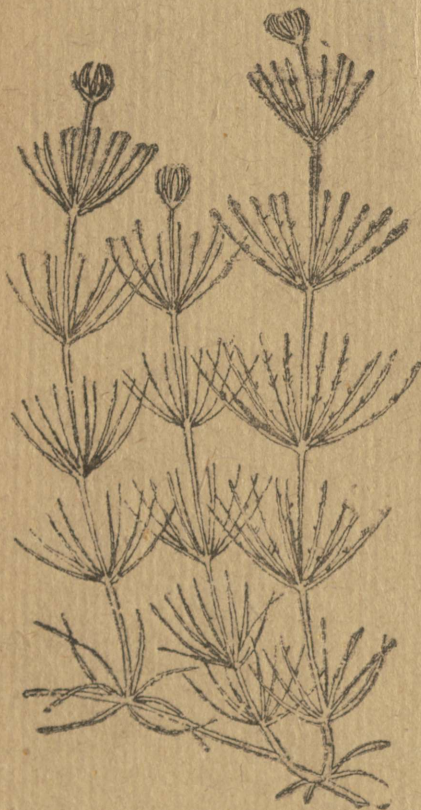


U. Uudowa

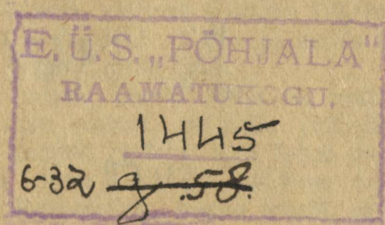
Järwe taimed



„Odamehe“ kirjastus — Tartus, 1920

A. Audowa

Järwe taimed





Õesti Kirjastuse-Ühikuse „Postimehe“ trükk, Tartus.

A-3168

1450

Järwe taimed.

Taimed ja nende ümbrus.

Igauks on tähele pannud, et taimed ei ole mitte igal pool ühesugused. Vähe me metsa, heinamaale, põllule, kuivale kingule — igalpool leiame isesuguseid taimi.

Kasvikäppa, harjashaina (*Nardus stricta* L.), kääkannust (*Linaria* Juss.), kukeharjasid (*Sedum* L.) võib leida ainult kuivemal ja kõrgemal kohtadel, kuna ubaleht (*Menyanthes trifoliata* L.), kalmus, ruskmed (*Bidens* L.), konna kapsas (*Caltha palustris* L.) ja soowõhk (*Calla palustris* L.) ainult niiskeil ja madalail kohtadel kasvavad.

Ilusad sinilille leiame metsa alt, malsja aiast ja põldudest, kullerkuppu niidult, rukkilille rukkipõldudest jne. Igal taimel oma armsam elukoht, igas kohas oma harilikud taimed.

Kuival leiame madalaid, väikeste lehtedega taimi, mis jagedasti alt karvakestega kaetud, selleks, et võimalikult kokkuhoidlik olla weega. Niiskeil heinamaal näeme palju suurte, laiade lehtedega taimi, kes võivad palju wett ära aurata, sest jäl pole tarwis olla weega kokkuhoidlik. Kõha järele on taimedel ka omad iseäraldused.

Palju iseäralist, iseloomulist ja huwitawat võib leida wehitaimede elust. Et aga seda huwitawat elu tundma õppida, selleks tarwis järwest taimi wälja püüda, neid waadelda, nende juurikaid, õisi, siginemist tähele panna ja nende eluviisi kohta lugeda. Alles siis saab täielik ja ilus pilt elust, mis kihemas kauni järwe sees, mille kaldal ilutsedes oleme kõndinud, waadeldes läikivat järwe pinda ehk lainete wahutust, silmitsedes kiwiseid kaldaid, kaldal kasvawaid kõrkjaid, roogusid, puid jne. Alles siis awanewad meile saladused selles elus; siis märkame tugewat elamisetungi, wõistlust üksteisega ja tingimuste muutumist; siis näeme, kui wäga peab taim ehitatud olema tingi-

muste järele, kui suurt mõju avaldab taime elus wee rõhkus, temperatuur, õhu vähesus, valgus, wee liikumine jne.

Taimed järwes.

Juba pääliskaudne pill wees kasvavate taimede pääle näitab, et mitte igas kohas wees ei ole ühesugused taimed, nagu ka elamise- ehk kasvamisetingimused ei ole ühtlased.

Madala järwe kaldal seisest paistab, et otse kalda pääl enam-vähem kuival kasvavad mitmesugused tarnad ehk pui- gud (*Carex L.*, *осоки*), ubaleht (*Menyanthes trifoliata L.*), soo- pihl (*Comarum palustre L.*), soowõhk (*Calla palustris L.*) ja teised taimed. Wee seest tõstavad üles omad warred ja lehed roog ehk pilliroog (*Phragmites communis Trin.*), järwõrkjas ehk kaisel (*Scirpus lacustris L.*) ja konnaosjad (*Equisetum Heleo- charis Ehrh.*). Tiheda wõõna kasvavad nad weepiiri ligidal.

Sellest wõõst läbi tungides leiame sügavamal mitmesu- guseid penikeeli (*Potamogeton L.*), kes enamasti täielikult wee all kasvavad, haralisk tulikat (*Ranunculus circinnatus Sibth.*), wesikuppufid (*Nuphar Sm.*) ja wesiroosfid (*Nymphaea L.*). Wiimaste suurel, laiad lehed seisavad ilma korrata weepinnal. Mõned neist taimedest, iseäranis penikeeled, leiduvad ka eelmi- jes, j. o. roogude ja tõrkjate piirkonnas ehk wõõs. Rõdige kau- gemale, kuni 6 meetri (3 sülla) sügawuseni, ulatavad peni- keeled kas üksikult wõi sagedasti ka jaarte wiisi (joon. 17).

Penikeelte piirkonnast läbi jõudes ei leia me enam põhjas ega wees kõrgemaid ehk õistaimi. Sääal wõime leida ainult wäikeid wees hõljuwaid taimi, mida harilikult palja filmaga waewalt wõib näha. Alles siis, kui neid palju koos on ühise lima sees, wõib neid märgata wäikeste rohekate tükkide näol. Nende rõhkuse puhul on wesi roheka-wärwiline.

Igas järwes ja jões kasvab harilikult natuke maad wee- piirist eemal roog (pilliroog) ja järwõrkjas. Rõd kasvavad nad jaarte wiisi, kõrd tiheda ringina järwe äärt ümbritsedes. Kus järwe kallas järsku sügawaks läheb, jääal asuvad nad õige kalda ligi, kus aga wesi aeglaselt sügawamaks muutub, jääal wõivad nad kaunis kaugele ulatada.

Roog.

Roog ehk pilliroog (*Phragmites communis Trin.*, joon. 1) armastab kasvada liivasel põhjal, harilikult umbes poole sülla sügawusel, kuid wõib harukordadel isegi 1½ sülla sügawusel kasvada.

Niisama võib roog ka juos ehk heinamaal kasvada. Järves kasvavad tema kaunis jämedad walged juurikad põhja mööda roomates edasi. Väga selgesti paistab meile silma juurika vaatlemisel, et tema tõesti, nagu botaanikas õpetatakse, on wars, mis ainult iseäralisteks otstarweteks on muutunud. Niisama nagu wars, seisab juurikas koos ükshüüsi jatkudest ehk sõlmewahedest ja sõlmedest, samuti on tema sõlmewahed ka õõnsad. Nii siis on roo juurikas ehituse poolest väga warre ehk kõrre laadi. Juurika küljest, jatkude kohalt läheb sügawamale liiwa sisse hulk juuri, nii et roog on kõwasti järwe põhjas kinni, kust teda ei juuda lahti tõsta weewool ega tormised lained. Juured ei ole juurikate moodi seest õõnsad ega jattulised. Roo figinemise suuremaks kindlustuseks kasvavad juurikast icta jälle uued warred, millel ei tarwitse hoolitseda uuesti maa külge kinnitamise eest, nagu seemnest kasvawal noorel rool. Juurikas on harunew ja saadab enestest mitmele poole wälja palju wõsandid, millest uued warred ilmuwad. Niisuguse figinemise tõttu wõivad rood nõnda tihedalt kasvada ja teisi taimi kõrwale tõrjuda. Juurikas elab põhjas wigastamata üle talwe, kuna teised roo osad, nagu lehed ja wars, hukka saawad. Rewadel tõusewad juurikast uued roogude warred ühes lehtedega weest wälja. — Roo kaunis laiud lehed on harilikult pöördud mitmele poole.

Roo lehtedes ja warres on palju ränimulda, mis on kaitseks rohufööjate loomade eest. Ränimulla tõttu on roo leht kare. Teda leidub rootuhas kummi 71%. Kui aga tuleb suur tuul, siis pöörduwad kõik roo lehed, nagu lipud, ühele poole, päri tuult. Siis on tuulele tõukepind wäiksem, mille tõttu tuul wähem saab roogu wintsutada, nii et murdumise- ja wigastamise hädaoht on wäiksem.

Kui ka juhtub, et tuul roo latki murrab, siis katsub wars sel teel abi leida, et kõrs ülewalpool murtud kohta hakkab wäljastpoolt kiiremini kasvama, kui seestpoolt. Selle tagajärjel sirgub wars aegamööda üles ja kasvab jällegi püsti.



Zoon. 1. Roog.

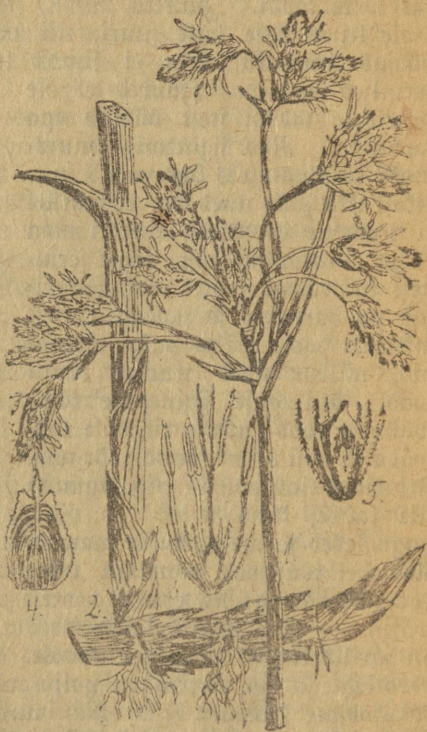
Koog õitseb juunil ja juulikuul. Warre tipule ilmub violett pööris ehk ripse. Pööris seisab koos pähikutest, mida ümbritsevad 2 pähiksoomust. Pähikus on 3—7 õit, igaühel 2 õisfoomust, mis õierao külge kinnitatud.

Sies on 3 tolmukat ja 1 emakas kahe werewa sulise armiga. Wars ühes lehtedega, nagu harilikult poolesti saadit wehitaimel, asub üleval pool weepinda, nii et tolmlemine ja seemnete laialikandmine käib tuule abil. Seemne walmimise ajaks kasvavad pähiku warrele — pikad karwakesed. Kui pähik lahti murdub, siis wõtab tuul ja wiib tema sagedasti hulga maad edasi kohta otjima, kus saaks kasvada. Wäga sagedasti on aga õied wiljatud sest wõsandite abil signemisest jatkub isegi roo soo alalhoidmiseks.

Kõrkjas.

Oma elukoha ja eluviisi poolest on järwkõrkjas (*Scirpus lacustris* L.), roo sarnane (joon. 2), sagedasti näeme ühes ja sellesamas kohas isegi roogu ja kõrkjat segi kasvavat. Siiski armastab kõrkjas paremini mudases ja sawikas põhjas kasvada, kus ta, nagu roogki, oma jämeda roomawa juure ja juurikaga põhja

finni kasvab. Lahkestes kasvab enamasti järwkõrkjas, järwe ulatavate maaninade kohal asub aga pea ainult roog. Osalt tuleb see sellest, et lahkestes on mudasem põhi, osalt, et roo juured sügavamale maa sisse tungivad, mille läbi roog juudab paremini wälja kannatada laineid ja tuult, mis on maaninal wõimsamad.



Joon. 2. Järwkõrkjas.

1. Wars õisikutega, 2. juurikas ja warre alumine osa, 3. õis, 4. õisfoomus, 5. wili.

Kõrkjal on ainult tumeroheline vars, ilma lehtedeta, vars mis seest väga kobeda koega on täidetud. Kõrkjal täidab vars lehe ülesannet, võttes õhust söehapnikku.

Kobe varre kude, mis varre sisemust täidab, laseb ker-gesti õhku läbi alla nende osade juure, mis allpool wett kas- wawad. See on tarmis iseäranis sellepärast, et mudases mees on lagunemise tõttu vähe hapnikku.

Et mesi ei suluks kinni pilusid (õhulõhesid), mis varre küljes asuvad ja meest väljas on, selleks on pilude kõrval ise- äralised nibad, mis wett pilusse ei lasa.

Peenike järwkõrkja vars suudab väga hästi vastu seis- ta tuulele ja lainetele.

Ditseb järwkõrkjas juuni- ja juulikuul peaaegu märka- mata, ilma ilusate õiteta, nagu kunagi tuultolmleja taim. Varre tipule ilmub hull päid. Pääd seisawad koos soomus- test, mille kaenlas asuvad 6 diekatte soomust, 3 tolmukat ja 1 emakas 3 armiga. Wili on kolmekandiline. Diekatte soo- mused on haakidega warustatud, mille abil seemned loomade külge hakkawad ja edasi kantakse.

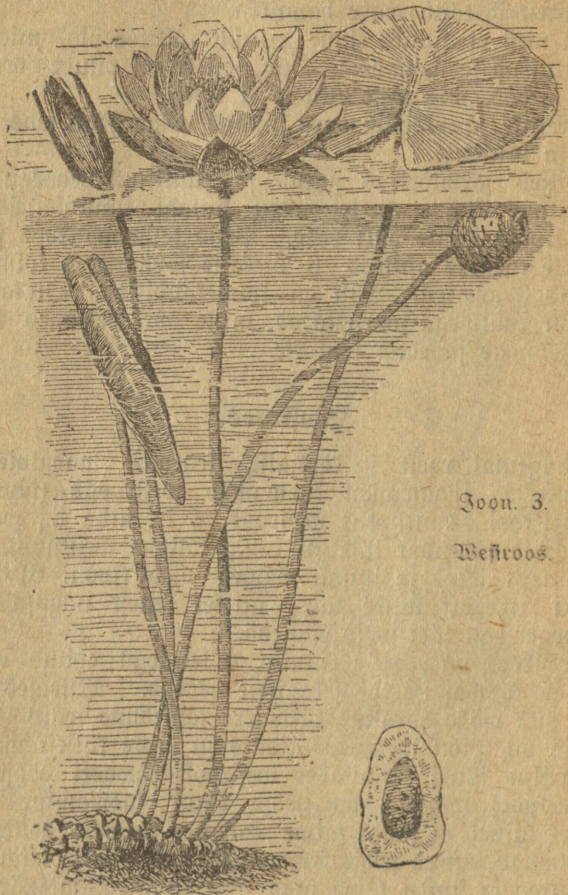
Wesiroos.

Kaugemal roost ja kõrkjais, iseäranis madalais lahte- des, 1 mt. ja sügawamal kaswawad wesiroosid (*Nymphaea candida* Presl., kanttupene wesiroos ja *N. alba* L., walge w.) ja wesikupud (*Nuphar luteum* Lm., kollane wesikupp). Wesi- roosi juured lehed ja ilusad walged õied (joon. 3) katawad sagedasti tihedalt terve lahe, nii et sellest nägusast katteist ainult waemaga läbi võib pääseda.

Wesiroos on päris wesitaim, kellel kogu ehitus on mees elamise ja kaswamise kohaselt sisse seatud. Mudases põhjas kaswab pikk vähe haraline käewarre jämedune vars — juuri- kas, mis on toidu tagawara-aidaks ja mille küljest maa sisse tungib palju juuri, kinnitades wesiroosi kõwasti põhja külge. Nagu eelpool nägime, on põhja kinni kaswamine tarmikil selleks, et lained ei saaks taimet kaldale, kuivale heita. Peale selle wõtawad juured põhjast tarmilikka mineraalsoolaid. Wesi- roosi juured ei suuda kõwa maa sisse tungida, mispärast teda võib leida kobeda põhjaga lahtedest ja tiikidest.

Wesiroosi juurikas on kaetud armidega. Need on en- diste lehtede jäljed. Juurika otja küljest kaswawad üles lehed ja õied. Moore, wee all kaswama lehe ääred on üles kesi- koha poole rulli käänatud, nii et siis ainult alumist, pruunikat lehepinda võib näha.

Nullisoleku tõttu ei suuda lained noort lehte wigastada ega lõhki kiskuda, sest et tõukepind on väike. Niipea kui leht weepinnani on kaswanud, laotab ta ennast lahti weepinnale, et siis oma terve pinnaga finni püüda päikese kiiri ja õhku. Weepinnale jõudes jääb lehewarre kasw finni. Sellest tuleb, et warre pikkus koha sügawuse järele on mitmesugune. Kui



Joon. 3.

Wesiroos.

aga koht on ülearu sügaw, siis ei jõua wars lehte weepinnani wiia, ja leht ühes warrega on siis kibunemisele pühendatud. Sellepärast ei kaswa wesiroos sügawal kohal.

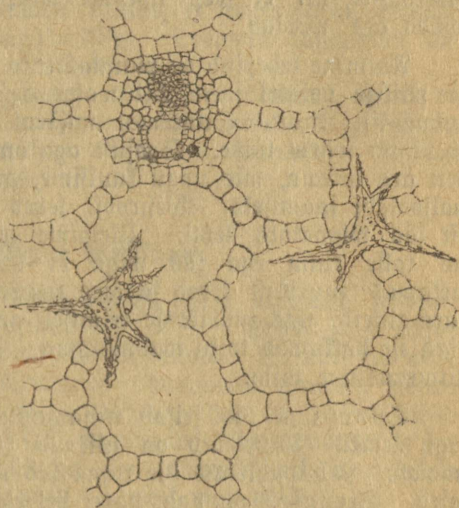
Kui weepind kõrgel, siis on wesiroosi lehewars püstloodis, kui aga wesi alaneb, lafeb paendum wars end lāngu, nii et lehed laiemale lähewad, aga ikka weepinnale jääwad.

Kui leht ühes warrega wälja fistuda ja wee pääle wifata, siis ujub ta sääl. Lehe suur kergus tuleb sellest, et warres ja lehes on juur hull sturi õõnsusi, mille sees õhk asub. Kui lehe warrest ristlâbidike teeme ja seda wastu walgust waatame, siis näeme õhuõõnsuste seintel tähekujulisi, terawaid ja karedaid karmakefi ehk okkakefi (joon. 4). Need on kaitseks, nagu armatakse, peaasjalikult tigude eest. Hakkab limulane lehte sööma, siis tungiwad okkakesed tema õrna nahasse, nii et ta on sunnitud taimet migastamist jätma. Kuivamaa taimede lehewars on kõwa ning wähe paindum, sest et ta peab kõik lehe raskuse kandma. Wesiroosi leht seisab aga iseenesest weepinnal, weji kannab teda, nii et warrel enam jarnast ülesannet ei ole. Lehewars on siin ainult ühendawaks lülits juurika ja lehe wahel, mida kaudu toiduained liiguwad. Sellepärast wõib olla wesiroosi lehel paindum ja nõrk wars, mis kergesti loogelda annab lainete ja lehe pinna liikumise järele.

Et kange wihm ei juudaks wesiroosi lehewinda katki pekja, selleks on tal pakjud nahksed lehed.

Kuiwab weji, kus wesiroos kasvab, juhtumisi ära, siis kuivawad küll endised lehed ära, aga nende asemele kasvawad, kui maapind küllalt niiskeks jääb, uued lehed lühikeste ja kõwade wartega.

Kuna kuivamaa taimedel pilud alumisel lehewinnal asuwad, on wesiroosi pilud sellewastu lehe päälmisel pinnal, sest et ainult wiimane on waba õhu wastuwõtmiseks. Kergesti wõib näha saada, et pilud lehe päälmisel pinnal asuwad. Bistame äraldigatud lehe wette ja puhume õhku läbi tema warre, siis näeme, et ta päälmisele pinnale ilmuvad läikiwad õhumullid.



Joon. 4. Okkakesed wesiroosi warre õhuõõnsuste seintel.

Wesiroosi lehepinnal asub suur hulk pilusid, kestmiselt 10 miljoni ümber. Kuna kuiwamaa taimede pilud kinni wõiwad minna ja sagedasti miltkorraga üleliigse weeauramise eest on kaitstud, on wesiroosi omad alati lahti ja katmata. Sellepärast wõib wesiroosi leht palju wett, mida külluses saada-wal, ära aurata. See on taimele isegi kasulik, sest et juured ühes weega wõtawad wasta wees sulatatud mineraalsoolaid, mis nii wäga tarwilikud on taimel kaswamiseks.

Et wesi lehe pääle ei saaks jääda ega pilusid kinni matta, selleks on lehepind õhukese wakarorraga kaetud. Pääle selle on leht warre ümbert kõrgemal ja lehe äär laineliselt kõwerdatud, nii et wesi libedalt lehepinnalt nagu rennikesi mödda ära woolab.

Alumine lehepind on punakas-lilla. Nagu teada, on must riie päikese paistel soem, kui walge, sest et must püüab enam walgusekiiri kinni. Suuremal määral soojuse saamiseks ongi lehepinna wärw tume. Soojust aga on waja selleks, et enam wett ära aurata, mis nagu kuulsime, on taimele kasulik mineraalsoolade saamiseks. Wesiroosi lehed ületalwe elada ei saa, sest jää wigastaks lehti. Ületalwe elab põhjas juurikas. Kus talle külm ega jää wiga ei tee. Järgmisel kewadel hakkawad juurikast lehed ja died kaswama, ammutades taga-wara-aineid, mis juurikaske eelmisel aastal kogunud, jennikui lehed ise hakkawad toitu walmistama. Seega on siis wesiroos mitmeaastane taim.

Suur ilus õis seisab niisama juuguse pika warre otsas, nagu lehtki. Tupplehed on niikaua kinni, kui õis wee all kaswab. Lahtipukkenud õie tupplehed on ujuwa lootõiku sarnased. Seestpoolt on nad, nagu helbed (kroonilehed), walged, suurendades õie wärmilist pinda, mis õit putukatele silmapaistwamaks teeb.

Wesiroosi helbed, mida on suur hulk, lähewad õie kesta-paiga pool ikka wäiksemaks. Nende otsade külge ilmuvad esite wäikesed tolmukotid ja helbed muutuvad sissepoole järk-järgult tolmukateks, nii et tolmukate ja helwete wahel puudub kindel wahel. See tunnistab, et tolmukad pole muud, kui muutunud helbed. Emakas on maguna emaka sarnane, samuti jämeda seemnesõlme ja laia tähekujulise armiga.

Hommikul päikese paistel awaneb õis (walgel wesiroosil kell 7). Sitikad (Donacia, Haliplus) ja kärbsed lendawad õrnalt lõhnawale õiele ja otsiwad enestele õietolmu toiduks, mida jälal küllalt olemas.

Tasuks toidu eest kannavad nad ilma teadmata dietolmu armi pääle, mis on tingimata tarwilik seemnete kaswama hakkamiseks.

Wesiroosi wili walmib mees. Wili — kupaar — on jeeft waheseintega üksikutesse kambritesse jaotatud, kus igaihes hulk seemneid kaswab. Pääle wilja walmimist awaneb ta, ning wälja tulewad walge limakorraga kaetud seemned (joon. 3, 1) Seemne kesta all asub suur õhumull, mille abil seeme wee pääl püsib, kus teda tuul mööda weepinda edasi ajab, otsima uut kohta kaswamiseks. Teatud aja järele kaob seemnest õhumull ning seeme langeb siis põhja.

Weel teine wiis on wesiroosi seemnete laialilagunemiseks. Seemne limakiht on sedawõrt liimiv, et seeme hakkab kergesti wesiilindude sulgede ja jalgade külge. Sedawiisi kannawad linnud neid seemneid ühest weekogust teise.

Kõigest sellest kirjeldusest näeme, et wesiroosi ehitus on mitmeti iseäraline, huwitaw ja wees kaswamiseks väga kohane. Juurikas, lehewars, leht, lehe wärv, õis, seemned — kõik on väga tarbekohase ehitusega.

Kollane wesikupp.

Dma ehituse ja eluviisi poolest täitsa wesiroosi sarnane on kollane wesikupp (*Nuphar luteum* L.) Lehed ja juurikas on nagu wesiroosil. Minult õis on kollane. Samuti kui wesiroosi juurikas, lehe- ja õiewarres õhuruumid asuwad, nõnda on see ka kollasel wesikupul. Sahkuminekul on pääasjalikult õie ehituses ja wärwis. Üks suurematest iseäraldustest on see, et wesikupu helwete küljes on mesinäärmed, nii et putukate juuremeelitamiseks pääle muu on weel mesi abiks.

Wesikupu wili laguneb üksikuteks tükkideks. Iga tüki sees on lima ühes seemnetega. Lima sees asub palju õhumullikesi, mille pärast tüki te seni wee pääl ujub, kuni lima pundub ja ära sulab.

Kollane wesikupp tuleb meie wetes palju jagedamini ette, kui wesiroos.

Wesi-kirburohi.

Sagedasti samasuguses sügawuses, nagu wesiroos ja wesikupp, kaswab huwitaw taim, nimega wesi-kirburohi (*Polygonum amphibium* L. joon. 5). Nagu ladinakeelne nimi näitab, on ta kahepaikne taim, see tähendab, võib kaswada mees ning ka kuival maal.

Põhjas kasvab rooman, pikk juurikas, mille otsast üles tõuseb vars. Varre otsast kasvavad pikkade lehewartega ja mee pääl ujuvad, laiad süstiklehed. Alumised lehed surevad varsti ära. Kest juunist kuni sügiseni võib näha ülemalpool weepinda weši-kirburohu lehtede seas tema roosat õite-pääd. Varre ja lehtede sees asuvad, nagu weši-roosil ja wešikupulgi, ujumise jaoks õhukambrikesed. Taimed vars ja lehed on jäledad. Kui aga weši-kirburohi kuivale kasvama satub, kas meekogu kuivaksjäämise ehk muul tagajärjel, siis omandab ta enesele tublisti teistjugu kaju.

Vars, mis oli wees nõrgem ja painduvam, muutub kuival kõvemaks ja tugavamaks: varrest ja lehest kaovad ära õhukambrikesed, lehewarred on tugewad, väga lühikesed, kogu varrel hakkavad lehed kasvama. Lehed on väiksemad ja kitsamad, et vähem mett aurata.

Lehed ja vars on kaetud näärme-karvakestega, mis kleepiwat medeliku wälja eristab.

Kõik need muutused on väga kohased. Õhukambrikesi ei ole ujumiseks tarwis; lehewars peab tugewam olema lehe kandmiseks, sest et lehte enam weši ei kanna; näärme-karvakesed kaitsewad õisi kutsumata külaliste, iseäranis sipelgate eest.

Muidu roniksid sipelgad õiele jõöksid jälle mee ära, kuid sellejuures ei saaks õis mitte tolmutuse osaliseks, sest et sipelgas saab mee kätte ilma

die armi külge puutumata. Teised putukad, nagu kärbsed ja mesilased, kannawad mett otsides dietolmu emaka-armile, mille tagajärjel seemned kasvama wõiwad hakata.

Pääle walmimist langewad weši-kirburohu seemned weepinnale. Sääli hakkawad nad wees ujuwa linnu ehk teiste loomade külge ja kantakse edasi teise kohta. Need seemned, nagu paljude teistegi wešitaimede omad, hakkawad lihtsalt mee abil fulgede ehk karwa külge. Sigineda võib weši-kirburohi ka wõsandite kaudu.

Kuival kasvaw weširoos on haruldane nähtus, kuna aga kuival kasvaw weši-kirburohi on hoopis harilik. Niisugune nähtus, kus taim võib enese kaju nõnda kangesti muuta elutingimuste järele, on väga huwitaw nähtus, mis aitab meile aru saada, kuidas on üleüldse wõimalikud kaju-muu-



Soon. 5. Wešikirburohi.

tused elavate riigis. See on väga selgeks näituseks, et elutingimuste muutused on ka taime (samuti ka looma) ehituse muutumiste põhjuseks.

Penikeeled.

Wähe filmapaistwad on need taimed, mida me penikeelseteks (Potamogeton) nimetame. Harilikult kasvavad nad ju täielikult mee all, nii et neid nõnda kergesti ei näe, kui uhkest weepinnalt üles tõuswaid ehk weepinnal asuwaid taimi; jeda enam, et nad mitme meetri sügawuses kasvavad. Peenikeelte piirkond ulatob kunni 6 meetri sügawuseni. Sageasti wõib neid näha järwes, ligemal järelewaatamisel suurte saarte wiisi lähedalt koos kasvamas.

Agast järwest wõib neid mitu liiki leida. Mõnel neist on weepinnal ujuvad lehed, näituseks meie metes sagedasti kasvawal ujawal penikeel (Potamogeton natans L. joon. 6). Rõigil neil on enam-wähem lähipaistwad, läikivad, nahkised ja winsked lehed ning kergesti painduw wars.

Harilikumaid penikeeli wõib järgnewa tabeli järele kindlaks määrata.

1. Tuppe lehe alusosas ei ole. 2.
0. Lehe laba algab pika rohelise tupe küljest.

Potamogeton pectinatus L.,
Kamm-penikeel.

Lehe laba kitsas oraslehine, ühe pikuti ja selgete ristruududega, 2—15 sm. pikk, kunni 2,5 mm. lai. Wars kunni 3 meetri pikk.

2. Oraslehed, mitte üle 4 mm. laiad. 3.

0. Lehed munakujulised ehk süstiku moodi, 8 mm. kunni 2,5 sm. laiad. 4.

3. Pää 10—15 õiene. Wars lapergune.

Potamogeton compressus L.,
Lapik penikeel.

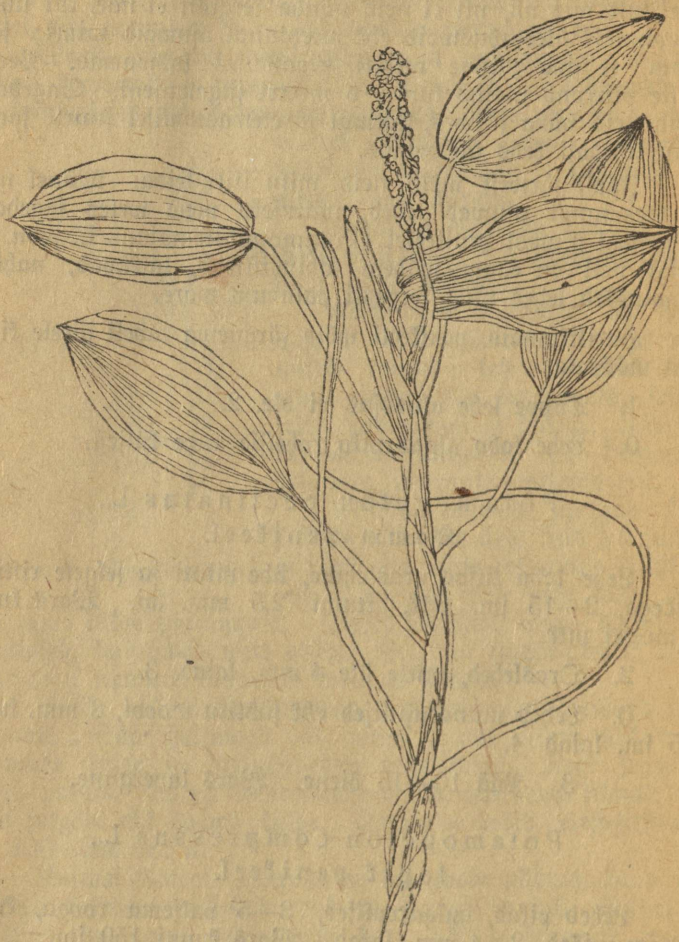
Lehed pikad, hulgaroolised, 3—5 paksema rooga, kunni 20 sm. pikad, 2—4 mm. laiad. Wars kunni 150 sm.

0. Pää 4—8-õiene. Wars peaaegu ümmargune.

Potamogeton pusillus L.,
väike penikeel.

Kitfas oraslehine leht 1—5 rooga (enamasti 3), 1,5—3 sm.
(ka tunni 5 sm.) pikk ja tunni 1,5 mm. lai. Vars lühike, mitte
üle 75 sm.

4. Vars neljakandiline.



Zoon. 6. Ujum penikeel.

Potamogeton crispus L.,
kähar penikeel.

Süstik- ehk süstik-oraslehed ilma warreta, funni 1 sm. laiad, 4—6 sm. pikad, peenelt seatud. Wars 30—100 sm. pikk.

0. Wars ümmargune. 5.

5. Weealused lehed (õitseajaks langewad harilikult maha) pikkade warte otsas.

Potamogeton natans L.,
ujum penikeel.

0. Ujumad lehed omaalsed ehk piklikud. Sehe tupp funni 10 sm. pikk. Wars üle meetri pikk.

Weealused lehed warretud ehk lühikeste warte otsas. 6.

6. Šispää wars ülewalpool paksem.

Potamogeton lucens L.,
läik=penikeel.

Lehed lühikeste wartega ja terawate tippudega, 2, 5—3 sm. laiad ja funni 15 sm. pikad, läikivad. Wars funni 3 mt. pikk.

0. Šispää wars ei ole ülewalpool mitte paksenenud. 7.

7. Wars enamasti lihtne. Lehed alusosas kitsamad.

Potamogeton alpinus Balb.,
ruske penikeel.

Leht 2, 5 sm. lai ja funni 25 sm. pikk. Ujumad lehed nahkjad, wastasmunakujulised.

0. Wars oksline (harunew). Lehed wartümbritsewad. 8.

8. Lehed ümmargused ehk munakujulised; alusosas sügawalt südamekujulised.

Potamogeton perfoliatus L.,
kaelus=penikeel.

Leht 4—6 sm. lai, 8—10 sm. pikk. Wars kangesti oksline, funni 6 meetrit pikk.

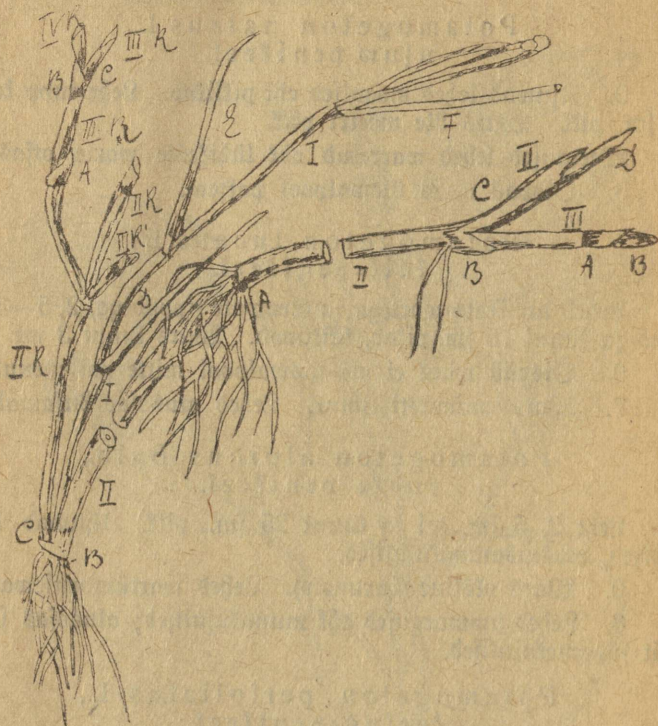
0. Lehed piklik-süstikukujulised; alusosas wähe südamekujulised. Leht funni 13 sm. pikk ja 4,5 lai.

Potamogeton praelongus Wult.,
pikk penikeel.

Šöhjamullas kaswawad penikeestel pikad juurikad ehk maa-alused warred, mis mööda maa-alust harujid sünnitawad.

Harunemad peniteeled kõik pea ühesugusel viisil. Toon peniteelte juurikate harunemise pikemalt esile, sest et ta huvitavalt korrapäraselt sünnib (С. П. Аржановъ'и järelе Среди водъ и болотъ).

Iga maa-alune vars ehk juurikas seisab koos kolmest sõlmewahest, millest kaks on pikad ja üks lühike. Sõlmewahel otsa pääl on soomusekujuline leht. Teise ja kolmanda sõlme-



Nr. 7. Ujuwa peniteele juurika harunemine.

wahel lehe pöues asuvad pungad. Teise sõlmewahel lehe pöues olew pung jatkab emajuurika kaswu, kuna kolmanda lehe pöues olewast pungast kasvab vähem arenenud tütarwõrse, mida nimetatakse weel tagawarawõrseks. Sest et kolmas sõlmewahel on lühike, siis paistab, nagu seisaksid teine ja kolmas leht teineteise wastu.

Nõnda sünnib maa-alune harunemine. Pääle selle tõuseb maa seest üles (nimetatud kahe lehe järelе) ujuw vars.

Gelolema kirjelduse seletuseks olgu joonistus nr. 7. Joonistuse allosas ei ole kujutatud esimest sõlmewahet. Esimese sõlmewahet leht on wähe arenenud soomuse-kujuline ja allapoole pöördud (nagu leht A warre teise põlme pääl). B on teise suurema ja nahkse lehe koht, mille põues on pung. B ja C wahel on kolmas sõlmewahet, mis on nii lühike, et paisatab, nagu seisaks leht C otse B pääl. C põues pesitseb ka pung. Pääle selle, kui pääwarre küljes (I) on nimetatud lehed tekkinud, tõuseb ta maapinnast wee sisse (I, I — keskmine wars joonistusel). Tema küljes hakkawad järk-järgult kasvama harilikud warslehed (D, E, F.). Samal ajal kasvab teise lehe (B) põues olewast pungast uus maa-alune wars ehk juurikas (II, II parempoolne haru joonistusel). See uus maa-alune juurikas jatkab oma kaswu just niisama, nagu pääjuurikas: ta sünnitab pika esimese sõlmewahet wäikese ülespoole pöördud lehega (A), siis teise ka pika sõlmewahet suurema, allapoole pöördud lehega (B), wiimaks kolmanda sõlmewahet lehega (C) otjas, mille juures, nagu ennegi, leht C näib B pääl asuwat. Nii kestab see ikka edasi. Maa-alune wars (II) tõuseb maa seest üles wette ja sünnitab uue lehtedega warre (leht D). Lehe B põuest kasvab wälja kolmas maa-aluse warre ehk juurika põlm, mis jälle endist wiisi haruneb.

Nõnda siis, näeme et pääle selle, kui juurikal on lehed A, B ja C sündinud, jatkab pääjuurikas oma kaswu maa seest wette tõustes, kuna lehe B põuest kasvab maa-alune juurikas edasi. Sellest on siis aru saada, et juurikas võib anda hulga maapäälseid wõrseid, ise alaliselt edasi tungides mööda põhja.

Lehe C põues tekib nõrgem tagawara-pung (II, R), mis häädel tingimistel võib niisamasuguseks wõrsuda, nagu pääjuurikasgi. Tema edaspidine kasvamine käib eelpool-kirjeldatud kawa järele: tekib niisama 3 sõlmewahet kolme lehega (A, B, C) ja wastawate harudega (III R, III R, IV R).

Pääle selle, et juurikas ise juba wäga suuresti aitab penikeelidel sigineda, on tal harilikult weel mitu wiisi selleks, et kindlamini oma sugu edasi anda.

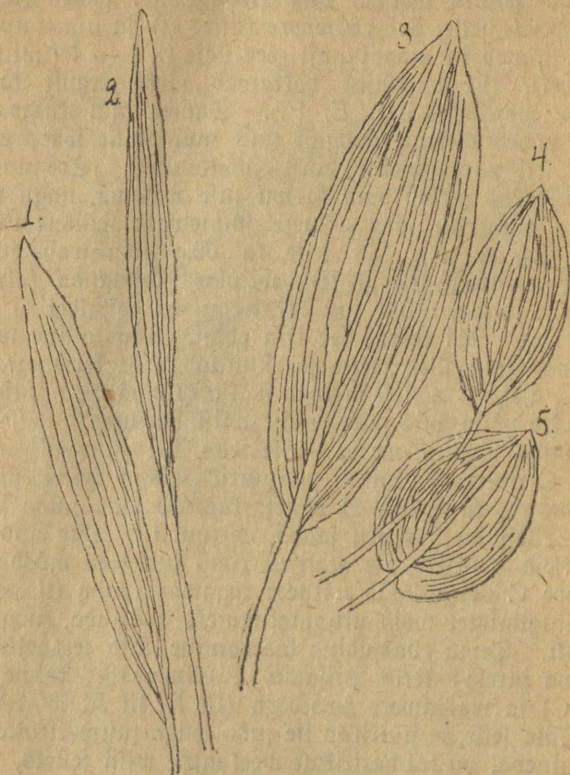
Taime küljest katkimurdunud tükk wart sünnitab külge wõrseid. Need hakkawad juurte abil põhja kinni ja sünnitawad maaaluse juurika, mis hakkab harilikul wiisil kasvama ja signema.

Need on harilikud signemise- ja ületalwe elamise wiisid. Ujumal penikeelidel on weel järgmised signemise- ja ületalwe elamise wiisid kirjeldatud:

1. Niisugused warred, mis suwe jooksul ei sünnitanud õisi, kaotawad oma lehelabad, kuid warred jääwad roheli-

seks. Siis langewad warred põhja. Pärast paksenewad nende tipud ja ilmuvad lehed ning juured. Lehtede põuepungadest sünnivad juurikad, mis harilikul viisil kasvama hakkavad.

2. Need warred, mille otsas sündisid öied ja wili, on selle läbi nõrgendatud ning surewad sügiseks ära. Kuid alu-



Zoon. 8. Mitmesugused ujuwa peniitseele lehed:

1. var. *prolixus*, 2. var. *sparganiifolius*, 3. var. *ovalifolius*, 4. var. *pygmaea*, 5. var. *terrester*.

mijed warre osad langewad põhja, ja pungadest, mis ülemiste weealuste lehtede püues pesitsefid, tekivad uued warred.

3. Lõpuks tekivad weel pungad kõigi okste püues, mis on kaitsitud foormusekujuliste lehtedega.

Nagu nimetatud, on ujumal peniitseelel (joon. 6) kahe- ja kolmesugused lehed: ujumad ja weealused. Weealused lehed on pikad

ja kitsjad; need on dieti^{le} lehe warred, mis oma pääle on wõt-
nub lehe ülesande. Niisugust sünnitust nimetatakse lehtwarrels
(phylloodium). Ujuwad lehed on aga laia nahkse lehelabaga.
Suwitawaks nähtuseks on siin, et ujuwate ja weeluste lehtede
wahel wõib ülemineku- ehk mahewormisid leida, nagu joo-
nistusel näha.

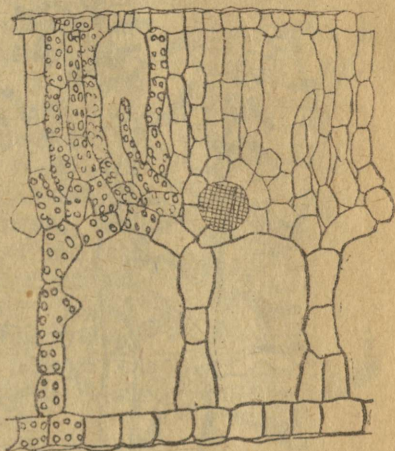
Üleüldse on penikeelte lehed kuju poolest muutlikud, sünni-
tades mitmesuguseid teisendid (wariatsioonisid), nagu joonis-
tus nr. 8 näitab, kus ujuma penikeele teisendite lehed on kuju-
tatud. Nõnda siis on ujum penikeel hääks näituseks, et taim
kuju wõib olla mitmesugune teatud piirides. Weepinnal seis-
miseks on lehe-laba sees suu-
red õhuruumid (joon. 9) ja
lehe pind on päält wahase
kihiga kaetud, mis ei las-
wett lehe külge hakata. Ujum
penikeel wõib ka kuival
kaswada. Niisugusel juhtu-
misel on aga tema lehtedel
lühikesed warred, nagu teis-
telgi taimedel, kes maa pääl
kaswama suudawad hakata.

Pääle selle wõib ujum
penikeel weel päris wee all
kaswama teisendina ette
tulla, nimelt siis, kui wesi
kiiresti woolab, nagu jões.
Siis on temal pakside nahk-
sete lehtede asemel aga ai-
nult pehmed ja läbipaistu-
wad weelused lehed.

Penikeele wars on väga painduw ja elastiline, mis
takistab laineid wärt katti kiskumast. Penikeele wars wõib
isegi kaunis palju wenida. Gradmanni katsete järele wõiwad
noored kammpenikeele (*P. pectinatus* L.) oksad kuni 70%
wenida (s. o. 100 sentimeetri kohta terweni 7 sentimeetrit, enne
kui nad katkejad).

Mii suurte wenimust ei leia meie kuival kaswawatelt tai-
medelt. Neil polegi tarwis sarnast omadust, sest neid ei kisu
ega wenita lained ega weewool.

Juuni ja juuli kuul õitsewad penikeeled. Wee seest tõu-
seb üles terve pikergune pää õisi, mis harilikult wähe silma
paistawad, sest et nad on niisama rohkead, nagu harilikult
järwe wesiigi.



Nr. 9. Ujuma penikeele lehe lõik.

Juba niisugune vähe silmapaistev õite värv tunnistab, et neid mitte putukad ei tolmuta, vaid tuul. Õis seisab koos 4-jaist õiskatte lehest, 4-jaist tolmukast ja 4-jaist emakast. Emakal puudub kael.

Harilikult valmib ja tuleb arm õiest varemini välja, kui tolmukad. Sellepärast ei saa sama õie tolm mitte armi pääle, vaid teda võib ainult teise õie pääle kanda. See tähendab, et nõndanimetatud isetolmumine on võimatu.



Joon. 10. Rõõr penikeel. Paremal pool wabanenud „täbi“.

Kui juhtub, et tolmupääd wäike ilmaga lõhkewad, siis ei lähe õietolm sellegi pärast veel mitte kaduma. Walminud õietolm langeb õõnsa alumise õiskatte lehe pääle, kus ta senni seisab, kui tuul tõuseb, mis võib teda edasi kanda õie armi otsima.

Pääle walmimist weepinnale langenud seemneid võib tuul edasi kanda, sennikui nad põhja wajuwad, ehk seemned wõiwad ka wesiindude ehk loomade sulgede ehk jalgade külge jääda. Sel wiisil wõiwad seemned hoopis teise järwe sattuda.

Nii siis on harilik penikeelte signemisewiis juurikate ja seemnete abil. Kuid igal liigil on veel oma wiis ületalwe elamiseks. Kõigil penikeetel on ühine tung signeda, tung üle-

talve elada, kuid igauks neist on selleks ise-miisi leidnud. Üks on leidnud kohaseks ühe miisi, teine teise miisi.

Kähar penikeel loob talve üleelamiseks isesugused sünnitused. Warre ülemiste lehtede põuest kasvavad iseäralised lühikesed oksad, mille külge kasvavad sarve moodi kõvad ja pakjud lehed (joon. 10). Sarnasel kõval lehel on hambuline äär kaitseks tema põues olevale pungale, ülemine ots on tal nähtne. Juba augustikuul on need sünnitused valmis. Nad murduvad warte küljest lahti ja langewad põhja. Samal ajal langewad ka kähara penikeele warred üleüldse põhja. Pääle penikeelte ehk — nagu neid kalapüüdjad lihtsalt nimetawad — „heina“ põhjalangemist on waba kalu püüda.

Enne seda wõiwad aga penikeeled suure hulgana wõrku sattuda ja takistada püüdmist ehk wigastada wõrku. Just kähar penikeel kasvab suurte saarte miisi madalamatel kohtadel. Need saarestikud on harilikult nõnda tihedad, sest et penikeeled nii ligistiku koos kasvavad, et nad isegi lootfikuga sõitmist wõiwad takistada. Kalu püüdes niisuguses kohas, kus oli kähar penikeel kasvamas, satub noota suuremal arvul tema kõwasid terawaid „kähiseid“, mille suurus kunni 5 sm. pikkuseni ulatab.

Kõwad kähid hakkawad kewadel lehe hõlmade pungadest warssi sünnitama, mis üles tõusewad ja lehed omawad.

Kamm-penikeel sünnitab juurika küljes pungad. Sügisel ei anna juurikas enesest enam maapäälseid warssi, waid teise lehe põuest kasvab kaks sõlmewahet. Teine neist muutub paksuks ja teda ümbritsewad lehed — soomused. See ongi pung üle talwe elamiseks.

Pääle selle wõib kamm-penikeel ka lahtimurdunud warretükkide abil sigineda.

„Sel ehk teisel miisil lahtimurdunud warretükk sünnitab kõrwalwarre, mis harilikult nõrgalt arenenud ja wette ulatab. Tema alumiste lehtede põuest sünniwad maa-alustele wastawad warred (joon. 11, IV). Nad kasvawad mitmes sibil (joon. 11, V) selle järele, mis sugustesse tingimustesse taimed satuwad.

Kui lahtimurdunud warreosa jääb sügawal kohal mõne taimede külge, siis kasvawad warred otse alla, mõnikord koguni 2 detlimeetrit (20 sm.), mille järele tipp ülespoole pöördub.



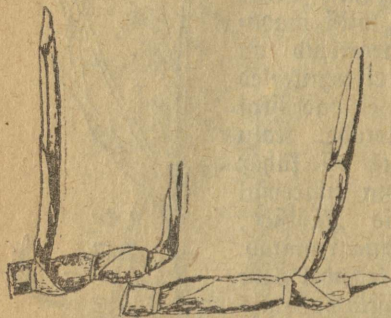
Joon. 11. Kamm-penikeele kasvamine warretükilt.

Räänamisetoha pääl kasvavad juured. Kui need tungivad maani, siis jatab taim oma kasvamisest, kui seda ei sünni, siis ta saab kas hulka, või langeb põhja, kui ta suudab sügiseni elutseda.“

Sama sünnemiseviis on nähtavasti üleüldine penikeeltele. Vähemalt on leitud sedaviisi sünnemat järgmised penikeeled: ujuv penikeel, läik-penikeel, kähär-p. ja kaeluspeneel.

Läik-penikeel, kellel on tugev juurikas, mis kunni 50 sm. sügaval maa sees kasvab, võib ületalve elada veel pungade abil, mis juurika küljes sünnivad. Sügisel jäävad juurika sõlmewahed lühikeseks, nad täidetakse tärklisega. Sõlmewahede otsas tekiwad pungad (joon. 12), mida soomuste moodi lehed kisse mähivad. Niiviisi võib läik-penikeel kergesti maa pöues varjul olles üle elada aega, mil walitseb külm ja toidu-puudus.

Kevadel wõrsuwad pungadest juurikad ja lehtedega taetud warred.



Joon. 12. Läik-penikeele juurikas.

Wesikuused.

Wesikuused on, nagu penikeeledki, juurte abil põhjas kinni, niisama wee all kasvawad taimed, kellel ainult õispää weest wälja ulatab.

Nad kasvawad madalates kohtades, kust nende õispää suudab weepinnani tõusta.

Päise kuuskheina (*Myriophyllum spicatum* L.) pikkus on 30—150 sm., niisama pikaks kasvab ka männas-wesikuusk (*M. verticillatum* L.), kuna wahelduwalehine kuuskhein (*M. alternifolium* D. C.) kunni 70 sm. pikkuseni kasvab.

Pühajärwes leidub wesikuusk pääasjalikult madalates kohtades, mis sagedasti kaugel kaldast asuwad ja kiwise pinnaga on. Säherdustel kohtadel sünnitawad nad tihedad saared. Järwe kallastel leidub Pühajärwes wähe wesikuuski.

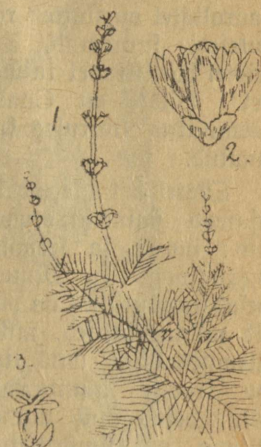
Wesikuuskedel on männaslehed, s. o. nad on ühes kohas ümber warre ringis (joon. 13). Männas-wesikuuskel asub männas 5—6 lehte, päisel kuuskheinal 4, wahelduwalehisel ainult 2, ülemised lehed wahelduwad.

Üksikud lehed on sule moodi peenikesteks, pehmeteks ja painduwateks osadeks jaotatud, mis weest wälja wõttes kujutuks massiks kokku langewad.

Wesikuused wõivad kergesti ja lihtsalt mittesugulisel (vegetatiivsel) teel sigineda. Taimed osad, mida kas lained ehk mõni teine põhjus lahti kisub, sünnitavad juured, ja wõivad põhja kinni kasvada ning uueks taimeks saada. Lahkistatud taime-osadid wõib ka weeruol edasi kanda uude kohta kasvama.

Müllalt kaitstud kohtades wõib aga wesikuust ületalwe lihtsalt ilma muutmata elada. Harilikult sünnitab ta süiski talipungad. Pungad sünnivad nõndawiisi, et sõlmewahed lühikeseks jääwad ja lehed tihedalt koos kasvavad. Sarnane kabi-moodi pung langeb warre küljest põhja, kus ta üle-talwe elab ja järgmisel kewadel uue warre ja uued juured sünnitab.

Kuuskheina õied sünnitavad hõreda pää, mille ülemises osas asuwad tolmukõied, alumises emakõied, nii et taim on ühekojaline. Tupp seisab koos neljast tuppelhest, kroon neljast helbest. Tolmu-kõies on 8 tolmukat; emakõies 1 neljapeajase sõlmega emakas. Õied on wähe filmapaiwad. Pää tõuseb ainult wähe üle weepinna. Tolmu kannab edasi tuul, mis paneb liikuma piklade peenikeste niitide otjas olewad tolmukotid ja raputab neist tolmu wälja. Mõnede tähepanekute järele ei tõuse mõnikord mõnnas=wesikuuse pää weepinnale, mispärast siis tolmumine wee all sünnib.



Joon. 13. Päine wesikuust (1), tolmuk- (2) ja emakõiega (3).

Saaralised (Characeae).

Saaralised (joon. 14) kuuluwad alamate, õiteta taimede hulka. Neid loetakse harilikult wetikate sekka. Saarad kasvavad mitmesuguses sügawuses. Harilikult ulatavad nad kõige kaugemale järwe kesk-paiga poole, kaugemale, kui penikeeled, sügawamale, kui penikeeled. Leida wõib neid madalas paari meetri sügawuses kohas, kuid isegi kuni 30 meetri sügawusest on saaradid leitud (Bodeni järwes).

Saaralised sünnitavad järwedes sagedasti tihedad „heina-maad“, mis kalapüügile suureks takistuseks wõivad olla.

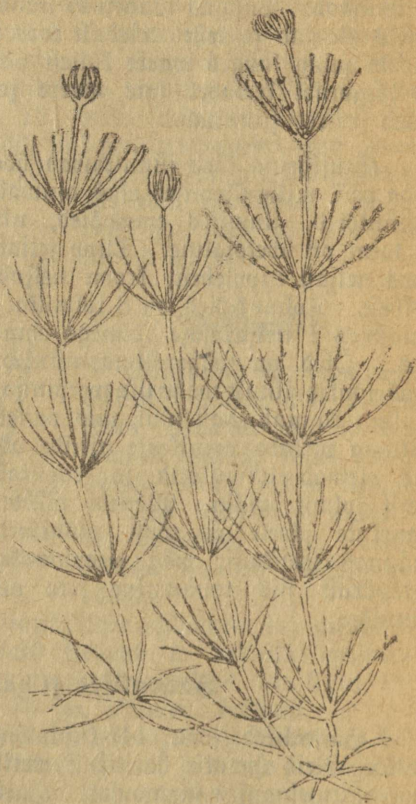
Saaralised on harunewad wetikad, kes narmasjuurte abil põhja kinni on kaswanud (joon. 14). Maa seest wälja ulatav

osa seisab koos sõlmewahedest. Iga sõlmekoha juurest lähewad männa moodi laiadi otsad ehk „lehed“, nagu see selgesti pildil näha.

Rõige enam on laiadi lagunenuid haaralistest Chara ja Nitella. Chara'l seisab sõlmewahel ühest keskmisest rakufesest koos, mida ümbritsewad teised pikad rakufesed, sünnitades ühekorset rakufeste kihti. Iga üksik rakuke on nii siis terve sõlmewahel pikune. Selles näeme, et haaralistel on juured rakufesed, suuremad, kui teistel harilikudel taimedel. Pildil on Chara loomulikult suuruses kujutatud.

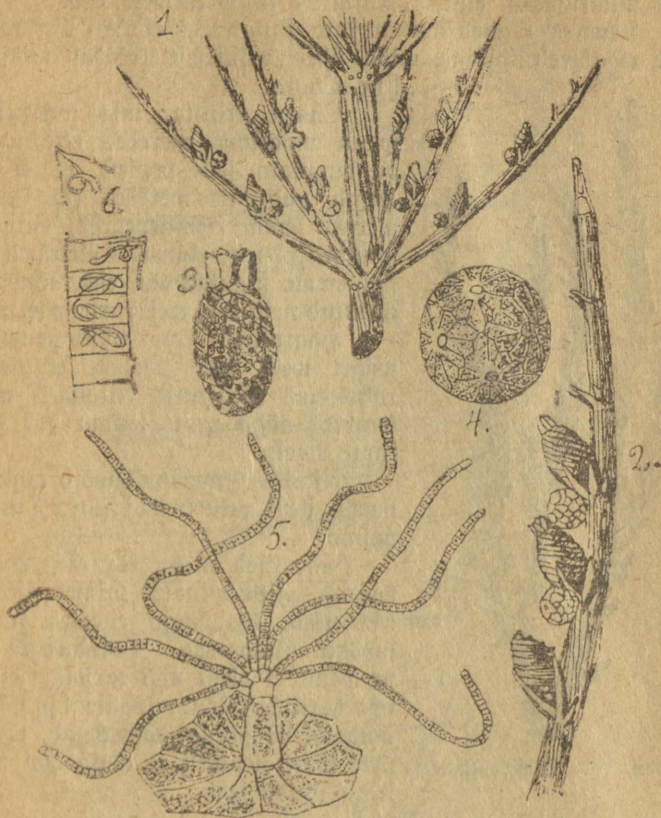
Oksitel ehk „lehtedel“ asuwad siginemisorgaanid: muna ja seemnepesad (joon. 15). Munapesad (oogonium) on piklik munakujulised, mille ülemises otsas wiis tipu krooni sünnitawad. Munapesas asub muna. Muna on ümbritsetud wiieft pikast, ümber muna keerus olewast rakufesest, mis algawad ühe alusrakufese päält. Nende pikade keeruliste rakufeste otsas on krooni sünnitajad wälkised rakufesed.

Seemnepesad on kerakujulised heledawärwiliised sünnitused, kus seemneid tekivad. Mõnel Chara'l on seemnepesad ja munapesad ühe ja sellesama taimel pääl koos, nagu pildil kujutatud Chara fragilis'el teistel on aga seemnepesad ühe, munapesad aga teise taimel pääl. Sel puhul kujutab siis Chara enesest kahetajalist taimet. Iga punast karwa kerakujuline seemnepesad seisab koos kahetajast liistatust (platist).



Joon. 14. Chara fragilis.

Wähe kumera ja kolmekandilise liistaku sisetsest poolest ulatab kera sissetpoole piklik rakute, mille otsas weel üks lühike rakute asub. Wiimase küljest läheb kimp niidikefi. Niidikesed seisawad koos rakute reast. Igas rakuteses sünnib üks seemneidu, mis keerdu on käänatud ja, eesotsas ujumise jaoks



Zoon. 15. *Chara fragilis*: 1. üks jalg taimest suurendatult, 2. ots muna- ja seemnepesadega, 3. munapesa, 4. seemnepesa, 5. liistak niidikestega, 6. niidi osakene seemneidudega.

taht wibukat ehk piitsakest kannab. Niipea kui seemnepesa walminud, lähewad liistakud üksteisest lahku ja niidikeste rakutekestest, mis lõhkewad, tulewad seemneidud wälja ning hakkawad munapesa otsima. Seides munapesa, tungiwad nad krooni all ümbrikrakute wähele tekkinud lõhede kaudu muna juure.

Seemneidu liitub munarakufesega ühte, see on, munarakufe saab sugutatuks. Pääle sugutamist muutuvad leherohelisetesed punaseks, ümbrikrakufesed — paksuks ja peaaegu mustaks.

Niisugune paksu ümbrikuga varustatud munapeša langeb alusrakufese küljest põhja, kus ta harilikult terve talwe läbi ilma muutumata seisab. Taim ise sureb talweks ära.

Kewadel idaneb munarakufe, sünnitades esialgu üht rakufeste rida (eelniidikest), mille ühest rakufesest kasvab männaline Chara.

Chara crinita, mis massiliselt wana maailma meredes ette tuleb, on huvitaw selle poolest, et ei ole leitud paljudes meredes (ka Vääne meres) tema seemnepesasid, nii et munarakufesed elawad ületalwe ja figinewad sugutamata, ehk nõndanimetatud neitsilisel teel (partenogenees).

Saaralised on tähelepanemise wäärt weel selle poolest, et nende rakufestest (iseäranis Nitella'l) võib kergesti näha protoplasma ehk alglima woolu.

Nitella syncarpa'l võib alglima woolu isegi null kraadi juures tähele panna.

Saaralised on kergesti murduwad, haprad, mitte winsked taimed, iseäranis need, kes luoja enestes juurel mõõdul sisaldawad. Painduwust ehk winskust ei olegi neil tarwis, sest et nad harilikult nõnda sügawal ja nõnda madalal põhja ligi kasvawad, et lainete wool nendeni ei ulata ega neile wiga suuda teha.

Wesifammal.

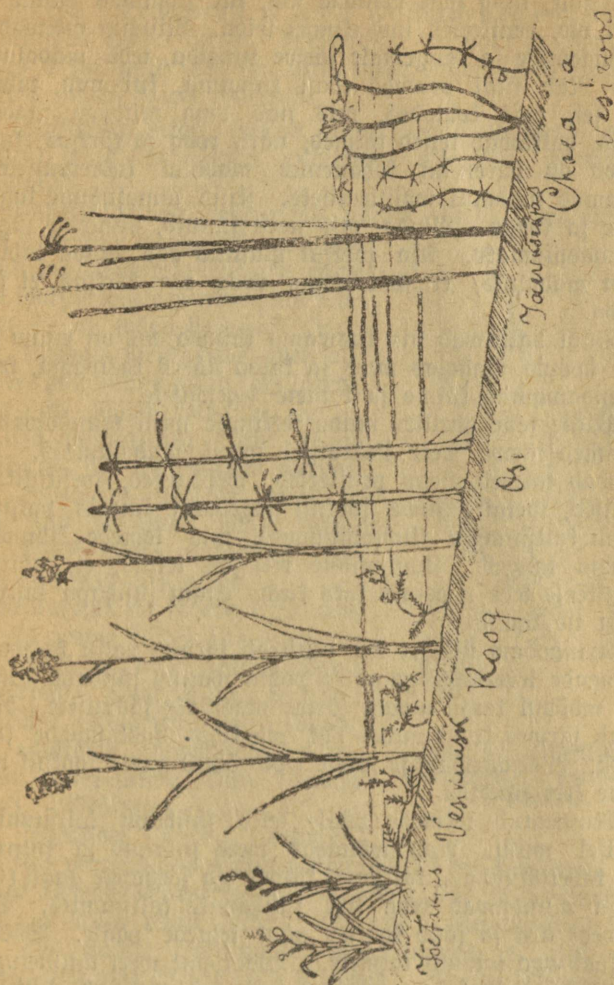
Wesifammal (*Fontinalis antipyretica* L.) kasvab iseäranis jagedasti jookswates wetes, kuid leidub ka seiswates. Bildil nr. 16 on ta näha loomulikust suuruses. Ta võib kasvada otse madalal, kuid ka üle kümne meetri sügawuses. Lehed kasvawad wesifamblal kolmes reas ümber warre. Leht seisab koos ainult ühest ainukesest rakufeste kihist. Sigineb wesifammal, nagu teisedki samblad, eoste abil mis sünniwad karbikeses. Karbikete tuletab meele kääolina karbikest.



Soon. 16. Wesifammal.

Järve madalamaks muutumine.

Nagu looduses kõik muutub ehk teiseneb, nõnda on lugu ka järvetaimede eluga. Väheme sügavale, kus haaralised ja



Joon. 17. Järve finitafavamine.

penikeeled kasvavad (joon. 17). Sagedasti leidub sügavuses neid suurte jaarte ehk heinamaade viisi. Nad on saanud enese ehitusmaterjaali pääasjalikult õhust (süehappe gaasist), mis mees ära on sulanud. Nende lehed ja varred tõdunewad

aegamööda wees ära ja sünnitavad muda. Nii siis saab õhust omandatud ja juure woolawast weest wõetud toiduollus- test tekkinud taimede kehadeft lisa põhja pinnale. Ikka pakse- mats ja paksemaks läheb mudakiht. Osa muda langeb eemale, sügavamale, ning jääb wõirwad siis, kui sügawus enam liiga suur ei ole, penikeeled uut eluasjet leida. Miiwiisi wõirwad nad ikka kaugemale ja kaugemale järwe tungida, teda madalamaks tehes. Nad isegi peawad edasi tungima, kui nad tahawad elada, sest neis kohtades, mis nad oma mudaga madalaks muutfid, hakkawad teised taimed, näit. roog ja kõrkjas, kaswa- ma, kes on paremini kohanenud madalal kasvamisesele, on tugewamad madalal wõistlemiseks. Kuid samasugune lugu on kõrkjate ja rooga. Muda, mis neist sünnib, muudab sügawat kohta madalamaks. Nja jooksul muutub aga muda läbi koht niiwõrt madalaks, et jääb enam roog ega kõrkjas ei suuda kasvada.

Süäl hakkawad siis kasvama taimed, kes on enam koha- nenud hoopis madalas wees ja kalda ääres kasvama, kes on wastupidawamad külma ja lainete tegewusele.

Pääle selle hariliku muda tekkimise wiisi muudawad pal- jud taimed järwe weel iseäralisel wiisil madalamaks. Wees kasvawad taimed, nagu penikeeled, wesikuused, wesitulikas ja haaralised, kaetakse juure jooksul jagedasti kaunis pakku kibi süsihapu kaltsiumiga (lubjamullaga), mis lehtede fidunemisel ka põhja langeb. Kaalumiste teel on leitud, et, näituseks, läikpenikeele lehe pääl on kaks korda enam süsihapu kaltsiumi, kui leht ise kaalub.

Arusaadaw siis, et kui penikeeli järwes palju kasvamas, wõib nende lehtedega iga aasta põhja wajuw süsihapu kaltsium suurel määdul kaasa aidata järwe madalaks jäämisele. Nõnda wõirwad järwes lubjamulla- ehk pae-kihid aastasadade jooksul jündida. Wäljaarwamise järele wõib 5000 aasta jooksul meetri pakune kiht jündida.

Arimetatud taimede pääle tekib süsihapu kaltsiumi kiht järgmisel wiisil. Nad wõtawad wees sulanud ja juurewool- anud kahelisüsihapu kaltsiumi küljest osa söehappe gaasi ($C O_2$) ära, ja muudawad teda kiht süsihapuks kaltsiumiks. See ei sulda wees ära ja jääb kooriku näol lehtede pääle. Söehappe gaas saab aga toiduks taimese.¹⁾ Waatleme weel mitmesuguseid kalda ääre ligidal kasvawaid taimi, kes aitawad kalda äärt madalamaks muuta, sünnitades jääb muda.

1) Deine seletus. Taim wõtub weest CO_2 . CO_2 - waelets jäänud wesi ei sulata enam $Ca CO_3$, mis lehe pääle langeb.

Wesikarikas.

Madalaks jäänud järvest eht waitsemast järwe lahelt leiame sagedasti wesikarikat (*Stratiotes aloides* L.). Ta on juurteta taim (joon. 18), nii et lained wõiksid ta wabalt kaldale misjata. Sellepärast ei leidu wesikarikat niisugusel kohal, kus lainetus kaldal kange. Wesikarikal on paks ja lihaw wars (umbes 3 sm. paks ja 1 sm. pikk), mille küljest lehed igale poole kodariku moodi laiaks lähewad.

Wesikarika pikad, paksud, laiad, ilma warreta, teraw-otsalised lehed on äärtel lühikeste, alkaliiste hammastega warustatud.

Kohati kasvab wesikarikas nõnda tihedalt, et jäl loot-
sifuga liikumine wõimatuks muutub.

Kui me wesikarika elukäiku terve aasta jookkul tähele paneme, siis näeme, et see on väga iseäralik. Harilikult kasvab wesikarikas wee all. Lehtedel puuduvad pilud (õhulõhed), sest et nad õhuga kokku ei puutu. Kui aga õitsmiseaeg kätte jõuab (juulikuu), siis tõuseb taim weepinnale, kusjuures lehtede otsad ja walge ilus õis weest wälja ulatavad. Weest wälja ulatawatele lehtedele ilmuvad siis pilud.

Wesikarikas on kahelkjaline taim (s. t. ühe taime küljes sünnivad ainult emakdied, teise küljes ainult tolmukdied). Siel on tupp ja kroon tolmukdies pääle selle palju tolmukaid; emakdies arenematud tolmukad ja kuuepesaline, kuue kaelaga emakas. Mõlemat sugu õisi ei leidu sagedaste ühes weekogus,

sellepärast peawad nad ainult mittesugulisel teel signema. Pääle õitsmist langeb wesikarikas uuesti põhja, kus ta seemned walmiwad ja külje päält wõjud ilmuvad. Augustikuul tõuseb taim jälle uuesti weepinnale, mille juures sel ajal mõned pungad emataime küljest lahti lähewad. Warsti langewad nad, nagu emataimedki, põhja ja elawad nõndawiisi ületalwe wee all. Sewadel kasvab neisi uus taim, kuna emataim oma elu jatkab.

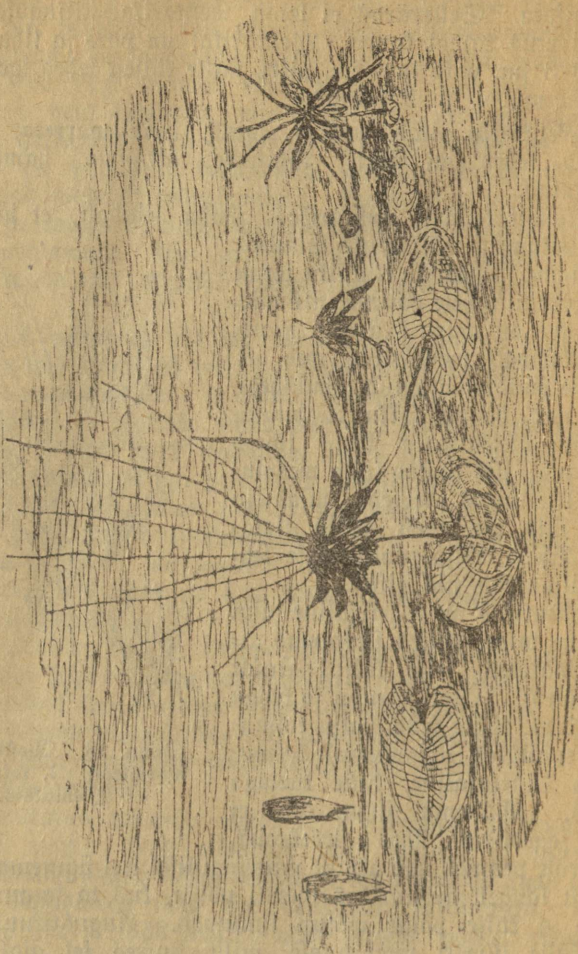
Nuti tõuseb wesikarikas weepinnale ka selge ilmaga ja langeb wihmase ilmaga jälle põhja.



Joon. 18. Wesikarikas
wõrsetega. 1. tolmukdis,
2. emakdis.

Müüjugaüks tõusmiseks ja majumiseks on vesitarital ise-
äraline sissecade. Kui rakuhedesse õht kogub, siis tõuseb
taim weepinnale; läheb sinna aga wesi sisse, siis langeb ta põhja.

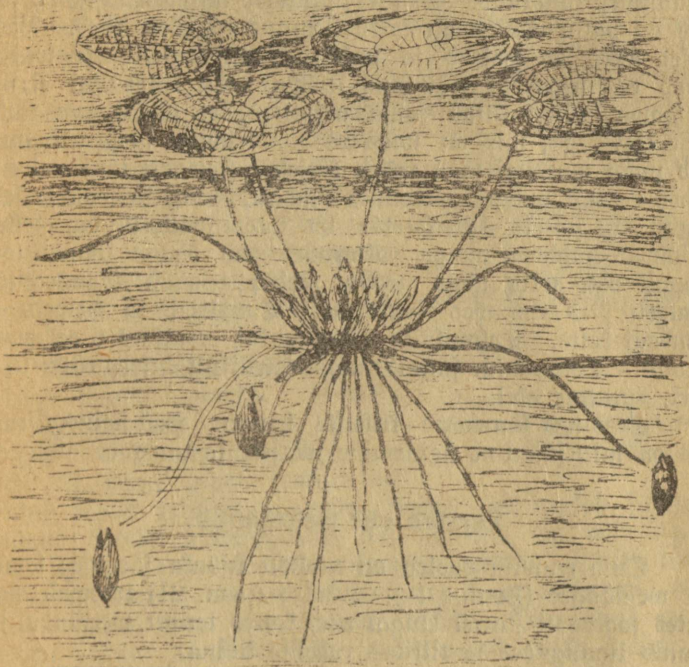
Soom. 19. Sellbutas pähemale poole lastamand nõrlega. Paremäl poolel talli-
pungad, pahemäl poolel tallipungast lastamand noor taim.



Taimel weepinnale tõusmine on tarwilik die tolmumiseks
ja pungade ning seemnete laialikandmiseks. Ta nagu püütaks
wõimalikult enam maad enese alla wõtta ja oma järeltulewat
sugu enesest kaugemale kasvama saata.

Kilbukas.

See on ühe taimede, kellel samasugune öie-ehitus, nagu vesitarikal, leiame järve kallastel tarnade, roogude, kõrkjate, hundinuiade jne. seas. See on kilbukas (*Hydrocharis morsus ranae* L.). Kilbukal on ilusad, peaaegu ümmargused, sügava südamekujulise väljalõikega, umbes viiekordse västraaha suurusel weepinnal ujuvad lehed (joon. 19), mille vars võib olla



Joon. 20. Kilbukas võrssetega, mille otsas talipungad.

mitmesuguse pikkusega. Ühe varre pikkus võib muutuda weesügavuse järel. Kui mõeldakse noor, lehti sünnitav kilbukas ja pannakse mõne tema lehepunga päale ümberpööratud anum, milles vees kas harilikult weepinnast madalam või kõrgem on, siis näeme, et kilbuka lehe vars kasvab ainult niipalju, kuni lehelaba weepinnale jõuab. Vars jääb kas lühemaks, kui kõik sama taimede lehe varred, või kasvab jälle pikemaks.

jeda mõõda kudas weepind nõuab. See näitab, et kilbukas mõib suurel mõõdul kohaneda weepinna järele.

Lehtede kohalt kasvavad juured kimbu moodi koos wabalt wee sees. Kaswab kilbukas ainult puhtas wees. Muu seas mõib veel kilbuka wigastamata narmasjuur olla objektina, milles saab näha mikroskoobi all protoplaasma liikumist. Terwe sume jooksul kasvavad kilbukasi külgwõrsed wälja, mille otsa pungad tekiwad (joon. 19). Pungad muutuwad warsti uuteks, wõrse abil emataimega seotud taimedeks. Nõnda mõib hulk kilbukaid üksteisega seotud olla, — need on kõik ühest emataimest sündinud. Sügisel sünniwad talipungad (joon. 20), mis on palju tihedamalt kokku liitunud lehtedest koos. Päälmised lehed on paksum ja nahksed. Niisuguse kaitse warjus waob ehk põgeneb noor pung põhja, kuhu külm ligi ei saa. Põhjawajumiseks aitab kaasa asjalugu, et talipungad täidetakse tärklisega, mis on weest raskem. Enne langemist murdub pung muidugi lahti wõrse küljest. Rewadel tõusewad ületalwe elanud pungad weepinna ligidale, ning kasvavad lehti sünnitades uuteks kilbukateks. Et weepinnale ujuda, selleks täidawad puhlewa punga rakuwahed end õhuga (hapnikuga). Hapnik aga tekib, nagu teada, söehappe gaasi lagunemisest. Walged õied ilmuvad juulikuul. Dupplehti ja helbeid on kumbagi kolm. Tolmukõies 12 tolmuakat, emakõies 6 ehk enam emakat. Tolmumine sünnib, nagu harilikult heledawärwilistel õitel, putukate abil.

Seemned sünniwad kilbukal harwa. Pääsiginemisewiisiks on mittesuguline signemine wõrsete ja pungade abil.

Lemled ehk wesiläätsed.

Dma eluwiiši poolest on tublisti kilbuka jarnased lemled ehk wesiläätsed (*Lemna L.*). Lemled (joon. 21) tulewad meie wetes sagedasti suurel hulgal ette, kattes terwet weepinda, iseäranis linaligudes ja tiikides rohelise kihina.

Wäike lemmel (*Lemna minor L.*) kasvab weepinnal, nagu kilbukasi, kuna ristlemmel (*L. trisulca L.*) wee sees kasvab.

Lemmel kasvab tuule eest kaitstud kohtades, nagu waitjetes lahtedes, roost ja kõrkjatest kaitstud kohtadel. Nagu kilbukas, on ka lemmel juurtega wabalt weepinnal ujum taim. Tema lehekujulist weepinnal ujumat sünnitust peetakse warreks, sest et tema küljest pungad sünniwad, millest uued lemled kasvavad. Wiimased on esiosa seotud emataimega.

Warres on ujumiseks õhuruumid. Juured lemlel on omandanud iseäralise ülesande. Nad ei ole niipalju toidu

muretsfemiseks, kui tasakaalu orgaaniks. Kui wars wähe kõrgemal weepinnast hoida (kõrgitüki püäl näituseks), siis ei juuda juur mitte küllast wett ja toitu muretseda ning lemmel kuwab ära.

Juure alumist otsa katab juuretupp, mis on weest raskem. Sellepärast seisawad juured enamwähem püstloodis ja hoiawad warre loodis weepinnal. Toitu ja wett wõtab aga fogu taimel pind wastu.

Huwitaw on, et lemmel elab ületalwe ilma wälise muuruseta. Sügisel muutub lemmel raskemaks, nii et ta siis, kui wesi kinni külmab ja jääpind tekib ikka ühtelugu jääpinna alla jääb. Kewadel võib niiviisi üleelanud lemmel lihtsalt edasi kasvada. Kui lemmel jää sisse jääks, siis tuleks tal suuremat külma wälja kannatada (jää läheb ju külmemaks, kui wesi) ja oleks enam wõimalusi wiga saada. Sügisel sündinud lemmel on iselaadi. Nad on, nimest wäiksemad, ilma õhuruu- mideta ja enamwähem tähtsusega täidetud. Tähtsusele on kahesugune tähendus: ta on toidu tagawarakas kewadeks ja teeb taimel raskemaks, nii et ta põhja warju võib wajuda.

Pungade abil võib lemmel väga kiiresti sigineda. Wististi on igauks tähele pannud, et weefogu, mille ääres enne wähe lemmelid oli, mõne päewa jooksul end katab terve roheline lemmelde kihiga. Et lemmelid juudawad nõnda kiiresti mittesugulisel teel sigineda, on neil sugulisel teel siginemine haruldaseks nähtuseks saanud. Sittseb lemmel ütle mata harwa. Moskwa kubermangus on näituseks, ainult 1814. aastal teda kord õitsmas leitud. Die ehitus on tal väga lihtne: 1—2 tolmukat ja 1 emakas, mille ümber asub õrn file. Dit tolmukatwad arwatawasti wee püäl jookswad putukad. Seemneid, mis väga wastupidawad pahadele elutingimustele, wõiwad linnud edasi kanda. Samuti juhtub ka, et warred teise wee fogusse kantakse, kus nad edasi kasvawad.

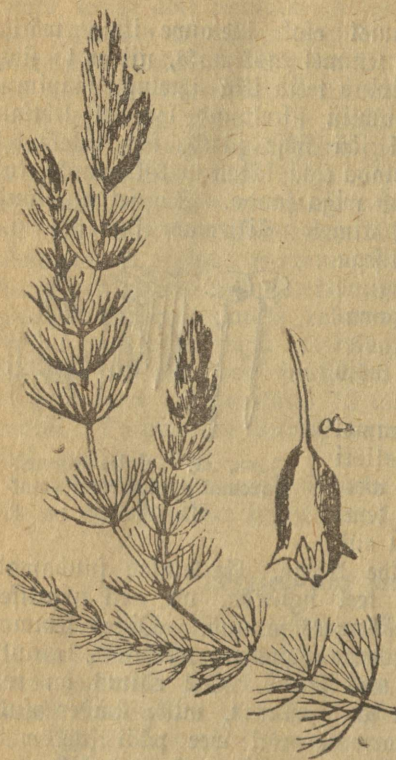
Lemmel on warre alune sagedasti punane ehk wiolett. See wärw aitab walgust soojuseks muuta. On ju teada, et üks wärw enam walgust kinni püüab ja soojuseks muudab, kui teine. Must riie püüab palju walguskiiri kinni, sellepärast on ta soojem. Walge riie heidab aga enesest suurel mõõdul kiiri eemale ja on sellepärast jahedam.



Zoon. 21. Wäike lemmel.
Paremäl pool ülewal emat-
õis, all õist.

77 Gemmeldel on suur tähendus wee elus, iseäranis tiikides, selle poolest, et ta wett puhastab. Ta wõtab mädanewaid ollusi enesele toiduks, sellega ära hoides wee halwaksminemist. Tiigi ehk järwe wett wõib terve tali läbi hoida halwaks mine-mata, kui anumasfe lemleid panna.

Kardheinad.



Joon. 22. Kare kardhein;
a) tema wili.

Meil tuleb ette kaks kardheinte liiki. Ühel on lehed kolmekordselt hargi moodi kitsasteks ribadeks jaotatud — sile kardhein (*Ceratophyllum submersum* L.), teisel 1—2-kordselt jaotatud — kare kardhein (*C. demersum* L.). Kardheina lehed on, nagu juba nimi näitab, karedad, terawate hammastega, männa moodi ümber warre (joon. 22). Niisugused kitsjaribalised lehed, nagu wesi-kuusel ja kardheinal, suudawad lainete ja meewoolu kiskumisele kergesti wastu panna, ning neil pundub, nagu laiadel lehtedel, lehe lõhkiskumise wõimalus.

Kitsjaribalistel lehtedel on ka wõrdlemisi suurem pind toidu wastuwõtmiseks.

Kardhein on ainuke järwe õis-taim, kes täielikult wee all kasvab ja signeb. Ta isegi õitseb täiesti wee all. Et wesi tema die-tolmu edasi kannab, siis ei

ole ta õitel tarwis putukate juuremeelitamiseks heledat wärwi ega filmapaistwust. Sied on wäga wäikesed, peaaegu nägematud, ühekojalised.

Tolmukõies on 10 ehk enam tolmuakat, mida ümbritsewad mõned rohelistes lehekõies. Emakõies kasvab üks emakas, mida ümbritsewad 9—11 kattelhekõiest.

Osa tolmutotis on õhuga täidetud kude. Selle abil ujub tolmupää, pääle wabanemist ülespoole. Dietolm on ühe-ras-kune weega, nii et sinna kohta jääb, kus tolmukas awanes. Wesi kannab siis tolmu edasi armi pääle (wool, lainetus).

Emaka putk muutub wilja küljes konksuks, millega wili lindude külge hakkab ja nõnda edasi võib kanduda. Pääle selle võib kardheinale iga emataime küljest lahti läinud tükk edasi kaswada ja suureks saada.

Uletalwe elab kardhein wäga lihtsate pungade abil. Warre otjas painduwad lehed üksteise pääle enam-wähem tihedalt kokku. Niisugune „pung“ murdub emataime küljest lahti ja langeb põhja, kust ta kewade tulekuga üles tõuseb ja uut elu ning siginemist algab.

Wesihernes.

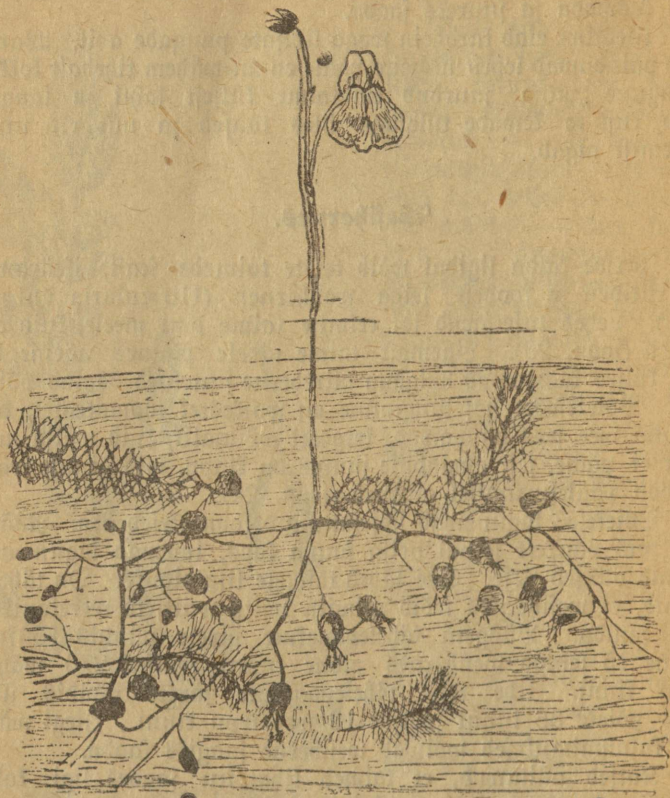
Järwe kalda ligidal võib teiste taimede seas, iseäranis aga tiikidest ja soodest, leida wesihernest (*Utricularia vulgaris* L.). Tõhed tuletawad tal eelmise taimede omi meele, kuid on pehmed (joon. 23). Sigemalt taimede tähele pannes näeme, et tema küljes kaswawad hulgana hiireherne suurused õõnsad põiekesed. Põiekesesse sissetungimine on wäikestel loomakestel, kes hulgana wee sees hüppawad, kergesti wõimalik, kuid wälja nad enam ei pääse, sest awanduse juures on klapp, mis ainult wäljastpoolt päälesurumisel awaneb (joon. 24).

Põiekeses lagunewad sissetunginud loomakesed ära. Näärmed, mis põiekesi seinal nelja kupa koos, imewad lagunewad juanud ollused sisse. See läheb taimete lisatoiduks. On tähele pandud, et wesihernes võib niiviisi palju wäikseid weelanimikke finni püüda. Büsogeni tähelepanekute järele püüdis 15 sm. pikkune 15 lehega wesihernes mõne tunni jooksul 270 wähi-taolist finni. Ühe teise tähelepanekute järele püüdis üks ainus põieke 36 tunni jooksul 12 wesikirpu finni. Ssegi wäikesed kalamaimukesed wõiwad wesihernes saagiks saada.

Katset näitawad, et taimed lihatoitu saades ligi kaks korda suuremaks kaswawad, kui ilma selleta. Zoomadest saab wesihernes peaaesjalikult lämmastiku-ühendusi. Hiljuti on tehtud wesihernega huwitaw katse. Wõeti kaks wesihernest. Üks kaswas edasi harilikud tingimistel, saades toitu põiekestesse sattunud loomakesest. Teisele anti aga taimete tarwilikku soolast sulatist (iseäranis lämmastiku-ühendusi).

Õlmus, et teine taim, kes küllalt toidusoolast sai, kiiremini kaswas, kui esimene, ehk teine enesele küll loomakesi ei saanud toiduks. Täheleandab, et toidusoolad wõiwad täiesti el-

watest loomadest saadud toidu aset täita. Veel huvitavam selle juures on see, et toidusooladega toidetud taimel kadusid pöördeseid ära. Nende asemel kasvavad harilikud lehed, mis toiduolluseid sisse imevad. See katse on väga huvitav selle poolest, et ta näitab, kui kergesti võib muuta taim oma ehitust, niipea kui ta elutingimused muutuvad. Nastasjadade jooksul on sündinud iseäralised püünised lisatoidu saamiseks. Kui



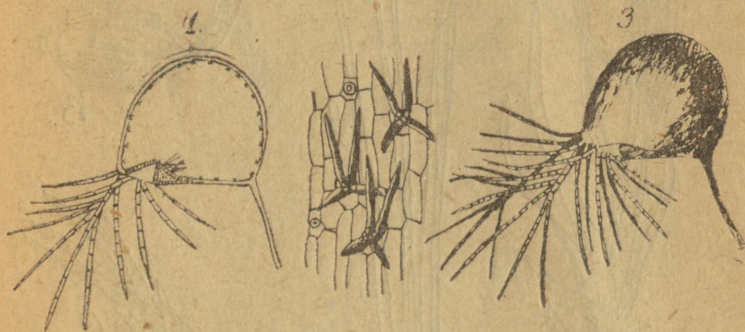
Joon. 23. Wesihernes.

aga lisatoitu teisel viisil saab, kui tingimused muutunud, siis võib taim imekiiresti (mõne nädala jooksul) oma kaju muuta, oma pärimuse teel edasiantavad omadused kaotada.

Nagu nimetatud, võtab wesihernes toitu lehtede abil. Juured puuduvad tal. Sellepärast suudab ta kasvada ainult seisvates vetes ja lainetest kaitstud kohtades.

Pluad kollased öied tõusevad juunikuul pika warre otsas weepinnale. Ditswaid taimi võib leida sügiseni. Kroon on kahehuulene ja kannusega warustatud, kus sees seisab mesi putukate juuremeelitamiseks. Tupp on samuti kahehuulene ja kahest osast koosseisew.

Tolmukaid on öies 2, emakaid üks. Kui putukas tuleb öie päält mett otsima, siis astub ta alumise huule pääle. Huul ja kannus langewad surumisel allapoole. Selle järele puutub emakaarmi pikem haru (ta on kaheharuline) putuka külge. Kui see enne oli teise wepberne öie pääl, siis on ta koos öietolmuga, mis jääb armi külge. Arnil on aga humitaw omadus, et ta otse pääle putuka selja külge puutumist end tagasi tõmbab ja harud kokku sulub. Alles pärast seda puutub putuka koon tolmukate külge, kust tolm koonu pääle jääb. Kui siis putukas



Zoon. 24. Wepbernes. 1. Öietese lõit, 2. ratufesed öietese feinal, 3. öietene.

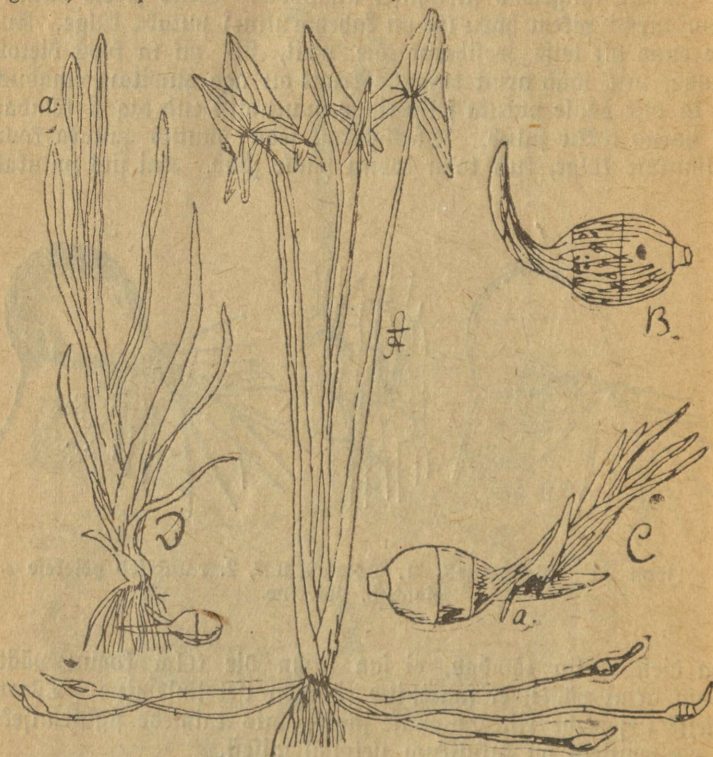
pea öiest wälja tõmbab, ei saa fama öie tolm koonu päält enam armi pääle, ei saa mitte sündida isetolmlemine. Tõesti imelik siseseseade risttolmlemise jaoks, mis taimede signemiseks ja edenemiseks on kasulikum isetolmlemisest.

Otse weepinnale tõusmiseks õitseajal sünniwad juba enne õitsemist püüinistes õhumullid.

Ületalwe elamiseks sünnitab wepbernes talipunga. Warre otsas kasvawad lehed heidawad tihedalt kokku ja „pung“ ongi walms. Pungades on õhuruumid, mis pärast nad on weest kergemad. Kewadel murduwad nad põhjalangenud emataime küljest lahti ja tõusewad weepinnale, kus nad kasvama hakkawad.

Kalbariba.

Kalbaribal, see on otse wee ja maa piiri ligiduses, kasvavad veel mitmesugused sellele ribale iseäralikud taimed. Waatleme neist kõige tähtsamaid, nagu hundinuiasid, köõluslehte, metsreesi, wõhumõõka ja konnaosja. Kõik nimetatud taimed armastavad kasvada iseäranis vaiksetes mudastes kohades. Sellepärast leidub neid enam kraawides, tiikides ja jõgedes, kui järvedes.



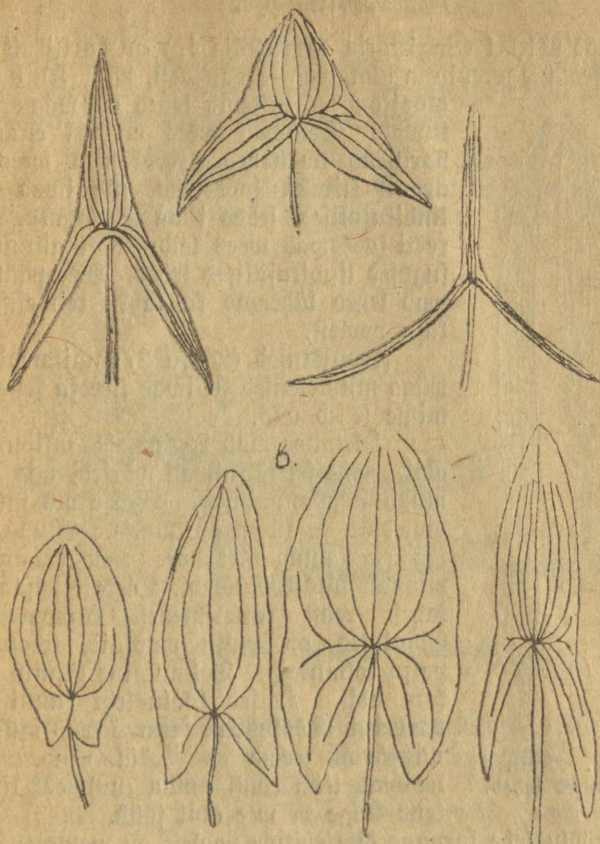
Joon. 25. Köõlusleht: A) taim wõrsetega, mille otsas talipungad, B) idanew pung, C) edasiarenenud talipung, a) noored juured, D) noor wõrsel kasvunud taim, a) laienema hakkaw leheots.

Konnaosi.

Konnaosi (*Equisetum Heleocharis* Ehrh., ehk *E. limosum* L.) tuleb sagedasti järwe kalbariba ligiduses juurel arvul ette. Konnaosi võib ka väljas pool wee piirkonda kasvada.

Õõhjas on ta kinni juurika abil, mis annab võrseid. Võrsetest kasvavad jälle uued konnaosjad.

Õhitus on tal üleüldiselt, nagu teistelgi osjadel, kuid tal on vähe oksa, ehk oksad puuduvadki hoopis. Ta võib kinni pooleteise meetri pikkuselt kasvada. Sigineb konnaosi ka nii:



Joon. 26. Rõõlusleht: a) osalt weest väljaulatavad lehed, b) mitmesugused weelused lehed.

fama, nagu teisedki osjad. Warre otja kasvab päa, mille luuekanaliliste liistakute all eoslotid asuvad.

Cosed on varustatud igauks nelja lindiga. Niiskuse käes tõmbuvad linnid ümber eosse, kuiwa käes lähewad nad aga laiali. Luubi ehk mikroskoobi all võib kergesti näha konnaosja eoste liikumist, kui nende pääle hingata niisket õhku.

Niitide abil hakkavad esjed üksteisest finni ja kantakse nõnda mitmetwiisi tuulest edasi. Esjed kasvab eelleht. Ühele eellehtedel sünnivad munapeakesed, teistel seemnepakesed. Pääle sugutamist tekib munaraketest noor osi.

Köölusleht.

Kööluslehel (*Sagittaria sagittolia* L.) on harilikult noolekujulised üle weepinna ulatavad lehed (joon. 25). Kuid väga huwitaw on, et tema lehed on väga muutuvad. Seiswas wees on tal enamasti harilikud noollehed. Jookswas wees, iseäranis kiiresti jookswas, sünnivad pikad lindikujulised lehed ilma lehelabata. Kiiresti jookswas wees leiduwadki ainult niisugused lindikujulised lehed. Wee pääl ujuwad lehed lähewad ka lahku teistest oma kuju poolest.

Joonistused (26 ja 27) näitawad, kui väga mitmetesised wõiwad ühe ja selle sama taime lehed olla.

Ületalwe elab köölusleht talipungade abil. Sügisel sünnivad wõrjed, mis põhja muda sisse tungiwad. Wõrje ots muutub jämedaks ja sünnitab punga. Muda warjus elab pung ületalwe. Rewadel kasvab pungast uus köölusleht. Diekate seisab koos kahest reast kattelhtedest, kummaski 3. Emakdies on palju emakaid, tolmukdies palju tolmukaid. Tolmumine sünnib putukate abil. Ditses köölusleht juunist septembrini. Kööluslehe seemne keses asub õhk, mis pärast seeme wee pääl ujub. Sääli wõiwad teda edasi kanda tuul ehk linnud, kelle külge ta wee abil jääb.

Joon. 27. Kööluslehe weelalused lehed.

Kööluslehe sarnane õite ehituse poolest on metsrees (*Alisma*) kes meie seiswates wetes harilik on, iseäranis kraawides, linaligudes jne. —

Sundinuiad.

Meie wetes kasvawad kahejulgused hundinuiad. Ühed on laialehised (*Typha latifolia* L.), teised ahtalehised (*T. angustifolia* L.). Sundinuiad on väga hästi tuntud oma iseäraliste harjakujuliste õispääde poolest.

Hundinia lehed on enam-wähem keerus. See on kasulik kõrgele taimele selle poolest, et niisugune leht wähe vastu paneb tuulele: ta liugleb kergesti tuule eest ära. Põhjas on hundinii tugewate juurikate abil kõvasti kinni. Juurika küljest tõusewad aeg-ajalt wõrsed üles, mis jatkawad kaswu õhu kätte (joon. 28). Juurika küljest leiame kahefugused juured. Ühed on 3—7 sm. pikad ja kaetud igalt poolt narmasjuurtega, teised juured on palju pikemad — kuuni 30 sm. — ja kasvawad ainult allapoole. Vähikesed juured on wee ja toidu wõtmissiks, pikad aga taimne põhja külge kinnitamiseks.

Dispääd tähele pannes näeme, et ülemine osa on tal peenem ja hõredam, kui alumine. Ülewal asuwad tolmukõied, all emakõied. Die ehitus on wäga lihtne (joon. 29). Tol-



Joon. 28. Hundinia juurikas.

mukõies on 3 tolmukat, mis ühise warre küljest wälja lähewad. Warre küljes on karwakesed. Emakõies on 1 emakas pika kaelaga, sõlmega ja labidakujulise armiga. Säte wahel asuwad weel suguta died ja karwakesed, millest tuleb sametine dispää pind.

Tolmu kannab edasi tuul. Sjetolmumine on wõimatu, sest et enne on tolmumiseks walmis emakad; alles pärast tolmumist awanewad tolmukõied.

Ka seemneid kannab tuul edasi, sest seemnetel, on pikad lennukarwakesed (joon. 30). Need karwakesed ei wõta kergesti wett külge. Sellepärast wõib tuul wee pääle langenud seemet weel edasi kihutada.

Wõhumõõk.

Üks meie kaunimatest metsalilledest on kollane wõhumõõk (*Iris Pseudacorus* L.). Tema pääilu seisab suurtes kollastes õites ja laiades sirgetes lehtedes (joon. 31). Kaswab wõhumõõk, nagu pea kõik teisedki kaldariba taimed, pääasjalikult madala kalda ääres, kraavis jne. Mudases maapinnas peitub wõhumõõga paks ja lihaw, mööda maa-alust roomaw juurikas.

Juurikast kaswamad üles lühikesed wõrsed, mis lehti sünnitawad, siis weel pikad wõrsed, mille otsa õied sünniwad.

Lehed on, iseäranis aluses osas, kahest lauast kokku löödnud renni laadi. Nende peal asub wahakord, mis ei lase wihma ega wett lehe pääle seisma jääda. Lehe terawääred on üles ja alla poole pöördud. Niisugune lehe seis wähendab auramist, sest siis ei saa päike lehte nõnda tublisti soojendada. Paistab, nagu ei oleks wõhumõõgal tarwis olla weega kokkuhoidlik, sest ta kaswab ju niisketel kohtadel. Kuid on teada, et niisked kohad on harilikult ka jahedad. Jahedas on aga juurtesse mee imbumine aeglane; seepärast ei wõi leht palju ära aurata, kui ta ära ei taha kuivada.

Päälegi juhtub sagedasti, et kraaw, tiik ehk järweäär

kuivaks jääb ja muda kõwaks muutub; siis on wõhumõõgal wõimalik elada ainult sel tingimusel, et ta weega kokkuhoidlik on.

Noored lehed sünniwad wanade lehtede hõlmas warjul olles.

Wõhumõõga suur kollane õiekate seisab koos kuuest helbekujulisest kattlehest. Kolm kattlehte on suuremad, nende lai ots on wäljapoole, isegi natuke allapoole pöördud. Sisemised wäiksemad kattlehed on ülespoole sihitud. Suuremate kattlehte peäl asub pruun täpp.

Tolmuksid on kolm. Nad on kaitstud emakakaela harudega märjaksfaamise eest.

Tolmuksid asuwad wälimiste suuremate kattlehtede wastas. Sõlm on kolmepesane ja seisab kattlehtedest sünnitatud

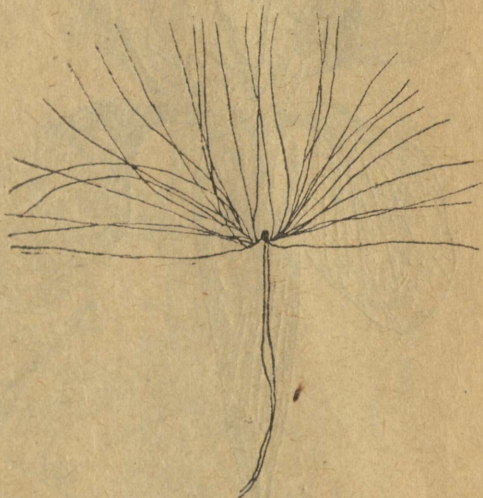


Joon. 29. *Sundimia* emakõrs (1)
ja tolmukõrs (2).

toru all. Kael on pikk. Kaela ülemine ots on kolmeharuline, millest igaüks tuletab helwet meele oma wärwi ja lehekujuga pärast. Nende harude all on arm wäikese narbe näol. Diekattest flindinud torus asuwad mesikad, mille juure iga suure helwe kohalt 2 auku läheb.

Tolmu kannawad edasi pääasjalikult kumalased. Diele lennates astub kumalane suure kattlehe pääle ja tungib oma koonuga kaela harude alla mett otsima. Sisse tungides puutub ta oma seljaga tolmuka ja armi külge. Kui kumalane enne seda teise wõhumõõga pääl oli käinud, siis on ta selg tolmuka küljest tolmuga saanud ja teise die tolmu satub selle armi pääle. Antud dietolm rappub aga omalugu putukale selga. Kaela aru

alt wälja tulles lihtsuh kumalane armi narbe wastu kaela haru, (armi osa on narbe ülemisel pool), nii et isetolmu mine ei ole wõimalik. Kui kumalane edasi teise suure kattlehe pääle ronib (ei lenda mitte), siis tungib ta kõrwalt mesika juure. Selle tagajärjel tõugatakse kaela haru enam-wähem kõrwale, nõnda et arm ei puutu mitte putuka selja külge. Niiviisi ei saa siis oma die tolmu enese armi pääle.



Joon. 30. Sundinia seeme.

Reid diisi, kellel on kaela haru ja suure kattlehe wahel wäiksem ruum, tolmutab üks kärbes (Bombilius).

Wili on kolmepesane kupar, milles pruunid lapergused seemned kasvawad. Pääle wilja awanemist pillab tuul seemned kupraast wälja. Kuid sellega ei lepi weel seeme. Ta tarwitab weel tuule abi mööda wett edasiliikumiseks. Seemne kee all on õhk pesitsemas, mille pärast seeme wõib kauemat aega weepinnale jääda.

Elutingimised wees ja wefitaimede iseäraldused.

Elamisetingimused wee sees on muidugi hoopis isesugused, kui kuival maal. Tingimused on teised temperatuuri, õhu, valguse, toidusoolade jne. mõttes.

Talwel, kui väljas lange külm lasku lööb, on järwe põhjas, iseäranis sügavamal, harilikult $+4^{\circ}\text{C}$, see on neli kraadi sooja.



Zoon. 31. Rollane wõhumõõga õis (1) ja willi (2).

Suwel aga, nagu igaüks teab, ei saa wesi mitte nõnda soojaks, kui õhk. Nõnda siis on wees ühtlasem temperatuur.

Õhku on wees alati olemas sulanud kujul. On wee soojus suurem, siis suudab ta vähem õhku ära sulatada, kui siis, kui wesi külm on. Seda näeme selgesti wee keetmisel ehk

ka soendamisel. Kui wett keeta, siis tõusewad mee seest õhu mullid välja ning wesi jääb waeseks õhust.



Ubateht
Eosõnajalg
Joon. 32. Päätelaskwamine.

Jänes-ill
Pisil-taru

Et näidata, misfugusel määril õhtu wees on, toon ette paar arwu, mis käiwad weelogu pinnalt wõetud mee tõhta.

Ühes liitris (1000 kantsm.) wees oli.

	Lämmastikku	Hapnikku	Sõehappe gaasi
5° juures	13,6 kantsm.	7,3 k. sm.	0,6 k. sm.
20° juures	10,7 "	5,7 "	0,3 "

Nagu neist armudest näha, on wees ära sulanud võrdlemisi enam hapnikku ja sõehappe gaasi ja vähem lämmastikku, kui neid õhus leidub.

Taimed, kes wee all kasvavad, peavad leppima vähema valgusega. Sagedasti on suvel wees nõnda palju väikesi vesiloomakesi ja taimekesi, et kui me, näituseks, walgetassi wette laseme, siis kaob ta juba 1 meetri (ligi poole sülla) sügawusel meie filmist. Arusaadaw, et niisuguses wees ei saa walgus mitte sügawale tungida ja et sügawuses pimedus walitseb. Muidugi on järmede wesi jelles mõttes wäga mitmesugune. On järwi, kus mõned kiired (wiolett) 100 kunni 170 meetri sügawuseni tungiwad (märtsi kuul Genfi järwel). Boodeeni järwes tungisid samad kiired augustikuul 30 meetri sügawuseni. Teised kiired, nagu punased, kollased, rohelisted jne., ei suuda nõnda sügawale tungida. Suwel, kuna wees suurel arwul taimekesi ja loomakesi hõljumas, on wesi palju segasem, palju vähem läbipaistew, kui talwel, wara kewadel ehk hilja sügisel.



Zoon. 33. Soosammal.

Wesi, mis weekogudes seisab, sisaldab eneses vähemal ehk suuremal määdul mitmesuguseid mineraalsoolasi mida taimele toiduks tingimata tarwis läheb. Ojad ja jõed toowad neid weel järwe juure. Kuid wesi, mis järwes ehk teises weekogus asub, sisaldab võrdlemisi tublisti vähem mineraalsoolasi, kui wesi, mis maapinnas leidub.

Maapäälsed taimed mõivad oma juurte abil tarwisminemaid soolafid isegi maa seest enam ehk vähem wälja sulatada ja sisse imeda. Täiesti wee sees kaswawatel taimedel puudub see mõime.

Weel üheks wee-elu iseäralduseks on lainetus ja woolud, mis tuulte läbi sünnivad. Sained ja woolud kisuwad ja wintsutawad taimi, kisuwad nõrgalt põhjas kinni olewad lahti, murrawad õrnad katki ja heidawad kaldale.

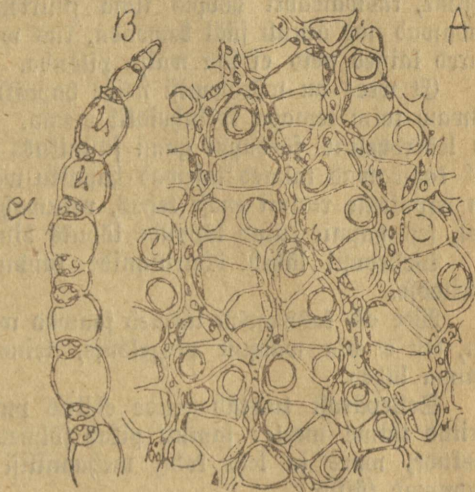
Sellest kõigest näeme et wees on elutingimused mitmeti isesugused. Sedamööda on ka sääl taimed mitmesuguste iseäraldustega.

Kuid ka wees kaswawad taimed lähewad üksteisest lahku selle järele, kui sügawal nad kaswawad, kas nende lehed weepinnal ehk wee all kaswawad jne.

Nagu nägime, on weepinnal ujumatel lehtedel õhulõhed olemas. Niisuguste lehtedega taim aurab wett ja wõtab maa seest mineraal-soolafid.

Hoopis teistsugune on lugu nende taimedega, kes täitsa wee all kaswawad. Nende lehtede pinnalt ei saa weji mitte aurata, mille pärast sääl puuduwad pilud. Seepärast ei ole ka nende warres sarnast wee- ja mahlawoolu, kui kuiwamaa ja teistel wesitaimedel. Et puudub mahlawool, siis pole tarwis wee all kaswawatel taimedel kiudsoonte-kimpusid. Ning tööpoolest on kiudsoonte-kimbud wäga wäikesed ehk pea jäljeta kadunud.

Mahlawoolu puudumise tõttu ei saa taim maa seest kuigi palju toidusoolafid ammutada. Seda pole ka tarwiski, sest et kogu taim pind wõtab vastu wees sulatatud toidusoolafid, mida sääl harilikult küllalt leidub. Et taim kergesti weest kätte saaks toitu, selleks on tema marraff õhuke, kust kõik ruttu läbi



Joon. 34. A. Soosambla leht tuhesisuguste rakustega, l. awandus sisemuseta rakutesse. B. Lehe riälõit; ls. sisemuseta raku-tene. c. leherohelise raku-tene.

imbub. Kuival kasvamatel taimedel peab aga marrast paks olema, sest ta peab taime ülekiigse weekaotuse, ärakuivamise eest kaitsema. Vesitaimede marrastki ülesanne on pääasjalikult toidu muretsimine; temas leiduvad isegi leherohelise- (chlorophyllum) terakesed, mis weest sõehappe gaasi võtavad ja tarviliselt toiduks ümber töötavad.

Vesitaimel ei ole juure tähtsus sugugi nii suur, kui kuiva taimedel. Juure ülesanne seisab taime põhja külge kinnitamises, kuid mitte wee ja toidusoolade muretsimises, sest puudub ju mahla vool. Sellepärast võib weelune taim ka siis weel kaua edasi elada, kui ta juurest lahti lõigatakse.

Paljud weelused taimed (vesihernes, kardhein), nagu nägime, kasvavadki hoopis ilma juurteta. Kuid sellepärast suudavad nad ainult sääl kasvada, kus vesi ei voola eht kus juured lainel neid ei saa välja pilduda.

Et wees on võrdlemisi vähe hapnikku, siis peab wee all kasvav taim temaga kokkuhoidlik olema. Nagu teada, lahutab leheroheline sõehappe gaasi süsinikuks ja hapnikuks. Kuival kasvavad taimed lasuvad hapniku välja. Vesitaim teeb aga hapnikule ruumi enese kehast, rakuvahedest ja õhu ruumide näol, sest hapnik kulub lõppude lõpuks hingamiseks ära.

Vesiroosil läheb õhuruumide kaudu õhk läbi lehe ka juurikasse.

Wee all kasvavad taimed saavad võrdlemisi vähe valgust, sest et osa valgust peegelduse, teine osa imavuse läbi kaduma läheb.

Sellepärast tuletab nende ehitus putkastanud eht etioleeritud taime meele: samuti pikad sõlmehäbed, puudub samaskude, vars ja leht kobe, mehaanilisi kiudusid vähe eht puuduvad täitsa.

Palju lähuvad üksteisest lahku weepinnal ja wee all kasvavad lehed. Weepinna lehtedel, nagu nägime, on õhulõhed ja file, nahkne pind, mis wett pääl ei pea. Kuju poolest on nad laiad, ümmargused eht ellipsikujulised.

Weelused lehed on harilikult pehmed, ilma õhulõhedeta ja enamasti peenikesteks osadeks jaotatud. Niisugused peenikesed lehed on väga kohased wee sees, sest neid ei lõhu lainel ja nende võrdlemisi suurem pind saab weest igalt poolt hapnikku, sõehappe gaasi ja toidusoolasid kergemini kätte.



A-3168

1

