
 jäneselill 88
 järvekupp 15
 jõhwikas 48
 kaalikas 16
 kadakas 94
 kaer 84
 kaheidulehelised taimed 9
 kakaopuu 116
 kaktus 32
 kanakoole 9
 kanalill 63
 kanarpik 45
 kanarpikulised 45
 kaneelipuu 122
 kannike 137
 kannike, aia-, 135
 kapsas 16
 karikakar, haisew, 63

karikakar, kollane, 63
 kartul 50
 kartuliseen 109
 karukell, aasa-, 15
 karukell, palu-, 15
 karumari 33
 karumarja jahukaste 109
 karumustikas 53
 karuohakas 63
 karwaniin 15
 kask 68
 kassitapud 137
 katteseemnelised taimed 9
 kausswiljalised 63
 kautshukipuu, -põõsas 119
 keltsalill 14
 kerahein 87
 kerss 137
 kesw 84
 kibuwits 36
 kikkapüksid 107
 kilpjalg 95
 kirburohi 73
 kirikakar 137
 kirsipuu 34
 koerapõõrirohi 55
 koerputk 30
 kohwipuu 115
 konnakapsas 14
 konnakübar 106
 konnarehad 137
 konnatatar 73
 kookospalm 123
 kooljaputk 30
 kopsusammal 114
 korgitamm 167
 korwõielised 58
 kress, aia-, 145
 kroonpaju 70
 kukehari 31
 kukerpuu 108
 kuldkanid 151
 kullerkupp 14
 kummel, lõhnaw, 62
 kummel, tee-, 61
 kurekatel 175
 kuremari 48
 kurereha 151
 kuuepäewa-rohi 53
 kuusikseen 107
 kuusk 93
 kuusk, põld-, 98
 kuusk, Siberi, 94
 käokannus 58
 käokuljus 175
 käokõrw 114
 käolina 99
 käorügä 99
 käpalised 135
 kärbsepüünis 138
 kärbeseseen 106
 kõrkjas 88
 kõrelised 79
 kõreliste jahukaste 109
 kõrrerooste 108
 kõrwits 161
 kõõmen 30
 kübarseened 106
 küüslauk 78
 lambamari 31
 lambanisad 98
 lehtkapsas 17
 lehtseened 106
 leinikesed 9
 lemmalts 181
 lepp 68
 lesetamm 67
 liblehein 87
 liblikõielised 38
 liilia 77
 liilialised 75
 liiwatee 57
 lillakas 38
 lillkapsas 17
 limarohi 103
 lina 23
 linalised 23
 linnulinad 99
 linnurohi 73
 lipukaer 85
 litrihein 19
 loorberipuu 121
 lumekannike 79
 lupiin 44

luste 173
luste, põld-, 87
lutsern 44
luuderohi 153
luuwiljalised 34
lärjepuu 94
lääts 44
lõhmus 20
lõikheinalised 87
lõwilõug 58
maarjahein 87
Maarja lill 137
Maarja sõnajalg 95
maasikas 37
maawits, must, 53
maawits, päris, 53
magun 137
mahorka 55
maikellukas 78
mailane 58
mais 85
malts 74
maltsalised 73
mandlilised 34
manglipuu 153
meelisill 171
meriheina 102
mesilill, walge, 55
metssalat 150
metswiinapuu 138, 161
moon 137
mugulalised 50
murakas 38
murakas, põld-, 38
murel 35
murulauk 78
muskaatpähklipuu 122
mustikas 47
mustikas, karu-, 53
mädarikud 110
mänd 89
mürk 30
nairis 16
nairis, päris, 17
nelk 153
niinepuu 20
nisu 84

nuikapsas 17
nurmenukk 48
nurmik 87
nõges 137
oblikas 73
oder 84
okaspuud 89
okasõun 55
oliwipuu 120
orashein 87
orasrohi 87
orjawits 36
osjad 97
paju 150
pajulised 69
paksulehelised 31
paljasseemnelised 89
palukas 47
pappel 177
pappel, hõbe-, 72
pappel, Itaalia, 72
pappel, must, 72
paprika 121
papüürus 88
parasiidid 111
pedakas 89
peet 73
petersell 30
pihlakas 34
piibeleht 78
piimaseen 107
pilliroog 118
piparmünt 57
piprapõõsas 121
pirn 137
pisikad 110
ploomipuu 35
pohl 47
porgand 27
Prantsuse raihein 87
puik 88
punahein 57
puru 78
putk 173
puuwillapõõsas 118
päewakakar, walge, 63
päewalill 58

pähklipuu 63
 pähklipuu, Greeka, 68
 pärmiseen 111
 pärn 20
 pärnalised 20
 pääkapsas 17
 päakseened 107
 pääsukesesilm 49
 põdrasammal 114
 põisrohi 176
 põldkuusk 98
 põldluste 87
 põldmurakas 38
 põldosi 98
 põldpaju 70
 põldsampinjon 104
 põldsinep 19
 pöökpuid 67
 pöökpuid, walge, 68
 rabarber 73
 raeremmelgas 70
 raihein, Inglise, 87
 raihein, Prantsuse, 87
 raudrohi 63
 raudtamm 67
 rebasesaba, aasa-, 87
 rebuseen 107
 redis 19
 riis 118
 riitsinus 164
 ristikhein 44
 ristõielised 16
 roog 118
 roog, Hispaania, 125
 roos, aia-, 37
 roosipuna 57
 roosiõielised 36
 rooskapsas 17
 rukis 79
 rukkilill 61
 rōigas 19
 rōikhein 19
 saar 137
 saar, Saksamaa, 67
 salat 61
 salwei 57
 samblad 99
 samblikud 113
 sammalpoolikud 113
 sampinjon 104
 sanglepp 68
 sapirohi 58
 sarap, sarapuid 63
 sarikalised 27
 Sawoja kapsas 17
 seatilgad 98
 seebilill 176
 seemnelised 9
 seened 104
 seen, kihwtine, 106
 seen, söödaw, 106
 seinakorp 113
 seinaseen 107
 seller 30
 Siberi kuusk 94
 sibul 78
 sidrunipuid 119
 sigur 62
 sinep 19
 sinep, must, 16
 sinep, põld-, 19
 sinikas 47
 sinilill 14
 sirel 137
 sitikad 34
 soolikarohi 53
 soosammal 101
 soowõhk 136
 spargel 78
 spinat 74
 spirogyra 103
 sugapäa 87
 suhkrupilliroog 118
 surmaputk 30
 suwerõigas 19
 suwikuusk 94
 suwitamm 67
 sõnajalad 95
 sõstrad 33
 sõstralised 33
 söödikseened 107
 sügislill 78
 takjas 63
 talitamm 67

talwerõigas 19	waremerohi 136
tamm 67	warsakabi 14
tarn 88	weineseen 111
taskuhein 20	werehurmarohi 137
tatar 73	werihein 63
tatar, konna-, 73	weroonika 58
tatralised 73	wesikatk 128
teekummel 61	wesikupp 16
teeleht 160	wesikupulised 15
teepõõsas 116	wesiroos 15
teljed 19	wetikad 102
terawiljad 84	wiigipuu 120
tikerber 33	wiinapuna 57
tilgad 98	wiinapuu 24
till 30	wiinapuulised 24
timut 87	wikk 44
toomingas 35	wiljarooste 108
toruseened 107	willwallikas 170
tubakas, Virgiinia, 54	Wirsingi kapsas 17
tubakas, Wene, 55	worstirohi 57
tulikas 13	wõilill 62
tulikõielised 9	wõiwahunik 107
tulp 75	würtsnelk 122
tungal 107	ämmakulats 135
turbasammal 101	õistaimed 9
turnips 17	õiteta taimed 95
Türgi kaer 85	õlikaalikas 17
Türgi pipar 121	õlinairis 17
Türgi uba 38	õlipalm 125
uba 44	õlipuu 120
uba, Türgi, 38	õunapuu 34
ubinhein 62	õunapuulised 34
waarikas, waarmari, 38	üheidulehelised 75
waher 137	ülane 11
wamm 107	üül 87
wanill 123	

Taimede ladinakeelsed nimed.

- abies sibirica 94
acer platanoides 137
achillea millefolium 63
aethusa cynapium 30
agaricus campestris 104
algae 102
allium cepa 78
allium porrum 78
allium sativum 78
allium schoenoprasum 78
alnus glutinosa 68
alnus incana 68
alopecurus pratensis 87
amanita muscaria 106
amanita phalloidea 106
amygdalaceae 34
anemone nemorosa 11
anthemis cotula 63
anthemis tinctoria 63
anthoxanthum odoratum 87
antirrhinum majus 58
asparagus officinalis 78
aspidium filix mas 95
aster 61
atriplex 74
atropa belladonna 53
avena elatior 87
avena sativa 84
bacillus radicola 147
bacterium radicolica 147
bellis perennis 137
berberis vulgaris 108
beta vulgaris 73
betula 68
boletus edulis 107
brassica 16
brassica napus 16
brassica napus annua 17
brassica napus esculenta 17
brassica napus oleifera 17
brassica nigra 16
brassica oleracea 16
brassica oleracea acephala 17
brassica oleracea botrytis 17
brassica oleracea capitata 17
brassica oleracea gemmifera 17
brassica oleracea gongyloides 17
brassica oleracea sabauda 17
brassica rapa 16
brassica rapa annua 17
brassica rapa oleifera 17
brassica rapa rapifera 17
bromus arvensis 87
calamus equestris 125
calla palustris 136
calluna vulgaris 45
caltha palustris 14
cantharellus aurantiacus 107
cantharellus cibarius 107
capsella bursa pastoris 19
capsicum longum 121
caragana arborescens 45
carduus 63
carex 88
carpinus betulus 68
caryophyllus aromaticus 122
centaurea cyanus 61
cetraria islandica 114
cheiranthus cheiri 151
chelidonium majus 137
chenopodiaceae 73
chenopodium 74

- chrysanthemum leucanthemum* 63
cichorium intybus 62
cicuta virosa 30
citrus aurantium 120
citrus limonum 119
cladonia rangiferina 114
claviceps purpurea 107
cocos nucifera 123
coffea arabica 115
colchicum autumnale 78
compositae 58
coniferae 89
conium maculatum 30
convallaria majalis 78
convolvulus arvensis 137
corylus avellana 63
crassulaceae 31
cruciferae 16
cryptogamae 95
cupuliferae 63
cynosurus cristatus 87
cyperaceae 87
cyperus papyrus 88
dactylis glomerata 87
dahlia variabilis 61
datura stramonium 55
daucus carota 27
dicotyledones 9
drosera rotundifolia 138
dionaea muscipula 138
elaeis guineensis 125
elodea canadensis 128
equisetaceae 97
equisetum arvense 98
ericaceae 45
eriophorum 88
ervum lens 44
erysiphe graminis 109
fagus silvatica 67
festuca elatior 87
ficaria ranunculoides 9
figus carica 120
filices 95
fragaria vesca 37
fraxinus excelsior 137
fungi 104
galanthus nivalis 79
geranium palustre 151
gossypium herbaceum 118
gramineae 79
grossulariaceae 33
gymnospermae 89
hedera helix 153
helianthus annuus 58
hepatica triloba 14
hevea 119
hordeum 84
humulus lupulus 121
hyoscyamus niger 55
hyphaene 125
juglans regia 68
juniperus communis 94
labiatae 55
lactarius deliciosus 107
lactarius torminosus 107
lactuca scariola 150
lamium album 55
lappa 63
larix europaea 94
laurus cinnamomum 122
laurus nobilis 121
lepidium sativum 145
lichenes 113
liliaceae 75
linaceae 23
linaria vulgaris 58
linum usitatissimum 23
lolium perenne 87
lupinus albus 44
lupinus angustifolius 44
lupinus luteus 44
matricaria chamomilla 61
matricaria discoidea 62
medicago sativa 44
mentha piperita 57
merulius lacrimans 107
monocotyledones 75
musciaceae 99
myosotis palustris 171
myristica fragrans 122
nicotiana rustica 55
nicotiana tabacum 54
nuphar luteum 16
nymphaea alba 15

- nymphaeaceae 15
 olea europaea 120
 onobrychis sativa 44
 orchidaceae 135
 origanum majorana 57
 oryza sativa 118
 oxalis acetosella 150
 oxycoccus palustris 48
 papaver somniferum 137
 papilionaceae 38
 phaseolus vulgaris 38
 phleum pratense 87
 phoenix dactylifera 124
 phragmites communis 118
 phytophthora infestans 109
 picea excelsa 93
 pinus silvestris 89
 piper nigrum 121
 pisum sativum 41
 poa pratensis 87
 poa trivialis 87
 polygonaceae 73
 polygonum aviculare 73
 polygonum convolvulus 73
 polygonum fagopyrum 73
 polygonum persicaria 73
 polytrichum commune 99
 populus alba 72
 populus nigra 72
 populus pyramidalis 72
 populus tremula 72
 primulaceae 48
 primula farinosa 49
 primula officinalis 48
 prunus armeniaca 35
 prunus avium 35
 prunus cerasus 34
 prunus domestica 35
 prunus padus 35
 puccinia graminis 108
 pulsatilla patens 15
 pulsatilla pratensis 15
 quercus 67
 quercus pedunculata 67
 quercus sessiliflora 67
 ranunculaceae 9
 ranunculus 13
 raphanistrum silvestre 19
 raphanus sativus 19
 rheum 73
 ribes grossularia 33
 ribes nigrum 33
 ribes rubrum 33
 ricinus vulgaris 164
 rizophora mangle 153
 robinia pseudacacia 138
 rosa canina 36
 rosaceae 36
 rubus caesius 38
 rubus chamaemorus 38
 rubus idaeus 38
 rubus saxatilis 38
 rumex 73
 rumex acetosa 73
 saccharomyces cerevisiae 111
 saccharomyces ellipsoideus 111
 saccharum officinarum 118
 salicaceae 69
 salix caprea 70
 salvia pratensis 57
 saponaria officinalis 176
 saprophytae 110
 schizomycetes 110
 scirpus 88
 secale cereale 79
 sedum acre 31
 sicyos 160
 silene nutans 176
 sinapis 19
 sinapis arvensis 19
 solanaceae 50
 solanum dulcamara 53
 solanum nigrum 53
 solanum tuberosum 50
 sphaerotheca mors uvae 109
 sphagnum 101
 spinacia oleracea 74
 spirogyra 103
 symphytum officinale 136
 syringa 137
 taraxacum officinale 62
 thea sinensis 116
 theobroma cacao 116
 thlaspi arvense 20

thymus serpyllum 57
tiliaceae 20
tilia parvifolia 20
trifolium pratense 44
trifolium repens 44
triticum repens 87
triticum sativum 84
trollius europaeus 14
tulipa gesneriana 75
ulmus 68
umbelliferae 27
vaccinium myrtillus⁴⁷

vaccinium uliginosum⁴⁷
vaccinium vitis idaea⁴⁷
vanilla aromatica 123
veronica 58
vicia faba 44
vicia sativa 44
viola 137
viola tricolor 135
vitaceae 24
vitis vinifera 24
xantoria parietina 113
zea mays 85

Taimede saksakeelsed nimed.

- | | |
|------------------------------|----------------------------|
| Ackerschachtelhalm 98 | Epheu 153 |
| Ackersenf 19 | Erbse 41 |
| Ackertrespe 87 | Erbsenstrauch 45 |
| Ackerwinde 137 | Erdbeere, Wald-, 37 |
| Ahorn 137 | Erle 68 |
| Algen 102 | Esche 137 |
| Ampfer 73 | Esparsette 44 |
| Aprikose 35 | Espe 72 |
| Aster 61 | Farne 95 |
| Bakterien 110 | Faulbaum 35 |
| Baumwollenstaude 118 | Federharzbaum, echter, 119 |
| Becherfrüchtler 63 | Feigenbaum 120 |
| Bierhefe 111 | Feldchampignon 104 |
| Bilsenkraut 55 | Fichte 93 |
| Binse 88 | Flachs 23 |
| Birke 68 | Flechten 113 |
| Blätterpilz, Knollen-, 106 | Fliegenpilz 106 |
| Blaubeere 47 | Flohknöterich 73 |
| blütenlose Pflanzen 95 | Frauenflachs 58 |
| Bohne, Gemüse-, 38 | Frauenhaar, goldenes, 99 |
| Bohne, Sau-, 44 | Fuchsschwanz, Wiesen-, 87 |
| Brombeere 38 | Gänseblümchen 137 |
| Buche, Hain-, 68 | Gänsefuss 74 |
| Buche, Rot-, 67 | Gänsefussgewächse 73 |
| Buche, Weiss-, 68 | Gartenkresse 145 |
| Buchweizen 73 | Gartenrettich 19 |
| Butterblume 62 | Gelbling 107 |
| Champignon, Feld-, 104 | Gemüsebohne 38 |
| Dattelpalme 124 | Gemüsekohlr 16 |
| Dickblattgewächse 31 | Georgine 61 |
| Distel 63 | Gerste 84 |
| Doldengewächse 27 | Getreiderost 108 |
| Dotterblume, Sumpf-, 14 | Gewürznelke 122 |
| Ehrenpreis 58 | Goldlack 151 |
| Eiche 67 | Gräser 79 |
| einkeimblättrige Pflanzen 75 | Grasmeltau 109 |

- Hafer** 84
Hahnenfuss 13
Hahnenfussgewächse 9
Hainbuche 68
Haselstrauch 68
Hausschwamm 107
Hederich 19
Heidekraut 45
Heidekrautgewächse 45
Heidelbeere 47
Hellerkraut 20
Herbstzeitlose 78
Himbeere 38
Hirtentäschelkraut 19
Hopfen 151
Hundskamille, Färber-, 63
Hundskamille, stinkende, 63
Hundspetersilie 30
Hundsrose 36
Johannisbeere, rote, 33
Johannisbeere, schwarze, 33
Kaffeebaum 115
Kakaobaum 116
Kamille, echte, 61
Kamille, strahllose, 62
Kammgras 87
Kartoffel 50
Kartoffelpilz 109
Kiefer 89
Kirsche 34
Klee 44
Klette 63
Knäuelgras 87
Knoblauch 78
Knollenblätterpilz 106
Knöterich, Floh-, 73
Knöterich, Vogel-, 73
Knöterich, windenartiger, 73
Knöterichgewächse 73
Kohl 16
Kohlrübe 17
Kokospalme 123
Kopfkohl 17
Korbblütler 58
Kornblume 51
Kransbeere 48
Kreuzblütler 16
Kuhschelle 15
Lärche 94
Lattich, wilder, 150
Leberblume 14
Leinkraut 176
Lein 23
Leingewächse 23
Leinkraut 58
Lieschgras, Wiesen-, 87
Liliengewächse 75
Linde 20
Lindengewächse 20
Linse 44
Lippenblütler 55
Lorbeer 121
Löwenmaul 58
Lupine 44
Luzerne 44
Maiglöckchen 78
Mais 85
Majoran 57
Mandelgewächse 34
Massliebchen 63
Mauerpfeffer 31
Melde 74
Meltau 109
Mohn 137
Möhre 27
Mohrrübe 27
Moose 99
Muskatnussbaum 122
Mutterkornpilz 107
Nachtschattengewächse 50
Nachtschatten, bittersüßer, 53
Nachtschatten, schwarzer, 53
nacktsamige Pflanzen 89
Nadelhölzer 89
Ölbaum 120
Ölpalme 125
Orangenbaum 120
Palmen 123
Palmweide 70
Pappel, italienische, 72
Pappel, Schwarz-, 72
Pappel, Silber-, 72
Paprika 121
Pfefferminze 57

- Pfefferstrauch 121
 Pfifferling 107
 Pfifferling, falscher, 107
 Pflaume 35
 Pilze 104
 Pilze, Schmarotzer-, 107
 Porree 78
 Preisselbeere 47
Quecke 87
Raigras, englisches, 87
Raigras, französisches, 87
 Raps 17
 Rapskohl 16
 Reis 118
 Reizker, echter, 107
 Reizker, zottiger, 107
 Rentierflechte 114
 Rettich, Garten-, 19
 Rhabarber 73
 Ricinus 164
 Rispengras 87
 Robinie 138
 Roggen 79
 Rohr 118
 Rohr, spanisches, 125
 Rose, edle, 37
 Rosengewächse 36
 Rotbuche 67
 Rottanne 93
 Rübe 17
 Rübenkohl 16
 Rübsen 17
 Ruchgras 87
 Runkelrübe 73
Saatwicke 44
 Salbei 57
 Salweide 70
 Saubohne 44
 Sauerampfer 73
 Sauerdorn 108
 Sauergräser 87
 Sauerklee 150
 Schachtelhalm 97
 Schafgarbe 63
 Scharbockskraut 9
 Schellbeere 38
 Schierling, gefleckter, 30
 Schierling, Wasser-, 30
 Schlangenzwurz 136
 Schlüsselblume, duftende, 48
 Schlüsselblumengewächse 48
 Schmarotzerpilze 107
 Schmetterlingsblütler 38
 Schneeglöckchen 79
 Schnittkohl 17
 Schnittlauch 78
 Schöllkraut 137
 Schüsselflechte 113
 Schwalbenaug 49
 Schwarzerle 68
 Schwarzpappel 72
 Schwarzwurz 136
 Schwingel, Wiesen-, 87
 Seerosen 15
 Segge 88
 Seifenkraut 176
 Senf 19
 Senf, Acker-, 19
 Senf, schwarzer, 16
 Silberpappel 72
 Sommereiche 67
 Sonnenblume, Sonnenrose 58
 Sonnentau 138
 Spaltpilze 110
 Spargel 78
 Spinat 74
 Sporenpflanzen 95
 Stachelbeergewächse 33
 Stachelbeermeltau 109
 Stachelbeerstrauch 33
 Stechapfel 55
 Steinbeere 38
 Steineiche 67
 Steinpilz 107
 Stiefmütterchen 136
 Sumpfdotterblume 14
 Sumpfstorchschnabel 151
 Süsskirschbaum 35
 Syringe 137
Tabak, Bauern-, 55
Tabak, virginischer, 55
 Tanne 94
 Taubnessel, weisse, 55
 Teebaum 116

- Teichrose, gelbe, 16
 Thymian 57
 Tollkirsche 53
 Torfmoos 101
 Trespe, Acker-, 87
 Trollblume 14
 Tulpe 75
 Ulme 68
 Vanille 123
 Venusfliegenfalle 138
 Vergissmeinnicht 171
 Vogelknöterich 73
 Wacholder 94
 Walderdbeere 37
 Walnussbaum 68
 Wandflechte 113
 Wasserpest 128
 Wasserschierling 30
 Weide 70
 Weidengewächse 69
 Weinhefe 111
 Weinreben gewächse 24
 Weinstock 24
 Weissbuche 68
 Weisserle 68
 Weissklee 44
 Weizen 84
 Wicke 44
 Wiesenfuchsschwanz 87
 Wiesenklee 44
 Wiesenlieschgras 87
 Wiesenrispengras 87
 Wiesenschelle 15
 Wiesenschwingel 87
 Winde, Acker-, 137
 Windröschen, Busch-, 11
 Wollgras 88
 Wucherblume 63
 Wurmfarn 95
 Zeitlose, Herbst-, 78
 Zichorie 62
 Zimtbaum 122
 Zitronenbaum 119
 Zitterpappel 72
 Zuckerrohr 118
 zweikeimblättrige Pflanzen 9
 Zwiebel 78.

Taimede wenekeelsed nimed.

- абрикось 35
акація бѣлая 138
акація желтая 45
анютины глазки 136
апельсинъ 120
астра 61
Бактеріи 110
барбарисъ 108
безцвѣтковыя растенія 95
белладонна 53
береза 68
бобы конскіе 44
богородская травка 57
болиголовъ крапчатый 30
боровикъ 107
брусника 47
брюква 17
букъ 67
бѣлена 55
бѣлокрыльникъ 136
ваниль 123
василекъ 61
вересковыя 45
верескъ 45
вероника 58
вика 44
виноградная лоза 24
виноградныя 24
вишня 34
водоросли 102
водяная зараза 128
волнушка 107
вьюнокъ полевой 137
вѣтреница 11
вязъ 68
гвоздичное дерево 122
георгина 61
герань болотная 151
голосѣянныя растенія 89
голубика 47
горець вьюнковый 73
горохъ 41
горчица 19
горчица полевая 19
горчица черная 16
грабъ 68
гребникъ 87
гречиха 73
гречиха птичья 73
гречишныя 73
грибъ домовоі 107
грибъ картофельный 109
грибы 104
грибы-паразиты 107
груздь 107
губоцвѣтныя 55
двудольныя растенія 9
дрожжи винныя 111
дрожжи пивныя 111
дубъ 67
дубъ зимній 67
дубъ лѣтній 67
дурманъ 55
ежа 87
ежевика 38
ель 93
зараза водяная 128
земляника 37
зимовникъ 78
злаки 79
зонтичныя 27
ива бредина 70
ивовыя 69
макао 116
калужница 14
камышъ 88
капуста 16
капуста кочанная 17
капустныя 16
картофель 50
каучуковое дерево 119
кислица 150
клеверъ бѣлый 44
клеверъ красный 44
кленъ 137
клещевина 164
клюква 48
кокосовая пальма 123
кокошка 107
костерь 87
костяника 38
кофейное дерево 115

крапива глухая 55
крестоцвѣтныя 16
крыжовникъ 33
кувшинка бѣлая 15
кувшинка желтая 16
кувшинковыя 15
кукуруза 85
кукушкинъ ленъ 99
кушальница 14
лавръ 121
лавръ коричный 122
лактоль 151
ландышъ 78
лебеда 74
лебедовыя 73
леновыя 23
ленъ 23
ленъ дикій 58
лилейныя 75
лимонъ 119
липа 20
липовыя 20
лисий хвостъ 87
лиственница 94
лишайники 113
лишайникъ стѣнной 113
лопухъ 63
лукъ обыкновенный 78
лукъ-рѣзанецъ 78
лупинъ 44
львиный зѣвъ 58
лютиковыя 9
лютикъ 13
люцерна 44
майоранъ 57
макъ 137
малина 38
маргаритка 137
маръ 74
махорка 55
миндалевыя 34
можжевельникъ 94
морковь 27
морозка 38
мотыльковыя 38
мохъ олений 114
мохъ торфяной 102
мускатный орѣхъ 122
мухоловка 138
мухоморъ 106
мучнистая роса злаковъ 109
мучнисторосянковая болѣзнь
крыжовника 109
мхи 99
мельничка 176
мята 57
мятликъ 87
незабудка 171
нивяникъ 63

овесъ 84
овсяница обыкновенная 87
однодольныя растенія 75
одуванчикъ 62
окошникъ 137
оливковое дерево 120
ольха клейкая 68
ольха сѣрая 68
омега водяной 30
орѣхъ грецкій 68
орѣшникъ 63
осина 72
осока 88
очитокъ ѣдкій 31
пальма кокосовая 123
пальма масличная 125
пальма финиковая 125
папоротники 95
папоротникъ лѣсной 95
пасленовыя 50
пасленъ сладогорькій 53
пасленъ черный 53
пастушья сумка 19
пахучій колосокъ 87
первоцвѣтныя 48
первоцвѣтъ лѣкарственный 48
первоцвѣтъ мучнистый 49
перелѣска трехлопастная 14
перець турецкій 121
перечникъ-салатъ 145
перечное дерево 121
петрушка собачья 30
пихта 94
плюсконосныя 63
плющъ 153
поганка бѣлая 106
подсолнечникъ 79
подсолнечникъ 58
покрытосѣмянныя 9
поповникъ 63
порей 78
почечуйная трава 73
прострѣлъ луговой 15
пулавка вошючая 63
пулавка красильная 63
пушица 88
пшеница 84
пырей 87
райграссъ 87
рапсъ 16
ревень 73
ржавчина хлѣбная 108
рисъ 118
рожъ 79
роза садовая 37
розоцвѣтныя 36
ромашка дикая 61
ромашка пахучая 62
росянка 138

рыжикъ 107
рѣдка 19
рѣдка полевая 19
рѣпа 16
салатъ 61
салатъ дикій 150
свекла 73
сирень 137
ситовниковыя 87
скорода 78
слива 35
сложноцвѣтныя 58
смоковница 120
смолевка 176
смородина красная 33
смородина черная 33
смородинныя 33
сонъ-трава 15
сосна 89
спаржа 78
спорынья 107
сурѣница 17
сѣменные растенія 9
табакъ виргинскій 55
тайнобрачныя растенія 95
тимофеевка 87
типчокъ 87
тополь пирамидальный 72
тополь серебристый 72
тополь черный 72
толстянковыя 31
тростникъ 418
тростникъ испанскій 125
тростникъ сахарный 118

трубчатые грибы 107
тысячелистникъ 63
тюльпанъ 75
фасоль 38
финиковая пальма 125
фіалка 137
жвойныя 89
хвощи 97
хвощь полевой 98
хлопчатникъ 118
хмель 151
цикорія 62
чаберъ 57
чайное дерево 116
черемуха 35
черешня 35
черника 47
чертополохъ 63
чеснокъ 78
чечевица 44
чистотѣль 137
чистякъ 9
шалфей 57
шампиньонъ полевой 104
шиповникъ 36
шпинатъ 74
щавель 73
щавель кислый 73
эспарсетъ 44
ярутка 20
ясень 137
ячмень 84

Taimeteadusline oskussõnastik.

(Klambrites olewad numbrid tähendawad lehekülgi, kus klambri ees seiswad sõnad leiduwad.)

- aastalõim (157, 166) — Jahresring — годичный слой древесины.
abileht (21) — Nebenblatt — прилистник.
aganad (82) — Spelzen — мякина.
alati haljas taim (91, 152) — immergrüne Pflanze — вечнозеленое растение.
algkoor (156) — primäre Rinde — первичная кора.
alglima (127) — Protoplasma — протоплазма.
assimilatsioon (139) — Assimilation — ассимиляция.
auramine (149, 167) — Verdunstung — испарение.
chromosoomid (133) — Chromosomen — хромозомы.
ebawili (37, 179) — Scheinfrucht — ложный плодъ.
eelleht (97) — Vorkeim (prothallium) — проростокъ.
eelniidike (101) — fadenartiger Vorkeim (protonema) — проростокъ мховъ.
emaka-arm (42, 172) — Narbe — рыльце.
emakakael (28, 172) — Griffel — столбикъ.
emakas (9, 169) — Stempel — пестикъ.
emakasõlm (9, 172) — Fruchtknoten — завязь.
emakasõlm, alumine (172) — unterständiger Fruchtknoten — нижняя завязь.
emakasõlm, mitmepesaline (172) — mehrfächeriger Fruchtknoten — многогнѣздная завязь.
emakasõlm, ühpesaline (172) — einfächeriger Fruchtknoten — одногнѣздная завязь.
emakasõlm, ülemine (172) — oberständiger Fruchtknoten — верхняя завязь.
emakook (177) — Samenleiste (placenta) — сѣмяносець.
emaleht (9) — Keimblatt — сѣмядоля.
endoderm (156) — Schutzscheide, Endodermis — эндодерма.
eos (95) — Spore — спора.
eospesa (96) — Fruchthäufchen — спорангій.
geotropismus (158) — Erdwendigkeit, Geotropismus — геотропизмъ.
haaw (168) — Wunde — поранение.
harjas (151) — Borste — щетинка.
heliotropismus (162) — Lichtsinn, Heliotropismus — гелиотропизмъ.
hingamine (148) — Atmung — дыханіе.

- idanemine (38) — Keimung — прорастание.
 idu (9, 75, 178) — Keimling — зародышъ.
 iduleht (9, 75) — Keimblatt — сѣмядоля.
 imbumine (131) — Osmose — осмозъ.
 imemiseorgan (161) — Saugwarze — присоска.
 isetolmlemine (19, 26, 174) — Selbstbestäubung — самоопыление.
 ite (158) — Auswuchs, Keim — проростокъ.
 jagunemine (110) — Teilung — дѣленіе.
 jagunemine, keeruline (133) — indirekte Kernteilung — непрямоє дѣленіе ядра.
 jagunemine, lihtne (133) — direkte Kernteilung — прямоє дѣленіе ядра.
 jatkamine (168) — Kopulation — копулировка.
 juur (13) — Wurzel — корень.
 juurejõud (167) — Wurzelkraft — корневая сила.
 juurekawa (89) — Wurzelsystem — система корней.
 juurekübar (153) — Wurzelhaube — корневої чехликъ.
 juurikas (11, 161) — Wurzelstock — корневище.
 juur, külge- (153) — Seitenwurzel — боковой корень.
 juur, lisa- (80, 153) — Nebenwurzel — придаточный корень.
 juur, mugul- (153) — Wurzelknolle — корневої клубень.
 juurnarmas (155) — Wurzelhaar — корневої волосокъ.
 juur, pää- (80, 153) — Hauptwurzel — главный корень.
 kael (172) — Griffel — столбикъ.
 kaenal, lehe (66) — Blattwinkel, Achsel — листовая пазуха.
 kaenlapung (160) — Achselknospe — пазушная почка.
 kaheidulehelised taimed (9) — zweikeimblättrige Pflanzen — двудольныя растенія.
 kamarnahk (143) — Oberhaut (cuticula) — надкожица.
 karbike (69, 180) — Kapsel — коробочка.
 karwake (151) — Haar — волосокъ.
 kasukwili (180) — Balgfrucht — зерновка.
 kaswukuhik (159) — Vegetationskegel — конусъ роста.
 kate, seemnepunga (178) — Hülle — покровъ сѣмяпочки.
 kateleht (12) — Hüllblatt — листь околоцвѣтника.
 katteseemnelised taimed (9) — bedecktsamige Pflanzen — покрытосѣмянныя раст.
 kaun (38, 180) — Hülse — бобъ.
 kaunwili (44) — Hülsengewächs, Leguminose — бобовое растеніе.
 kauss (66) — Becher — плюска.
 keed (80) — Kleie — отруби.
 keeleke (81, 136) — Blatthäutchen — язычокъ.
 keelõis (60) — Zungenblüte — язычковый цвѣтокъ.
 keemiline koosseis (132) — chemische Zusammensetzung — химическій составъ.
 keerisõisik (173) — Schraubel — завитокъ.
 kelme (101) — Oberhaut — кожа.
 kesksilinder (156) — Zentralzylinder — тяжъ, центральный цилиндръ.
 kest (80, 179) — Schale — кожа.
 kiirkehake (128) — Zentrosom — центрозома.
 kiudollus (132) — Zellstoff — клетчатка.

- kiudsoone-kimp (163) — Gefässbündel — сосуд-волокнистый пучок.
 kobar (19, 173) — Traube — кисть.
 kobekude (143) — Schwammgewebe — губчатый слой.
 kodarkobar (89, 139) — wirtel- oder quirlständige Blätter — кольчатое
 листорасположение.
 kogupää (82, 173) — zusammengesetzte Ähre — сложный колосъ.
 kogusarikas (27, 173) — zusammengesetzte Dolde — сложный зонтикъ.
 koguwiili (179) — Sammelfrucht — сборный или сложный плодъ.
 kolmiklehed (41, 138) — dreizählige Blätter — тройчатые листья.
 konksuke (151) — Stütze — прищѣпка.
 koobasuruke (132) — Hoftüpfel — окаймленная пора.
 koor (163) — Rinde — кора.
 kopake (67) — Becherhülle, Napf — плюска.
 korgikord (89, 157, 167) — Korkschicht — пробковый слой.
 kork (133) — Kork — пробка.
 korp (24, 89, 168) — Borke — корка.
 korwõisik (60, 173) — Blütenkörbchen — корзинка.
 kroon (50, 89, 170) — Blumenkrone — вѣнчикъ.
 kroon, keelekujuline (61) — zungenförmige Blumenkrone — язычковый вѣнчикъ.
 kroonleht (10) — Blumenblatt, Kronblatt — лепестокъ.
 kude (134) — Gewebe — ткань.
 kugar (23, 180) — Fruchtkapsel — коробочка.
 kultuurtaimed (17, 181) — Kulturpflanzen — культурныя растенія.
 kunstwætis (157) — künstlicher Dünger — искусственное удобрение.
 kupar (23, 180) — Fruchtkapsel — коробочка.
 käbi (92) — Zapfen — шишка.
 käärimine (111) — Gärung — брожение.
 köder (19, 180) — Schote — стручокъ.
 ködrake (19) — Schötchen — стручочекъ.
 kõrs (81, 160) — Halm — соломина.
 kõitraag (24, 138, 160) — Ranke — усикъ.
 kübar (105) — Hut — шляпка.
 külgeimemise-organ (162) — Saugwarze — присоска, сосальце.
 külgjuur (153) — Seitenwurzel — боковой корень.
 külgwõrse (160) — Seitensprosse — боковой побѣгъ.
 külwikord (157) — Fruchtfolge — плодосмѣнность.
 küunalõisik (173) — Trugdolde — развилина.
 ladwapung (160) — Gipfelknospe — верхушечная почка.
 laewuke (42) — Schiffchen — лодочка.
 lakk (47, 173) — einseitige Traube — односторонняя кисть.
 lehe kaenal (66, 160) — Blattwinkel, Achsel — листовая пазуха.
 leheke (41, 138, 160) — Blättchen — листочекъ.
 lehelaba (10, 81, 137) — Blattspreite — листовая пластинка.
 lehelangemine (151) — Laubfall — листопадъ.
 lehe liha (145) — Mittelblatt, Mesophyll — сумежье, листовая мякоть.
 leheroheline (102, 129) — Chlorophyll, Blattgrün — хлорофиль.
 leherohelise-terake (129) — Blattgrünkörper — хлорофильное зерно.

- leheroots (136) — Blattstiel — черешокъ.
- leheseis (138) — Blattstellung — листорасположеніе.
- leheseis, tousewingiline (139) — spirilige Blattstellung — спиральное листорасположеніе.
- leheseis, wastastik (138) — gegenständige Blattstellung — супротивное листорасположеніе.
- lehesoon (144) — Blattnerv — жилка.
- lehestik (67) — Belaubung — листва.
- lehetupp (81, 136) — Blattscheide — влагалище листа.
- leht (135) — Blatt — листь.
- leht, aadriraua-kujuline (137) — lanzettförmiges Blatt — ланцетовидный листь.
- leht, allajooksew (136) — abwärts laufendes Blatt — низбѣгающій листь.
- leht, hambuline (137) — gezähntes Blatt — зубчатый листь.
- leht, hölmiline (26, 137) — gelapptes Blatt — лопастный листь.
- leht, jaotatud (137) — geteiltes Blatt — раздѣльный листь.
- leht, kaks kord saetud (137) — doppeltgesägtes Blatt — двоякопильчат. листь.
- leht, kilbikujuline (137) — schildförmiges Blatt — щитовидный листь.
- leht, kogune (41) — zusammengesetztes Blatt — сложный листь.
- leht, kärbitud (137) — gekerbtes Blatt — выемчатый листь.
- leht, labidakujuline (137) — spatelförmiges Blatt — лопатовидный листь.
- leht, lihaw (81) — fleischiges Blatt — мясистый листь.
- leht, liht (138) — einfaches Blatt — простой листь.
- leht, lineaalne (137) — linienförmiges Blatt — линейный листь.
- leht, looksooneline (137) — bogennerviges Blatt — дугонервный листь.
- leht, lõheline (137) — ausgeschnittenes Blatt — разсѣченный листь.
- leht, munakujuline (41, 137) — eiförmiges Blatt — яйцевидный листь.
- leht, neerukujuline (137) — nierenförmiges Blatt — почковидный листь.
- leht, noolekujuline (137) — pfeilförmiges Blatt — стрѣловидный листь.
- leht, nurksooneline (137) — netznerviges Blatt — углонервный листь.
- leht, odakujuline (137) — spießförmiges Blatt — копьевидный листь.
- leht, okkakujuline (89) — nadelförmiges Blatt — игловидный листь.
- leht, paaritusulgne (36) — unpaariggefiedertes Blatt — непарноперистый листь.
- lehtpuu (91) — Laubbaum — лиственное дерево.
- leht, rootsuga (136) — gestieltes Blatt — черешковый листь.
- leht, rootsuta (136) — ungestieltes Blatt — сидячій листь.
- leht, rööbassooneline (137) — parallelnerviges Blatt — параллельнонервный листь.
- leht, saetud (137) — gesägtes Blatt — пильчатый листь.
- leht, soomusekujuline (89) — schuppenförmiges Blatt — чешуйчатый листь.
- leht, sulghõlmaline (137) — fiederlappiges Blatt — перистолопастный листь.
- leht, sulgjaoline (137) — fiederteiliges Blatt — перистораздѣльный листь.
- leht, sulgline (137) — gefiedertes Blatt — перистый листь.
- leht, sulglõheline (137) — fiederschnittiges Blatt — перисторазсѣченный листь.
- leht, sulgsooneline (9, 137) — fiedernerviges Blatt — перистонервный листь.
- leht, sõrmhõlmaline (137) — fingerlappiges Blatt — пальчатолопастный листь.
- leht, sõrmiline (137) — gefingertes Blatt — пальчатый листь.
- leht, sõrmjaoline (137) — fingerteiliges Blatt — пальчатораздѣльный листь.

- leht, sõrmlöheline (137) — fingerschnittiges Blatt — пальчаторазсѣченный листъ.
 leht, sõõriline (137) — elliptisches Blatt — эллиптический листъ.
 leht, südamekujuline (59, 137) — herzförmiges Blatt — сердцевидный листъ.
 leht, süstikukujuline (73) — lanzettförmiges Blatt — ланцетовидный листъ.
 leht, terweserwaline (137) — ganzrandiges Blatt — цѣльнокрайный листъ.
 leht, ümmargune (137) — rundes Blatt — круглый листъ.
 lihawili (180) — Saffrucht — мясистый, сочный плодъ.
 lihsarikas (28, 173) — einfache Dolde — простой зонтикъ.
 liik (74, 180) — Art — видъ.
 liitleht (138) — zusammengesetztes Blatt — сложный листъ.
 liitleht, kahekordselt sulgline (138) — doppeltgefiedertes zusammengesetztes Blatt — двоякоперистосложный листъ.
 liitleht, mitmekordselt sulgline (138) — mehrfachgefiedertes zusammengesetztes Blatt — многократноперистый сложный листъ.
 liitleht, paarissulgline (138) — paariggefiedertes zusammengesetztes Blatt — парноперистый сложный листъ.
 liitleht, paaritasulgline (138) — unpaariggefiedertes zusammengesetztes Blatt — непарноперистый сложный листъ.
 liitleht, sulgline (138) — gefiedertes zusammengesetztes Blatt — перисто-сложный листъ.
 liitleht, sõrniline (138) — gefingertes zusammengesetztes Blatt — пальчатосложный листъ.
 lima (133) — Schleim — слизь.
 lisajuur (80, 153) — Nebenwurzel — придаточный корень.
 loode (178) — Keimling — зародышъ.
 looderakk (178) — Keimschlauch — зародышевый мѣшокъ.
 loowkude (166) — Splint — заболонь.
 luuwili (180) — Steinfrucht — костянка.
 läbilaskja rakk (156) — Leitungszelle — проводящая клетка.
 lüli (81, 159) — Zwischenknotenstück (internodium) — междоузлие.
 lülipuu (166) — Kernholz — ядро древесины.
 mari (26, 180) — Beere — ягода.
 marrasknahk (143, 156) — Oberhaut (epidermis) — кожа.
 meenääre (70, 175) — Honigdrüse — медникъ.
 metsik (168) — Wildling — дичокъ.
 mineraalsool (133) — Mineralsalz — минеральная соль.
 mugul (9, 161) — Knolle — клубень.
 muguljuur (153) — Wurzelknolle — корневой клубень.
 munarakk (178) — Eizelle — яйцеклеточка.
 munawalge-aine (127) — Protein — протеинъ.
 mädanemine (111) — Fäulnis — гниение.
 mähikord (157) — Kambiumschicht — камбиальный слой.
 mähirakk (157) — Kambiumzelle — камбиальная клетка.
 mähisleht (137) — stengelumfassendes Blatt — стеблеобъемлющий листъ.
 mähk (163) — Kambium — камбій.
 mähk, kimbuwaheline (165) — Interfaskularkambium — межчучковый камбій.
 nahkwili (180) — trockene Schliessfrucht — сѣмянкa.

- neel (176) — Schlund — зѣвъ.
 niidike, tolmuka (42, 170) — Staubfaden — тычиночная нить.
 niinekiud (165) — Bastfaser — лубяное волокно.
 niineosa (157, 163) — Bastteil — лубяная часть.
 nokake (38) — Nabel — рубчикъ.
 nupakas (173) — Kolben — початокъ.
 nutt (173) — Köpfchen — головка.
 nääre (34) — Drüse — железа.
 näärmekarwakesed (151) — Drüsenhaare — железистые волоски.
 nõel (36, 151) — Dorn — шипъ.
 okas (36, 90, 137, 160) — Stachel; Nadel — колючка; хвоя.
 ollus (139) — Substanz — вещество.
 ollus, mitteorganiline (140) — anorganische Substanz — неорганическое
 вещество.
 ollus, organiline (140) — organische Substanz — органическое вещество.
 paksenemine (132, 163) — Verdickung — утолщение.
 paljunemine (169) — Vermehrung (augmentatio) — вегетативное размножение.
 pesapung (11) — Brutknospe — выводковая почка.
 pookimine (168) — Veredelung — прививка.
 pookoks (168) — Edelreis, Pfropfreis — прививокъ, привой.
 proteiin (127) — Protein — протеинъ.
 protoplasma (127) — Protoplasma — протоплазма.
 puituma (92, 133) — verholzen, holzig werden — одревеснѣть, одеревенѣть.
 pung (66) — Knospe — почка.
 pung, maa-alune (76) — unterirdische Knospe — подземная почка.
 pung, tolmu (170) — Pollenfach — пыльцевой мѣшокъ.
 pungsoomus (21) — Knospenschuppe — покровная чешуйка.
 puri (42) — Fahne — парусъ, флагъ.
 putkõis (60) — Röhrenblüte — трубчатый цвѣтокъ.
 putukasõõjad taimed (138) — insektenfressende Pflanzen — насѣкомоядныя
 растенія.
 putukõielised (177) — Insektenblütler — насѣкомоцвѣтныя.
 puukiud (164) — Holzfaser — древесное волокно.
 puuosa (157, 163) — Holzteil — древесина.
 pähkel (63, 180) — Nuss — орѣхъ.
 pähklake (55) — Nüsschen — орѣшекъ.
 pärm (111) — Hefe — дрожжи.
 pää (173) — Ähre — колось.
 päājuur (80, 153) — Hauptwurzel — главный корень.
 pääke (82, 173) — Ährchen — колосокъ.
 pääraag (172) — Hauptachse — главная ось.
 pääroots (42) — Hauptstiel — главный черешокъ.
 päätüvi (160) — Hauptspross — главный стебель.
 põhikude (163) — Grundgewebe — основная ткань.
 põõsas (160) — Strauch — кустарникъ.
 põõris (26, 85, 172) — Rispe — метелка.

- rakk (126) — Zelle — клетка.
- raku alglima (127) — Urbildungsstoff, Protoplasma — протоплазма.
- raku kest ehk koor (127, 131) — Zellhaut — клеточная оболочка.
- rahumahl (128, 130) — Zellsaft — клеточный сокъ.
- raku süda (128) — Zellkern — клеточное ядро.
- rakuwahe (134) — Zwischenzellraum — межклеточное пространство.
- raskuseärritus (158) — Geotropismus, Erdwendigkeit — геотропизмъ.
- raskuseärritus, negatiivne (161) — negativer Geotropismus — отрицательный геотропизмъ.
- raskuseärritus, positiivne (161) — positiver Geotropismus — положительный геотропизмъ.
- risttolmlemine (19, 46, 175) — Fremdbestäubung — перекрестное опыление.
- sammaskude (143) — Palisadengewebe — палисадный слой.
- sarikas (28, 173) — Dolde — зонтикъ.
- sarnastamine (139) — Assimilation — ассимиляція.
- seeme (35) — Same — сѣмя.
- seemnekate (179) — Fruchthülle — околоплодникъ.
- seemne kest (179) — Samenschale — сѣменная кожура.
- seemnelised (9) — Samenpflanzen — сѣмянные растенія.
- seemne munawalge (179) — Sameneiweiss (albumen) — бѣлокъ.
- seemnepung (9, 172) — Samenknospe — сѣмяночка.
- seemnepunga süda (178) — Knospenkern — ядро сѣмяночки.
- seemnesäär (172) — Samenträger, Samenleiste — сѣмяносець.
- seeneniit (113) — Pilzfaden — гифа.
- seenkude (105) — Pilzlager, Fadenlager — грибница.
- sibul (75, 161) — Zwiebel — луковица.
- sibula kand (75) — Zwiebelkuchen — донце.
- side, tolmuka (170) — Zwischenband — связка.
- signemine (169) — Fortpflanzung (propagatio) — размноженіе.
- silm (161) — Auge — глазокъ.
- silmamine (169) — Okulieren — окулировка.
- sisinahk (156) — Schutzscheide, Endodermis — эндодерма.
- soomus (160) — Schuppe — чешуя.
- soomus, sibula (76, 161) — Zwiebelschuppe — луковичная чешуя.
- soon (165) — Gefäss — сосудъ.
- soon, astmeline (163) — Treppengefäss — лѣстничный сосудъ.
- soon, rōngaline (163) — Ringgefäss — кольчатый сосудъ.
- soon, tōusewringiline (163) — Schraubengefäss — спиральный сосудъ.
- soonekiudude kimp (156—157) — Gefässbündel — сосуdivолокнистый пучокъ.
- sordiparandus (17) — Veredelungszucht — облагораживаніе, улучшеніе.
- spoor (95) — Spore — спора.
- sugukond (9) — Familie — семейство.
- sugurakk (127) — Schwärmspore — зооспора.
- sugutamine (177) — Befruchtung — оплодотвореніе.
- sulgrakk (144) — Schliesszelle — замыкающая клетка.
- säärease (179) — Narbe — рыльце.

- sõelsoon (164) — Siebrohr — ситовидная трубка.
 sõklad (80) — Kleie — отруби.
 sõlm (159) — Knoten — узелъ.
 süda (163) — Mark — сердцевина.
 südamekiired (163) — Markstrahlen, Spiegel — сердцевинные лучи.
 südamekiired, teise järgu (166) — sekundäre Markstrahlen — вторичные сердцевинные лучи.
 südamekude (163) — Markgewebe — сердцевинная ткань.
 sümmeetriapind (169) — Symmetrieebene — плоскость симметрии.
 sümmeetriiline (169) — symmetrisch — симметричный.
- taim (9) — Pflanze — растение.
 taimeliim (133) — Gummi — камедь.
 taim, hulgarakuline (127) — vielzellige Pflanze — многоклетное растение.
 taim, kahekojaline (69, 169) — zweihäusige Pflanze — двудомное растение.
 taim, putukate abil tolmeja (71) — insektenblütige Pflanze — насекомопыляемое растение.
 taim, tuultolmeja (64, 82) — Windblütler, windblütige Pflanze — ветроопыляемое растение.
 taim, ühekojaline (64, 169) — einhäusige Pflanze — однодомное растение.
 taim, üherakuline (127) — einzellige Pflanze — одноклетное растение.
 tanu (100) — Haube — колпачокъ.
 teisend (74) — Abart, Spielart — разновидность.
 terawili (51) — Getreidefrucht, Korn — зерновой хлебъ.
 tiivad, herne (42) — Flügel — крылья.
 toidusoolad (149) — Nährsalze — питательныя соли.
 toitkude (79, 179) — Nährgewebe — питательная ткань.
 tolmlimine (19, 174) — Bestäubung — опыление.
 tolmutolmeja (171) — Staubfaden — тычиночная нить.
 tolmutukas (9, 169) — Staubblatt — тычинка.
 tolmutupilu (178) — Samenmund (micropyle) — пылецеводъ.
 tolmutupää (43, 170) — Staubbeutel — пыльникъ.
 toruõis (60) — Röhrenblüte — трубчатый цвѣтокъ.
 tracheiidid (164) — Tracheiden — сосудистыя клетки.
 tselluloos (132) — Zellstoff — клетчатка.
 tsentrosomid (128) — Zentralkörper — центрозомы.
 tungaltera (107) — Mutterkorn — рожокъ спорыньи.
 tupeleht (10) — Kelchblatt — чашелистикъ.
 tupesõklad (82) — Kelchspelzen — кроющія чешуйки.
 tupp (56, 169) — Kelch — чашечка.
 turwas (101) — Torf — торфъ.
 tuultolmeja (64, 82) — Windblütler — ветроопыляемое растение.
 tuulõielised (177) — Windblütler — ветроопыляемыя растения.
 tärklis (145) — Stärke — крахмаль.
 tärkliseterakesed (130) — Stärkemehlkörner — крахмальные зерна.
 tõmme (117) — Aufguss — настой.
 tõru (67) — Eichel — жолудь.
 tüvi (159) — Stamm — стволъ.

- tüwi, puitunud (160) — holziger Stamm — деревянистый стебель.
- urb (63, 173) — Kätzchen — сережка.
- uruke (132) — Pore — пора.
- waik (89) — Harz — смола.
- wakuool (128) — Vakuole — вакуоля.
- walguseärritus (162) — Heliotropismus, Lichtsinn — ге­лиотропизмъ.
- waoline (28) — gefurcht — бороздчатый.
- warb (160) — Schaft — стрѣлка.
- wars (15, 160) — Stengel — стебель.
- wars, kandiline (52) — kantiger Stengel — ребристый стебель.
- wars, maa-alune (11, 99) — Wurzelstock — корневище.*
- weelõhe (150) — Wasserspalt — водяное устье.
- wili (16, 179) — Frucht — плодь.
- wili, kinnine (180) — Schliessfrucht — нераскрывающийся плодь.
- wili, kuiw (180) — Trockenfrucht — сухой плодь.
- wiljaleht (171) — Fruchtblatt — плодолистикъ.
- wiljasoomus (92) — Fruchtschuppe — чешуя шишки.
- wäetamine (157) — Düngung — удобрение.
- wärwikehakesed (128) — Chromatophoren — хроматофоры.
- wäändtaim (41, 161) — rankende Pflanze — вьющееся растение.
- wõrksoon (163) — Netzgefäß — сѣтчатый сосудъ.
- wõrse (10) — Trieb — побѣгъ.
- wõrsuma (81) — sich bestocken, bestauden — куститься.
- wõsand (160) — Ausläufer — плеть.
- õhujuur (153) — Luftwurzel — воздушный корень.
- õhulõhe (144) — Luftspalt — воздушное устье.
- õiekate (11, 170) — Blütenhülle — околоцвѣтникъ.
- õiekate, kahekordne (170) — doppelte Blütenhülle — двойной околоцвѣт­никъ.
- õiekate, kroonikujuline (170) — kronenartige Blütenhülle — вѣнчиковидный околоцвѣтникъ.
- õiekate, tupekujuline (170) — kelchförmige Blütenhülle — чашечковидный околоцвѣтникъ.
- õiekroon (170) — Blumenkrone — вѣнчикъ.
- õiekroon, lahleheline (170) — freiblätrige Blumenkrone — свободноле­пестный вѣнчикъ.
- õiekroon, liitleheline (170) — verwachsenblättrige Blumenkrone — срос­толепестный вѣнчикъ.
- õierõhi (169) — Blütenboden — цвѣтоложе.
- õieraag (12, 172) — Blütenstiel — цвѣтоножка.
- õiesõkal, sisemine (82) — innere Blütenspelze — внутренняя цвѣточная чешуя.
- õiesõkal, wälimine (82) — äussere Blütenspelze — наружная цвѣточная чешуя.
- õietolm (92, 170) — Blütenstaub, Pollen — пыльца, цвѣтень.
- õietolmu terakesed (92, 171) — Pollenkörner — пыльцевыя зернышки.

- õietupp (170) — Kelch — чашечка.
 õis (169) — Blüte — цвѣтокъ.
 õis, emane (91, 169) — weibliche Blüte, Stempelblüte — женскій или пестичный цвѣтокъ.
 õis, isane (91, 169) — männliche Blüte, Staubblüte — мужской или тычиночный цвѣтокъ.
 õis, kahesuguline (169) — zweigeschlechtige Blüte — обоеполюый цвѣтокъ.
 õis, keel- (60) — Zungenblüte — язычковый цвѣтокъ.
 õis, korrapärane (170) — regelmässige Blüte — правильный цвѣтокъ.
 õis, korratu (170) — unregelmässige Blüte — неправильный цвѣтокъ.
 õis, lihtne (170) — einfache Blüte — простой цвѣтокъ.
 õis, lühikesekaelaline (49) — kurzgriffelige Blüte — короткостолбчатый цвѣтокъ.
 õis, pikakaelaline (49) — langgriffelige Blüte — длинностолбчатый цвѣтокъ.
 õis, putk- (60) — Röhrenblüte — трубчатый цвѣтокъ.
 õis, puudulik (169) — unvollständige Blüte — неполный цвѣтокъ.
 õis, sugutu (61) — unfruchtbare Blüte — бесполоый цвѣтокъ.
 õis, toru- (60) — Röhrenblüte — трубчатый цвѣтокъ.
 õis, täidetud (37) — gefüllte Blüte — махровый цвѣтокъ.
 õis, täeline (169) — vollständige Blüte — полный цвѣтокъ.
 õis, ühesuguline (64) — eingeschlechtige Blüte — однополюый цвѣтокъ.
 õisik (28, 172) — Blütenstand — соцвѣтiе.
 õisik, kobaraline (172) — racemöser oder botrytischer Blütenstand — ботрическое соцвѣтiе.
 õisik, sarikaline (173) — cymöser Blütenstand — цимозное соцвѣтiе.
 õistaimed (9) — Blütenpflanzen — цвѣтковые растенiя.
 ümbrik (28) — Hülle — обертка.
 ümbrikuke (28) — Hüllchen — оберточка, частная обертка.

Trükiwead.

		on trükitud :	peab olema :
49. lhk.	2. rida alt	farinola	farinosa
70. "	7. " "	Palju	Paju
153. "	19. " ülewalt	ulilill	tulikas
167. "	5. " "	ä aura-	ja aura-

80

V-2287

A

2817

i33242744