

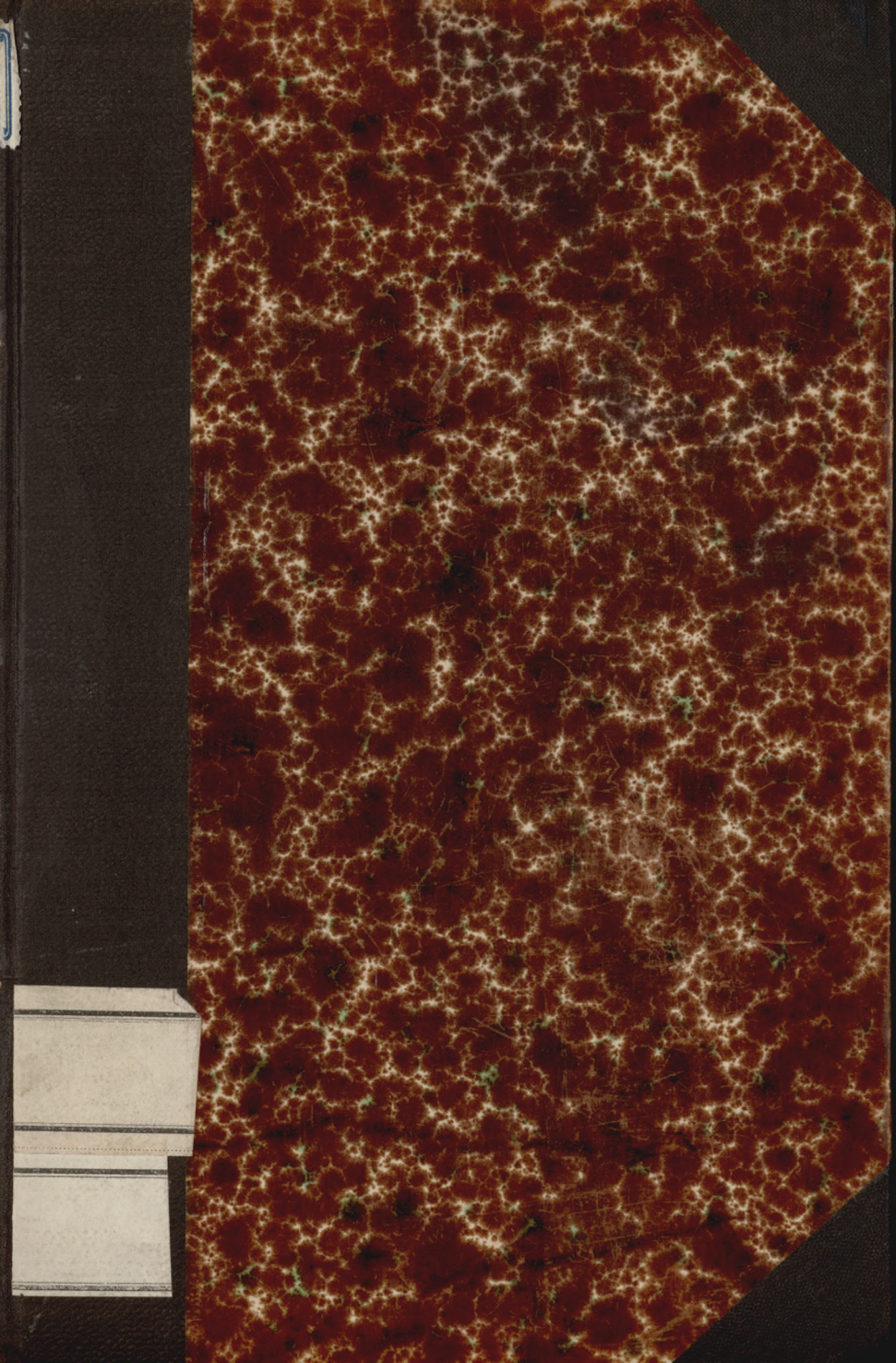
845

Landsberg
Segéd-
könyv

természet-
rajzi
kirándu-
lásokhoz,

L

44





OEE Könyvtár
ÁII.EII. 2018



ŐR SZÁGOS ERDÉSZETI EGYESÜLET
1851/1866



SEGÉDKÖNYV

A TERMÉSZETRAJZI KIRÁNDULÁSOKHOZ.

ÚTMUTATÁS

A HONI TERMÉSZET MEGFIGYELÉSÉHEZ
HAVI KÉPEKBEN.

IRTA

LANDSBERG BERNÁT.

3 SZINES ÉS 81 A SZÖVEGBE NYOMOTT, A TERMÉSZET UTÁN KÉ-
SZÜLT EREDETI KÉPPEL.

A SZERZŐ ENGEDELMÉVEL FORDÍTOTTA ÉS HAZÁNK
VISZONYAIHOZ ALKALMAZTA

FAITH MÁTYÁS

ÁLL. FŐREÁLISK. IGAZGATÓ.



A. R. 1348.
M/2/1.
I

KÖRMÖCZBÁNYA,

PAXNER J. ÉS BIRON H. KIADÁSA

1900.

ORSZÁGOS ERDÉSZETI EGYETEM
KÖRMOECBÁNYÁN

SEGÉDKÖNYV

A TERMÉSZETI KIRÁNDULÁSOKHOZ

UTMUTATÁS

A HONI TERMÉSZETI MEGGYŰJÉSEKHEZ

HAVI LEÍRÁSOK

1913

J. PAXNER ÉS H. BIRON KIRÁNDÚ

A KIRÁNDULÁSOKHOZ A TERMÉSZETI MEGGYŰJÉSEKHEZ

A KIRÁNDULÁSOKHOZ A TERMÉSZETI MEGGYŰJÉSEKHEZ

1851/1866

1866/1881



KÖRMOECBÁNYÁN

PAXNER J. ÉS BIRON H. KIRÁNDÚ

Nyomatott Paxner J. és Biron H., Körmöczbányán.

Bevezetés.

Örömmel üdvözlí minden igaz iskolabarát az új tanítás tervének amaz intézkedését, mely az állattan és növénytan tanításánál a *biológiának*, azaz: az állat- és növény-tudomány ama fiatal, de felette érdekes ágának, mely az állatokon és növényeken nyilatkozó s pusztán érzékeinkkel megfigyelhető *életüneményeket* tanítja, nagyobb teret biztosított. Elvitázhatatlan tény, hogy sokkal tartósabb ama tudás, mely egyes *életközösségekhez* fűződik, amaz összefüggés nélkül való dolgok nagy halmazánál, melyet a tanulónak a szigorú rendszerek kedvéért kedvetlenség, sőt néha kínok közt kell elsajátítania. Mert tagadhatatlan, hogy a túlságos ragaszkodás a leíráshoz, részvétlenséget szül. Azért nem is csoda, ha kiváló paedagogusok egész tekintélyökkel rég hangoztatják már, hogy a természetrajzi tanításnál többet kell foglalkoztatni „*a szemet, fület s a többi érzéket* — betük és számok, színek és alakok elsajátítása helyett“.*)

És a tapasztalás csakugyan arról győz meg minket, hogy a tanuló fiatal lelke ösztönszerűleg törekszik arra, hogy mindenütt *életet, cselekvényt* lásson. Hiszen sokszor gyönyörrel csodáljuk a tanulóban ama lelkesedést, melylyel, tetszem fel, a Verne-féle úti leírásokat olvassák. És minek tulajdonítsuk ezt a jelenséget? Nemde ama szerencsés módszernek, melylyel a szerző leírásait mindig érdekes cselekvénybe öltöztetve adja elő? Azért itt is semmi sem fogja annyira a gyermek *érzékeit* lekötni, mint ha lelki szeme magát *az igaz élő természetet* látja.

De hogy vezethetjük a tanulót a természet eme gazdag életének czélszerű megfigyeléséhez? Hogy ezt csupán osztálytanítással el nem érjük, annyi bizonyos. Mert míg egyrészt az iskolának a

*) Willmann, Didaktik II. köt. 163. old.

tárgyi érdeket feláldoznia nem szabad, de meg azután annak behatóbb tárgyalására nem is rendelkezünk az iskolában annyi idővel; másrészt a legtöbb kérdésre felvilágosító feleletet csak kint a szabadban adhatunk. Néha már a körülmények is — különösen szól ez a nagy városokról — úgyszólván lehetetlenné teszik, hogy a tanító maga vezesse be gyakrabban tanítványait a természet csodás életjelenségeinek kellő megfigyelésébe.

Erre valók azok a *segédkönyvek*, melyek azt a czélt tűzik ki, hogy egyfelől a természetrajzot tanítása fontos feladatának elérésében tetemesen segítsék, másfelől pedig a tanulóban a *természet iránt való érzést ápolják, s öntevékenységre szoktassák*.

Erre azonban olyan útmutatásra van szüksége a tanulónak, mely biztos módot nyújt neki arra, hogy az önállóan tett tudományos kirándulásait kellő módon tudja berendezni, s hogy megfigyeléseit a szabadban, az iskolában tanultak alapján, a tanító támogatása nélkül is eszközölhesse. Mert minden tanulónak éreznie kell, hogy a haszontalan rovar — vagy egyéb állathajhászás, valamint mindenféle úton útfélen nyíló növénynek leszakasztása még nem vezet a természet megismeréséhez.

Landsberg B. „Streifzüge durch Wald u. Flur“ Leipzig, Teubner 1897. című művében főképp *erre az útmutatásra* törekedett. Minthogy továbbá a tárgy kellő kiválogatása-, valamint annak tervszerű összeállításával oly ifjúsági olvasmányt s a természet megfigyelésére vezető oly *segédkönyvet* nyújtott, melynek czélszerűségét és paedagogiai nagy hasznát a külföldi irodalom egyhangulag elismerte, a miről különben az a jelenség is tanuskodik, hogy rövid egy év alatt már a második kiadást érte: arra határoztam el magamat, hogy ezt a magyar tanuló ifjúságnak is — melyről nem akarom feltételezni, hogy kevésbé volna fogékony a természet iránt — hozzáférhetővé tegyem. Ez, valamint az az erős meggyőződése, hogy *olyan útmutatás* a honi természet megfigyeléséhez mindkét nembeli tanuló ifjúságunknak csak a legnagyobb hasznára válik, vezérelt engem, hogy ifjúsági irodalmunkat, ha nem is eredeti, de mindenesetre hézagpótló művel gyarapítsam.

De ennek a műnek magyar kiadásánál egyuttal azt a czélt is tartottam szemem előtt, hogy azt természetrajzi iskolai könyveink valamelyikéhez, az iskolában tanultak tovább való fűzése és az egységes nomenclatura megtartásának czéljából alkalmazzam.

Erre *dr. Sztéryni Hugó Növénytanát* szemeltem ki, a ki a tanítás anyagát páratlan didaktikai ügyességgel s körültekintő tapintattal válogatta meg; ama szerencsés módszerével pedig, hogy a növények sablónos leírása helyett a fősúlyt azok életének főmozzanataira fekteti, mely eljárásával a biológiának az iskolában való kellő érvényesülését lehetségessé tette, tanítványaiknak kezébe oly iskolai könyvet adott, hogy annak használata bizonyára hivatva van

tanítványainkban a természet iránt való érdeklődést felébreszteni s őket önmunkasságra szoktatni.

Könyvem, mely a természetrajz mind a három köréből, úgy mint a növény-, állat- és földtanból merített kérdéseket tesz megfigyelése tárgyává az adott idő és hely szerint, mind tartalmánál, mind módszerénél fogva alkalmas, hogy a középiskolák, felsőbb leány-, polgári fiu- és leányiskolák tanulói önálló kirándulásaiknál egyaránt nagy haszonnal, de egyuttal élvezettel is használhatják. És ha sikerül bennök a természet iránt a lelkesedést és az *önkéntes* érdeket felébreszteni s őket a természettel való mennél bizalmasabb viszonyba hozni, hogy egészen otthonosoknak érezzék magukat az emberiség nagy szülőházában; ha megismerik azokat az örömeket, melyeket a természet azoknak juttat, a kik titkaiba s csodás terveibe be tudnak hatolni, a kiknek elég éles a szemök arra, hogy a természet nagy könyvében lapozni tudjanak: akkor ezzel nemzetünk jólétének előmozdításához is nem csekély mértékben járultunk hozzá.

De a mű azonfelől minden művelt családnak is hasznára válhatik. Minden gondos szülő, ha gyermekével kísétál a szabad természetbe, s ha gyermeke ezer meg ezer kérdésével iparkodik a természet csodás jelenségeit felfogni, örömmel fog nyúlni olyan könyvecskéhez, mely módot nyújt neki arra, hogy gyermekét helyes és felvilágosító feleleteivel a természet csodás szépségeinek kellő megismeréséhez szoktassa, s szívében a minden szép és nemes iránt való érzést gyarapítsa.

És te ifju olvasóm! Ha kezvedbe kerül e könyvecske, ne olvasd azt el felületesen, a hogyan egyéb ifjúsági olvasmánynyal szoktál tenni. Nem, menj ki a szabadba, a természet ölébe s tégy vele próbát! És ha talán olyasmire akadsz benne, a miket még nem értesz, keresd ki azt, a mi már előtted ismeretes! Mert jegyezd meg jól magadnak, hogy saját lábodon járni, saját szemekkel látni, saját fejjel dolgozni, egyszóval *öntevékenységet* kifejteni, mindig a legjobb, a legdicőbb. Ez nyújtja majd férfikorodban is a legszebb, a legnemesebb élvezetet.

K ö r m ö c z b á n y á n , 1900. márczius havában.

Faith Mátyás.

Tartalom.

	Lap
Bevezetés	III—V

Első év.

I. Április. A tavasz ébredése	1—8
Az égerfa virága 1. lap, — a mogyorófaé 2. l. — A nedvek fel- szállása a nyírfában 2. l. — Nyíló tavaszi növények 3. l. — Készülődés a télre és pedig: először a tartalék-táplálék felhal- mozódása a fák törzsökében, a gumókban, hagymákban 4. és 5. l., másodsor védekezés a tél hidege ellen 6. l. — A gumók és hagymák különböző mélysége a talaj minősége szerint 6. l. — A növények és növény-részeknek különböző érzékenysége a hideg iránt 7. l. — Vadontermő növények elültetése 7. l. — Az állatélet ébredése: állandó és költöző madarak 7. és 8. l. — Lábfarkú rovarok, vízi állatok, földben kitelelő hüllők 8. l.	
II. Augusztus. Az aratás	8—21
Aratás a természetben 8. l. — A saláta-boglárka sarjadzó rügyei 8. és 9. l. — A tyúkhúr tok-termése 9. l. — A berki szellőrózsa és a gyöngyvirág tőkéje 9. l. — Nyári növények 9. és 10. l. — Nyíló kerti növények 10. l. — A kerti növények „elfajulása“ 10. l. — Mérges növények a kertben 11—13. l. — A mérges növények jelentősége a természet háztartásában 13. és 14. l. — Termés az erdőben: bogyó és húsos termés 14. és 15. l. — Azok jelentősége a mag elterjedésére nézve 17. l. — Száraz felnyíló termés 17—21. l. — Az ibolya, a fekete borsóka, a mák, a fű- zike, a gyermeklánczfű és az ismeretesebb erdei fák magvainak szétszórása 18—20 l. — A nyenyúljhozám, az arany veseffé termése 21. l. — A termések általános jelentősége a növények életére nézve 21. l.	
III. Október. Kimúlás	22—32
A lombhullás és annak jelentősége 22. és 23. l. — Különböző magvak és termések. Kitelelő csirázó növények 23. l. — A mag- vak különböző csirázási ideje. A magvak, gumók és hagymák utóérése 23—24. l. — A varjak 25. l. — Az egerész ölyv 26. l. — A mókus 26. és 27. l. — Czinkék 27. l. — Rovarok és egyéb alsóbb rendű állatok téli rejtekhelyeikben: a mohban 27. l., — a kövek alatt és a földben 27. és 28. l., — a vízben 28. l. — Bőrön által való lélekzés 28. l. — Az erdei fák őszi dísze. A papsapka termése 29. l. — Rügyek 30. l. — A termés terjedése állatok révén 31. és 32. l.	

Második év.

	Lap
I. Április közepe. A folyó és a folyóvölgye	33—43
Az ár-sebességnek mérése 33. l. — A fehéreké 33. l. — A pizstráng 33. és 34. l. — A vak ingolna 34. és 35. l. — A kővi csík 35. l. — A folyami kagyló 35. és 36. l. — A béka ivása és a béka fejlődésének első stadiuma 36. l. — Ujabb tavaszi növények 37. l. — Pázsit-füvek és sások 37. l. — Elposványosodás és tőzegképződés. Alapsövezés. (Drainage) 38. l. — A fák árnyékában előforduló növények 39. l. — A növények szőrőzetének különböző volta függ a talaj minőségétől és a nap közvetlen bevilágításától 39. és 40. l. — A fogacsán 40. és 41. l. — Egyes növények szaporodása a jégzajlás széthurcolta sarjak által 41. és 42. l. — A folyó folyási irányának és a folyóvölgy megváltozása 42. l. — A növények alkalmazkodó képessége a folyóvölgy különböző létfeltételeihez 42. és 43. l.	
II. Május. A mocsár és szomszédsága	43—51
A béka fejlődésének utolsó stadiuma 43. l. — Göték peterakásuk közben 44. l. — Különböző halak ivása 44. l. — A lápi csík 45. l. — A békalencse. Táplálkozása, szaporodása 45. és 46. l. — A békalencse-telep lakói 46. l. — Nagyobb mocsári növények 46. l. — A víz elvezetése a fedő-nád levelein 47. l. — A harmat-cseppek képződése 48. l. — A levelek szőrőzete okozza a harmat-cseppek képződését 48. és 49. l. — Ezen szőrőzet célja. A levelek vízpárologtatása 49. l. — A virágpor megóvása eső ellen 50. l. — Az esővíznek lefolyása a fák koronáiról 51. l.	
III. Június. A növények barátai és ellenségei	51—67
A sóska cserje beporzása 51—53. l. — E cserje közreműködése a gabonarozsda elterjedésénél 53. l. — A farkasalma beporzása 54. és 55. l. — A réti növények és a kórók 55—57. l. — A tajtékos kabóca 56. l. — A növények világosság után való szomja. Felfelé való törekvésük: kapaszkodás, kúszás, tekerődés 57. és 58. l. — A rét rovarai 59. és 60. l. — A rovarok eledele 60. l. — A lóhere beporzása dongó-méh útján 60. és 61. l. — A virág színe, mint a rovarok csalogatója 62. l. — A réti csengetyűke szín-különféleségei 62. l. — Az ernyő-virágzat vendégei 62. l. — A virág illata, mint a rovarok csalogatója 63. l. — A gyujtovány-fű beporzása 64. l., — az ibolyáé és árvácskáé 64. l., — a sárkelepé 65. és 66. l. — A rét ellenségei 66. l. — Ezen kártevők pusztítói: a vakondok, a cziczkányok, egyes madarak 66. és 67. l. — Ezeknek ellenségei: a golya, a réti héja 67. l.	
IV. Augusztus. Valamit a növények táplálkozásáról, alvásuk és virágzásukról	68—84
A víz elvezetése a növényeknél 68. és 69., 71—73. l. — A pajorok és az általuk okozott kár 69—71. l. — Különbég a centrifugális és centripetalis víz levezetés közt 71. l. — A felesleges víz levezetésére szolgáló berendezés 74. l. — A víz elvezetésére szolgáló berendezés 74. l. — Vízfelvétel a levelek útján 75. és 76. l. — A növények alvása 76. és 77. l. — A virágok alvása 77. és 78. l. — A virágok kinyílása és bezáródása, mint feltétele a kellő rovarok látogatásának 78. l. — A szilénél 78—80. l. — a loniczera-cserjénél 80. l. — Magabeporzás a loniczera-cserjénél 80. l., — az ibolyánál 81. l. — A búzavirág magabe-	

porzásának lehetetlensége 81. és 82. l. — A rovarok húsége a virágok iránt 82—84. l.

- V. Szeptember. **A tarló** 84—96
 Még egyszer a fák víz levezetéséről 84. l. — Kóborló madarak 85. és 86. l. — Költöző madarak 86. l. — A költözés okai 86. és 87. l. — A költözéssel járó veszélyek. A költözési utak 87. l. — A mezei egerek 87. l. — Kisebb állatok a mezőn 87. és 88. l. — A géorrh magvainak szétszóródása 89. és 90. l. — Nagyobb mezei dudva-növények és magvaik szétszóródása 91. és 92. l. — Magvaik életszivóssága 92—94. l. — A mezei dudvák talajkiválasztása 94. l. — A fontosabb talaj-nemek és azok megjavítása mivélés által 94. és 95. l. — Az aranka 95. és 96. l.

Harmadik év.

- I. Április. **A tavasz fakadása** 96—114
 A fás növények megkülönböztetése téli állapotukban 96—103. l. — Fagyokozta feszültség 100. l. — A törzsök megforgatása, mint a fénybehatás következménye 101. l. — Víz levezetése különféle fáknál 101. és 102. l. — A fűzfa beporzása rovarok útján 103. és 104. l. — A szélvirágú növények és beporzásuk sajátosságai 104—106. l. — Csirázó növények 106—107. l. — Állatélet a kövek alatt 108. és 109. l., — a mohpárnában 109—111. l., — a vízben 111. l. — Tegez-szitakötő lárvai és tegzeik alkalmazkodása a különböző vizekhez 111—113. l. — A nedvek áramlása a fákban 113. és 114. l. — Gyűrűs bevágások az ágon, a nedvek áramlásának kipuhatólására 114. l.
- II. Május. **A puszta és a tópart** 114—132
 Fiatal fenyves 114. l. — A puszta növényei 115. és 116. l. — Az erdők haszna 117. l. — A puszták mesterséges és természetes befásítása 117—120. l. — A hangyász-szitakötő lárvája (hangyaoroszlán) 121. l. — Gyilkos darázsok 121. és 122. l. — Vízi bolhák, elódia-növény 122. l. — Vízi és parti növények 123. l. — A levelek védelmi berendezése a víz tépő ereje ellen 123. és 124. l., — a légóceán tépő és szakitó ereje ellen 125—127. l. — Állatok a tóban 127—130. l., — a víz fölött repülő állatok 128. l. — A vízi pók fészke 129. l. — A vízben élő rovarok lélekzése 129. l. — A növények széndioxid-felvétele 130. l. — A növények lélekzése 131. l. — A szobakvárium berendezése 131. és 132. l. — A puszta és a tó 132. l.
- III. Június. **A rét** 132—147
 Mit tanulunk a ribizke-ágon tett gyűrűs bevágásokból? 132—134. l. — A réti füvek 134. és 135. l., — életszivósságuk 135. l., — szaporodásuk 135. l. — Virágzásuk és beporzásuk 136. és 137. l. — Rovarok a réten 138. l. — Káros rovarok vagy hivatlan vendégek távoltartása 138. és 139. l. — A virágok alkalmazkodása egyes rovarfajokhoz 139. l. — Réti rovarok 140. l. — Gubacsok 141—143. l. — A nünuke lárvai 143. és 144. l. — A lótetű cső-lakása 145. l. — Csigák. Lélekzések 145. és 146. l., — úszó módjuk 146. és 147. l., — és szaporodásuk 147. l. — A lótetű csiripelése 147. l.
- IV. Július. **A mesgye és a gabonamező** 148—164
 Növények meghonosodása gabonaszállítás útján 148. l. — A kővérffi magzórása 148. és 149. l., — a mocsári golyaorré

149. és 150. l. — A mesgye növényei 150. és 151. l. — A fényfölség távoltartása 151—153. l. — A kakukfű rovarai 154. l. — A levéltetvek mint a hangyák fejőstehenei 154. l. — A levéltetvek szaporodása 155. és 156. l. — A gabonamező kártevői 156—158. l. — A fürkésző darázsok és tevékenységek 158—161. l. — Az ingoványon való járás 161. l. — A harmatfű 162. l. — Madárfészek és fenyőspárga 162. l. — A kosborfélék és beporzásuk 163. és 164. l.

V. Augusztus. **A növények ellenségei. A tópart** 164—176

A növények alkalmazkodása az elpárolgás különböző viszonyaihoz 164—166. l. — Puszta növények, árnyékos helyeken 166. l. — A fenyő-levéltetű 166. l. — Telt virágok, a termő elváltozása, elzöldelés 167. és 168. l. — A csalán-pajzstetű 168. l. — A gyapjas levéltetű 169. l. — Katiczabogár és az arany-szem vagy chrisopa-légy álcái 169. és 170. l. — A lebegő-légy 171. l. — A zezug-lepke, a gyűrűs lepke, a galagonya-lepke és a nagy villafark hernyói 171—174. l. — Állatélet a tó partján 174—176. l. — A „létért való küzdelem“ jelentősége a természet háztartásában 176. l.

VI. Október. **Készülődés a télre** 177—191

A lombhullás, annak célja és okai 177—179. l. — A növények nedvvezető cső- vagy edényhálózata 179. és 180. l. — Örökzöld levelek, a növényeknek különös életfeltételekhez való alkalmazkodása 180—182. l. — A lombhullás, szintén mint egyik alkalmazkodás 182. l. — Erdei fák magzórása 182. l. — Az erdei fának gyökérsarjak útján való szaporodása 183. l. — A fagyöngy, a nyárfán elősködve 183. l. — A vízi és egyes réti növényeknek készülődései a télre és magzórásuk 184—187. l. — Nyíló őszi növények és beporzásuk 187—189. l. — Az erdei fák kártevői 189—191. l.

A növények élete. Visszapillantás 192—203

Az ember viszonya a természethez 192. l. — A növény tápláléka 193. l. — A táplálék szerzése 193—196. l. — A növények védekezése káros behatások ellen 196. és 197. l. — Elősködő növények 197. l. — Húsevőnövények 197. l. — Sarjak útján való szaporodás 197. l. — Szaporodó szervek útján való szaporodás 198. és 199. l. — Szélvirágú növények 199. l. — Rovar látogatta növények 199. l. — A magvak kitelelése 201. l. — Betűrendes név- és tárgymutató 203. l.

A képek jegyzéke.

Színes képek.

	Lap
I. kép. A mocsár. Nyílfű, <i>Sagittaria sigittifolia</i> . Sás-liliom, <i>Iris Pseud-Acorus</i> . Káka, <i>Butomus umbelatus</i> . Nádas, <i>Phragmites communis</i> . Tavi kagyló, <i>Anodonta mutabilis</i> . Keserű díszponty, <i>Rhodeus amarus</i> . Poronty. Tarajos göte, <i>Triton igneus</i> ♂ és ♀. Csíkbogár, <i>Dyticus marginalis</i> . Lápi csík, <i>Cobitis fossilis</i> . Csibor, <i>Hydrophilus piceus</i>	48
II. kép. A tó partján. Ördögtű, <i>Agrion</i> . Dalos szúnyog, <i>Culex pipiens</i> , lárvája- és bábjával. Szitakötő, <i>Libellula quadrimaculata</i> , lárvájával. Tiszavirág, <i>Ephemer a vulgata</i> , lárvájával. Békakanál, <i>Alisma Plantago</i> . Békatutaj, <i>Hydrocharis Morsus ranae</i> . Vízi poloska (Molnárka, <i>Hydrometra</i>). Hottonfüve, <i>Hottonia palustris</i> . Vízi pók (<i>Argyroneta aquatica</i>) fészkevel. Elódia, <i>Elodea canadensis</i> . Csíkbogár lárvája, <i>Dyticus marginalis</i> . Vízi skorpió, <i>Nepa cinerea</i> . Csibor, <i>Hydrophilus piceus</i> , lárvája	128
III. kép. Bokréta réti füvekből. Mezei rozsnok, <i>Bromus arvensis</i> . Gyepes nápicz, <i>Aira caespitosa</i> . Csomós ebír, <i>Dactylis glomerata</i> . Pelyhes czírok, <i>Holcus lanatus</i> . Igazi komócsin, <i>Phleum pratense</i> . Taraczk-búza, <i>Triticum repens</i> . Mezei perje, <i>Poa pratensis</i> . Borjupázsit, <i>Anthoxanthum odoratum</i> . Ebfark-perje, <i>Cynosurus cristatus</i> . Szédítő vadóc, <i>Lolium temulentum</i> . Évelő perje, <i>Poa annua</i> . Harmattartófü, <i>Agrostis vulgaris</i> . Az igazi komócsin virágja, virágpelyvakkal és azok eltávolítása után	136

Szövegbe nyomott képek.

Daravirág, <i>Draba verna</i>	2
Szittyó, <i>Luzula pilosa</i>	3
Kakasláb, <i>Corydalis solida</i>	4
Farkas boroszlán, <i>Daphne Mezereum</i> , terméssel	5
Farkas boroszlán, <i>Daphne Mezereum</i> , virágos ág	5
Saláta boglárka, <i>Ficaria ranunculoides</i>	6
Bódító csalmatok, <i>Hyoscyamus niger</i>	11
Aranyeső, <i>Cytisus Laburnum</i>	12
Barátka, <i>Sylvia atricapilla</i> , málnabokron	15
Párizs-fű, <i>Paris quadrifolius</i>	16
Keserű-édes csucsorka, <i>Solanum Dulcamara</i>	17
Fekete borsóka, <i>Lathyrus niger</i>	18
Keskenylevelű fűzike, <i>Epilobium angustifolium</i>	19

	Lap
Ne nyúlj hozzám, <i>Impatiens noli tangere</i>	20
Arany vesefű, <i>Chrysosplenium alternifolium</i>	21
Szemölcsös papsapka, <i>Evonymus verrucosa</i>	29
Farkasfog, <i>Bidens tripartitus</i>	30
Parlófű, <i>Agrimonia Eupatria</i>	31
Tüdőfű, <i>Pulmonaria officinalis</i>	39
Pézsmaboglár, <i>Adoxa moschatellina</i>	39
Kapotnyak, <i>Asarum europaeum</i>	40
Fogacsán, <i>Lathrea Squamaria</i>	41
Vidrafű, <i>Menyanthes trifoliata</i>	47
Farkasalma, <i>Aristolochia Clematidis</i>	54
Lepkék a réten. (Réti csegetyűke, <i>Campanula patula</i> . <i>Epinephele Janira</i> . Útifű, <i>Plantago media</i> . Borju-pázsit, <i>Anthoxanthum odoratum</i> . Szénalepke, <i>Colias Hyale</i> . Tűz-lepke, <i>Polyommatus Virgaureae</i> ♀ és ♂. Aurora-lepke, <i>Anthocharis Cardamines</i> . Lycéna-lepke, <i>Lycaena Argiolus</i>)	59
Ernyő-virágzat vendégeivel. (Bagoly-lepke, <i>Noctua festiva</i> . Földi poloska, <i>Nabis ferus</i> . Darázs-hangya, <i>Tiphia femorata</i> . Réti szöcske, <i>Stenobothrus</i> . Tajtékos kabóca, <i>Aphrophora spumaria</i> . Méh-légy, <i>Helophilus pendulus</i> . Nyolczzemű cinczér, <i>Pachyta octomaculata</i> . Fűmoly, <i>Crambus pratorum</i> . <i>Chrisomela cerealis</i>)	61
Széleslevelű sárkelep, <i>Lotus uliginosus</i>	65
Gyökérrágók. (A kis cserebogár, <i>Phizotrogus solstitialis</i> . Csapó-cserebogár, <i>Polyphilla fullo</i> . Pajor)	71
Ökörfark-kóró, <i>Verbascum Thapsus</i>	72
Palástfű, <i>Alchemilla vulgaris</i>	75
Fehér kónya sziléne, <i>Silene nutans</i> , alvó állásban	77
Fehér kónya sziléne, <i>Silene nutans</i> , éjjeli állásban	77
Mezei lóhere, <i>Trifolium arvense</i>	88
Egérfark, <i>Myosurus minimus</i>	88
Gémorr, <i>Erodium cicutarium</i>	89
Göcsfű, <i>Polygonum aviculare</i>	90
Aranka, <i>Cuscuta Epithymum</i>	96
Égerfa, <i>Alnus glutinosa</i>	98
Mogyorófa, <i>Corylus Avellana</i>	99
Nyírfa, <i>Betula alba</i>	99
Fekete nyárfa, <i>Populus nigra</i>	100
Gyertyánfa, <i>Carpinus Betulus</i>	100
Százlábuak. <i>Julus Scolopendra</i>	108
Csigák. (Mezei csiga, <i>Limax</i> . Mohcsiga, Pupa. Üvegcsiga, <i>Vitrina pellucida</i> . <i>Clausilia</i>)	109
Tegez-szitakötők. (<i>Phryganea</i> nemből. Ivadék. Tegzétől megfosztott lárvá. Homok- és kavics-tegzek. Csigaházakból összetapasztott tegez, <i>Limnephilus</i> nemből. Növényhulladékokból készült tegez, <i>Phryganea</i> nemből. Homok-tegez. <i>Hydropsyche</i> nemből)	111
Szklernanthus-fű, <i>Sclerantus perennis</i>	115
Porczfű, <i>Herniaria glabra</i>	115
Ligetike, <i>Oenothera biennis</i>	117
Mezei üröm, <i>Artemisia campestris</i>	118
A puszta rovarai. (Gyilkos-darázs, <i>Cerceris arenaria</i> . Hangyász-szitakötő, <i>Myrmeleon formicarius</i> , lárvájával. Homoki gyilkos-darázs, <i>Ammophila sabulosa</i>)	120
Gyujtoványfű, <i>Linaria vulgaris</i>	138
Csapocska-gubacsok hársfa levelen	141
Rózsagubacs, a <i>Rhodites spinosissima</i> nevű gubacsdarázs által létrehozva	142

	Lap
Rózsagubacs, a <i>Rhodites rosae</i> nevű gubacsdarázs által létrehozva . . .	142
Fűzfárózsa, a <i>Cecidomya rosaria</i> által létrehozva . . .	143
Nüntüke, <i>Meloe proscarabaeus</i> . . .	144
Lencse, <i>Ervum Lens</i> . . .	148
Kölesmuhar, <i>Panicum miliaceum</i> . . .	149
Borsos kövérfű, <i>Sedum acre</i> . . .	149
Orvosi somkóró, <i>Melilotus albus</i> . . .	151
Bablevelű kövérfű, <i>Sedum maximum</i> . . .	152
Galamb-sikkantó (Scabiosa columbaria) vendégeivel. (Zygaena-lepke. Hister quadrimaculatus. Telephorus fuscus) . . .	153
Gabonanövények kártevői. (Zöldszemű légy, Chlorops. Gabona-szipoly, Cecidomyia tritici. Kis cserebogár, Anisoplia fruticola. Hesseni légy, Cecidomyia destructor. Hólyaglábu levéltetű, Trips cerealis. Gabona- darázs, Cephus pygmaeus. Kék levél-darázs, Lema cyanella. Vörös- nyakú levél-darázs, Lema melanopa. Pattanó-bogár, Agriotes linea- tus drótféreggel . . .	157
Káposzta-levél, hernyóktól megrágva. (Káposzta-lepke hernyója fürkésző- darázzsal, Mikrogaster lineatus) . . .	159
Hamvas áfonya, <i>Vaccinium uliginosum</i> . . .	160
Fekete áfonya, <i>Vaccinium Myrtillus</i> . . .	160
Vörös áfonya, <i>Vaccinium Vitis idaea</i> . . .	160
Foltos áfonya, <i>Vaccinium Oxycoccus</i> és harmatfű, <i>Drosera rotundifolia</i> . . .	161
Büdös kosbor, <i>Epipactis latifolia</i> . . .	163
Fenyő-levéltetű, <i>Chermes abietis</i> . . .	167
Nagylevelű csalán, <i>Urtica urens</i> , levéltetűvel, <i>Dortheisia urticae</i> . . .	168
A rózsa barátai és ellenségei. (Katicza-bogár, <i>Coccinella septempunctata</i> , lárájával. Aranyszem, <i>Chrisopa perla</i> , lárájával. Rózsa-levéltetű, <i>Aphis Rosae</i>) . . .	169
Hernyók a fűzfán. (Gyűrűs pohóklepke, <i>Castropacha neustria</i> . Nagy villafark, <i>Cerura vinula</i> . Zegzug-lepke, <i>Bombyx dispar</i>) . . .	172
Galagonya-lepke, <i>Pieris crataegi</i> , galagonyaágon peteivel, hernyójával és bábjával . . .	173
Ledum-fű, <i>Ledum palustre</i> . . .	181
Fagyöngy, <i>Viscum album</i> , nyárfán élőködve . . .	184
Fagyöngy-ág virággal és bogyó-terméssel . . .	185
Parnasszus dísz, <i>Parnassia palustris</i> . . .	187
Parnasszus dísz, <i>Parnassia palustris</i> egyes virága . . .	188
A fenyőszú furása belső fenyő-kérgen. (Fenyő-ormányos, <i>Hylobius abie- tis</i> . Hegyesorrú ormányos, <i>Pissodes notatus</i> . Fenyőszú, <i>Bostrychus typographicus</i> . Hangyabogár, <i>Clerus formicarius</i>) . . .	190

Első év.

I. Április.

A tavasz ébredése.

A tél búcsút vett tőlünk, a hó nagyobbrészt eltakarodott, a szép jégpálya, mely a téli hónapokon át annyi szórakozást nyújtott nekünk, vízzé vált; sár, fakúlt fű borítja az utakat és a réteket. Csak a fiatal őszi vetések viselnek üdőbb szint. És mégis érezzük, hogy itt a tavasz. Itt-ott árnyékos helyeken ugyan még láthatók a vastag hótakarónak egyes foszlányai; de az enyhébb, párákkal telt levegő, a pacsirták ujjongása, a jégkéregtől szabaddá lett folyók zugása mutatják a tavasznak ébredező uralmát. A növényvilág is lerázta a szigorú s kérlelhetlen télnek nyomasztó bilincseit; a melegebb napsugár, a nagyobb fokú nedvesség új életvágyat keltettek fel fákbán és kőrökben, ezer meg ezer csirát új életre ébresztettek fel, melyek új nyári örömet készítenek elő számunkra.

Mily gyönyörű kép tárul szemünk elé, ha a folyó magasabb partjáról a kanyargós völgyön végig tekintünk! A patak mentén, a vízhez közel álló terebélyes fák: *égerfák* (39. ábra). Néhány héttel azelőtt még fekete ruhát viseltek, most pedig vörös színű ruhában pompáznak, mintha örülnének, hogy vége már egyszer a hosszú tél kínjainak. Virítanak. Hosszú rojtocskák — *barkák* — csüngnek le ágaikról, melyek gyöngye fuvallatban is ide-oda himbálódznak; egyesekből sárga porfelhőske száll fel. Ha ilyen barkás galylyal tenyerünkre veregetünk, hosszú szálaikon álló tokocskákból nagy mennyiségű sárga por hull ki. Ezt *virágpornak* nevezzük; azon sárga színű, hosszú fonalakon — *porzószálaikon* — ülő tokocskát pedig, melyekben ez a virágpór rejlik, *portoknak*, magát a virágot pedig *porzós virágnak* (porzós barka) hívjuk. Egyesekből minden veregetés daczára sem hull ki virágpór. Ezek már elporzottak; mert az égerfa már február végén, márczius elején, midőn gyökerét még hó és jég takarja, tehát jóval a lombfakadás

előtt kezd virágozni. — De az égerfán még más virágokat is fedezünk fel: ezek kisebbek ugyan, de még szebbek amazoknál. Sötét-piros színben kacsingatnak felénk. Ezek ugyan nem porzanak, de a kis pikkelyek alól látunk fénylő piros fonalakat kikandikálni. Ezek a *ragacsos bibék*, melyek gömbölyded *magházakon* ülnek. A magházat és a bibét közös néven *termőnek*, és a virágot, melyben csak termőt találunk, *termő virágnak*, nevezzük. A kinek elég éles a szeme, az a ragacsos bibéken sárga port fog észlelni, mely a porzós virágból ered. A termőről azt mondjuk most, hogy be van porozva, azaz: a virág a maga élethivatását, hogy *terméssé* alakuljon, vagy hogy legalább is a termés képzésében részt vegyen, betöltötte. A beporzott termőből lesz a *termés*. Az égerfán feketés színű, fás tobozcskákat — termő barka — találunk, melyek még a múlt évről maradtak, kemények és apró fenyő-tobozkákhhoz hasonlítanak. Ezek az égerfa termései. Ezen tobozforma termés fás pikkelyei közt találunk még egyes sötét barna, lapos terméskéket, melyeket *makkocskáknak* nevezünk. A legtöbb már szétszóródott; mert ha erősebben fuvunk rájuk, tehát a szélben is, egy darabig tova vitetnek.



1. Daravirág, *Draba verna*.
Balról egyes virág és a termő porzókkal.

A *nyirfa* (41. ábra) még egészen télies ruhát visel, még egészen lombtalan; csak számtalan apró rügyecskét találunk rajta, melyekből később levelék (levélrügyek), ágak (hajtásrügyek) és virágok (virágrügyek) fejlődnek ki. Ha a nyirfa törzsökét furóval megfurjuk, akkor a keletkezett sebből vitziszta nedv szívárog ki, mely édeskés ízű, a mi miatt igen sok gyermek szereti. Ebből részegítő italt is szoktak készíteni. De a kinek esetleg kedve kerekednék egy fát ilyen módon megcsapolni, az fontolja meg, hogy azzal megfosztja azt táplálékától. Mert valamennyi rügy csak akkor dagadhat és pattanhat fel, ha a nedvek egészen a legfinomabb ágacs-kák végső csucsáig felszálltak. Minden cseppnedvvel, a melytől a fát megfosztjuk, egy levelet, egy virágot éhhalálra ítélünk, sőt a

fának ismételt megcsapolása megölheti azt. — A fák, melyek előttünk most még téliesen kopaszán állanak, új tavaszi élethez készülődnek: a tápláló nedveket fel a csúcsokig szállítják.

A magas folyópartok gyepei szintén már tavaszias gyöngédzöldes ruhát öltenek magukra. Fent a laza homokos talajban nő egy gyöngéd, alacsonytermetű növényke, a *daravirág* (*Draba verna* L. 1. ábra). Szegényke, csak olyan sovány talajt keres fel termőhelyéül, a minőben más testvére bizonyára éhenhalna, holott ezen gyöngéd növényke itten nemcsak hogy pompásan megterem, hanem még erősebb lesz, mint jó, fekete földben.

Mélyebben a völgyben találjuk a *madárhúrt* (*Cerastium arvense* L.) és a fényes levelű *tyúkhúrt* (*Stellaria media* Vill.); agyagos partokon a *lőköröm-füvet* (*Tussilago farfara* L.) gyapjas és hosszas pikkelyekkel fedett szárával, arany-sárga virágaival és a talajba mélyre lehatoló, elágazó tőkével; a barna virágú *szittyót* (*Luzula pilosa* Willd. 2. ábra), melynek fűnemű levelei szélükön erősen szőrösök és a szép *tavaszi kankalint* (*Primula veris* L.) a majdnem teljesen kifejlett sárga virágival. A folyók és patakok mentén elterülő réteken nagy mennyiségben virít a *százsorszép* (*Bellis perennis* L.).

A völgy bokros helyein a három karélyú *májfű* (*Hepatica triloba* Gil.) fakasztotta ki égbék színű és csillagalakú virágait. A fiatal virágok pártalevelei ugyan még kicsinyek, de a porzók növekedésével azok is lépést tartanak. Így a virágpor mindig védve marad úgy a nedvesség ellen, mint a hűvös éjszakák hidege ellen. Az *odvas keltike* vagy *kakas láb* (*Corydalis cava* Schwegg. 3. ábra) fürtös virágzata már teljes díszben pompázik, míg a *berki szellőrózsza* (*Anemone nemorosa* L.) még csak bimbókat fejlesztett. Ott az árnyékban találjuk a még most levéltelen, de már gazdagon



2. Szittyó, *Luzula pilosa*.
A természet. nagyság $\frac{3}{4}$ -e.

virító *farkas-boroszlánt* (*Daphne Mezereum* L. 4. és 5. ábra), mely a legmérgeesebb növényeink egyike. Nedves, mocsáros réteken nőnek a *sárga tyúktaréj* (*Gagea lutea* Schult.), az aranyszínű *vesefű* (*Chrysosplenium alternifolium* L. 15. ábra) és az üdezőld *saláta-boglárka* (*Ficaria ranunculoides* L. 6. ábra) veseidomu leveleivel és erősen fénylő, sárga, csillagalakú virágaival.

Mindezeknek más virágaik vannak, mint az égerfának és mogyorónak. Tarka színű pártaleveleik díszesebbekké és tökéletesebbekké teszik azokat. Azonkívül mindegyiknek virágában porzók is vannak, termő is.

Vajjon miképen vannak ezek a tavaszi növények felszerelve, hogy mindjárt a kemény fagyok elmúltával virítani képesek, holott a legtöbb növény még csak hozzá sem fogott a növéshöz? Minden növénynek, hogy megélhessen, ép úgy van szüksége táplálékra, akár csak az állatnak. Az állatok táplálékukat szájukkal veszik fel; de hogyan a növények? Ha szobavirágainkkal jól akarunk tenni, akkor megöntözzük tápláló vízzel, vagy a virágedényekbe kevés trágyát teszünk, mely a vízben feloldódván, a növény gyökereitől felszívatik. De a tavaszi növények még nem szívhatják fel táplálékukat a földből, mert ez csak az imént még kőkeményre volt fagyva. Tehát a szükséges tápláló anyagot csak maguk-



3. Kakasláb, *Corydalis solida*.

A termész. nagyság $\frac{3}{4}$ -e. Jobbról egyes virág.

ban tartalmazhatják, és azt bizonyára még az elmúlt évben gyűjtötték össze, hogy a télen át is legyen tartaléktáplálékuk. Hol vannak tehát a növényeknek „éléstáraik“?

A fáknál világos a dolog. Ezek tartaléktáplálékukat törzsökük fájában, közvetlenül a kéreg alatt halmozzák össze, és minthogy

gyökereik télen is, a mélyebben fekvő, meg nem fagyott földrétegekben szívják fel vizet, a tápláló nedveket a legmagasabb ágakba szállíthatják. A *farkas-boroszlán* tápláló anyagát, hasonlóan a fákhöz, törzsökének fás részében halmozta össze. De hol halmozta azt fel a *sárga tyúktaréj*? Ezen növénynek, miként látjuk, a földben gömbölyded testrésze, úgynevezett *hagymája* van. Ennek vastag pikkelyei tartalmazzák a tartaléktáplálékot. A *saláta-boglárka* azon gumókban tartalmazza ezt, melyek a gyökérrostok közt csüngnek; a *májfű*, a *berki szellőrózsa*, a *lőkörömfű*, a *tavaszi kankalin* táplálékukat a földben lévő, vastag száraikban tartalmazzák; a



H.L.n.d.Nat.

4. Farkas-boroszlán, *Daphne Mezereum*, terméssel.
A termész. nagyság $\frac{1}{2}$ -e.H.L.
n.d.N.5. Farkas-boroszlán, *Daphne Mezereum*, virágos ág.
a. egyes virág.

keltike szintén a földben gyökerező, nedvtartó gömbölyű gumóiban rejti ezt a télrevalót. A tavasz mindezen gyermekei tehát földben lévő éléstárait sarcolják most meg. Ha virágzásuk ideje elmúlt, akkor hagymáik, gumóik petyhüdtek és hervadtak. Akkor a növény első gondja, hogy azokat ismét megfelelő táplálékkal töltsse meg. Mindezen tápláló anyagot, melyet ezek a növények felhalmoznak, az ember is élvezheti. És volt idő, hogy az emberek éhínség alkalmával a nagy mennyiségben előforduló *saláta-boglárka* gumóiból kenyeret is sütöttek, sőt ilyenkor a fák kérgéből is táplálkoztak. Rendes eledelül azonban az ember nem használja ezt a táplálékot, mely nemcsak rossz ízű, hanem sokszor ártalmas is.

*

De hogy van az, hogy a növények télen meg nem fagytak? A *fák* lehullatják őszzsel lombjukat és a fiatal levélkék még a rügyekben melegen bepólyázva vannak. A fiatal, apró, sokszorosán összehajtott *rügylevélkék* felületükön sűrű szőrözettel vannak fedve, mintha bundás ruhába öltözködtek volna; azonkívül még mázzal bevont külső vastag pikkelyek veszik azokat körül és a téli hideg ellen védelmezik. Egyes fák megtartották még a tavali hervadt lombot: például emitt a *gyertyánfa*, amott a *tölgyfa*. Ez is valószínűleg védelmül szolgálhatott nekik. — De hogyan birták ki a szigorú telet a gyöngéd növények?

Egyesek egészen a földben vonták meg magokat. Így a *kakasláb*, a *sárga tyúktaréj*. A kakasláb gumója mélyen van a földben. A tyúktaréj hagymája közelebb a föld színéhez. A lombfedte termő földre, amelyben ez a növényke nő, a fagy nem hatol be oly könnyen, mint az agyagos partba, a kakasláb rendes tartózkodási helyébe. De a tyúktaréjt a lejtőkön is találjuk. Akkor hagymáik is sokkal mélyebben vannak a földben s olyan helyet keresnek ki maguknak, a hova a fagy nem hatol be oly könnyen. Ha a tyúktaréj hagymáját a kertbe el akarjuk ültetni, akkor vigyáznunk kell, hogy tulságosan sekélyre ne ültessük, mert különben elpusztul. Ha megint kelletnél mélyebbre dugjuk azt a földre, akkor élete csak tengődés lesz és nem fakaszt virágot; ha azonban elég erős a hagyma, akkor néhány év múlva a régi hagymát elrohadva találjuk, fölötte pedig új hagyma fejlődött ki, mely rügyhöz hasonlóan, fehér, húsos levelekből



6. Saláta-boglarca, *Ficaria ranunculoides*. (Kesebbitve).

áll. Ezt a kísérletet minden hagymás növényvel megtehetjük; szépen látjuk ezt például a tulipán-ágyak átültetésénél. — Ezeknek a növényeknek tehát jó dolguk van meleg ágyaikban. A *berki szellőrózsa*, a *lőkörömfű*, a *kankalin* és a *májfű* szintén meglehetnek elégedve sorsukkal. A fák lehullott lombja, a múlt évi növények hervadt szára, a hó, mely télen át elfedte azokat, eléggé meleg takarót nyújtanak földben lévő száraiknak. Ott aztán az apró, sűrű szőrökkel borított leveleik és virágaik, melyek már télen a rügyek-

ben jelen voltak, nem fagyhattak meg. Sokkal rosszabb dolga van a százszorszépnak. Ennek a földön elterülő levélkéit és apró virágbimbócskáit néha csak vékony hóréteg borítja, vagy talán még az sem; és mégis kénytelenek voltak kitelelni. Ezek a hideg iránt nem érzékenyek. Még a legnagyobb hidegben sem szenvednek kárt, és tavasszal ott kezdik tovább a növekedést, a hol ezt ősszel abban hagyták. Gyakran megtörténik, hogy néhány napon át, ha a nap úgy február- vagy márcziusban melegebben kisüt, egészen jó kedvűen folytatják növekedésüket. Ám könnyű nekik, ha annyira edzve vannak! Épen így áll a dolog a *vesefü-* és a *saláta bogtárkával* is. Sőt a *daravirág* ezen évben már új magból fejlődött ki. Ép olyan érzéketlenek a hideg iránt a *tülevelűfák* is. Ezek azért még olyan vidéken is jól fejlődnek, a hol a hó csak néhány hétre olvad el. — De hogy miben rejlik a növények ama különböző meleg szükségletének az igazi oka, hogy egyesek a legnagyobb hideget is kibírják, mások ismét már kisebb hidegben is elpusztulnak, erre határozott feleletet annál kevésbé adhatunk, a mennyiben maga a kérdés ma még teljesen nincs megfejtve. Egyelőre azzal a felelettel kell beérnünk, hogy a nedvekben gazdagabb növények és növényrészek hamarabb pusztulnak el, mint a szárazak és kemények.

Mindama szép vadontermő növényeket, melyeknek virágai-ban most gyönyörködtünk, a kertbe is elültethetjük. Ilyenkor pontosan meg kell figyelni, hogy milyen talajban nőnek, vajjon szeretik-e a napot, avagy többre becsülik-e az árnyékot, jobban szeretik-e a nedves vagy szárazabb talajt? De a földkéreg vastagsága is, mely azok gyökereit vagy földben lévő szárait fedi, nagy fontosságú. Minden *természetadta* viszonytal kell azokat körülvonnunk, ha azt akarjuk, hogy virágaikkal megörvendeztessenek bennünket. Oktalanság is volna, ha azokat egyformán öntöznők. A saláta-boglárkának és a tyútaréjnak sok nedvességre van szüksége, kevesebbre a kankalinnak, a szittyónak és az árvácskának, a daravirág pedig épenséggel elpusztulna, ha tulságosan öntöznők. Miként az embereknek élete sok mindenféle feltételtől van függővé téve, ép úgy a növényeknek élete is különböző feltételekhez van kötve: az egyik csak bőségben fejlődik, a másik meg sem tűri a bőséget. És a növények többnyire szívósabban őrzik meg életsaját-ságaikat mint az ember. Erre nézve már önök is szerezhetnek tapasztalatokat, ha vadon termő növényeket kísérleteznek meg a kertbe átültetni. Épen most van az átültetésnek a kellő ideje. De a ki később panaszodik, hogy átültetett növényei elpusztultak, az bizonyára nem lesz megkímélhető ama szemrehányásoktól, hogy azoknak életmódját nem puhatolta ki elég gondal.

Hogy jártak az állatok a hideg télen? Egyes madarak éneke már itt-ott megszólalt. Az *arany-sármány*, mely télen át a város utcáin kereste eledelét, ismét az erdőben ütötte fel tanyáját és

már gyakorolja a tavaszi dallamát. Az *ökörsem* csak a kemény hideg idején húzódott meg közelebb az emberek lakásaihoz, most ismét vígan szökdécsel a bokrók alsó ágai közt. A *varjú*, a *veréb* nem sokat törődnek a tél kellemetlenségeivel. A *pintyőke* és a *rigó* ellenben, melyek víg tavaszi dalaikkal ismét felvidítják kedélyünket, a tél kellemetlenségei elől melegebb vidékekre látogattak el; azalatt megfordultak déli Európában, sőt Afrikában, ép úgy a *pacsirta* és a *gólya* is, melyek ismét hirdetik a tavasz megérkezését. Egyes vándor madarak azonban még várakoztatnak magukra nevezetesen: a *fülemile*, a *kakuk* és a *fecske*. — Ott a folyópart árnyékos helyein fekszik még egy kevéssé hó. Közelebb menve, látjuk, hogy apró rovarok, a *láb farkuak* vígan szökdécselnek rajta. A vízben éledezni kezdenek már a *csigák* és *kagylók*, a halak pedig már ide-oda uszkálnak; a *békák* szintén már felébredtek téli álmukból. Mindezek nagy hideget képesek elviselni. Egy *csiga*, egy *tarajos göte* a jégbe befagyhatik s ismét életre képes, a mint a jég körülötte elolvad. Sokkal érzékenyebbek a *kigyók* és *gyíkok*, melyek most még oduikban alusznak. Ezek már $+ 8^{\circ}$ R-nál ellustulnak, $+ 3^{\circ}$ -nál pedig már megkivánják az álmot.

Bármilyen sokféleképen vannak is felszerelve az egyes teremtmények, valamennyinek meg van az a képessége, hogy a tél viszonytagságaival megküzdhessenek és minket most tavasszal, megújult életükkel megörvendeztessenek.

II. Augusztus.

Az aratás.

A földmives nagyobbbrészt behordta már fáradozásának gyümölcsét, aranyszínű gabonakoszorú, zene és táncz kifejezést adtak örömének, miután már az utolsó kéve is szerencsésen haza került. A szabad természetben is megérkezett az aratás ideje. Jól tudják ezt a gyermekek és szegény emberek, kik az erdőben az izletes szamócza s egyéb erdei gyümölcs szedegetésével serényen el voltak foglalva. *De vajjon csak az ember van hivatva aratni? Akkor bizony akárhány növény hiába viritott volna és hiába hozott volna termést.*

A *saláta-boglárka* (*Ficaria ranunculoides* Rth. 6. ábra), mely tavasszal nedves réteken árnyékos helyeken, árkok szélén, ligetekben bokrok közt aranyszínű virágaival örvendeztetett meg bennünket, most szárazon, hervadtan álldogál ottan. A növény elhalt szárain búzaszem nagyságú és színű magvak ülnek, melyek a levelek tövében képződtek s tulajdonképen nem magvak, hanem

ügynevezett *sarjadzó rügyek*. Ezek most a növénytől leválva szanaszét hevernek a földön, mintha valaki gabonaszemeket szórt volna el. A *gabona-eső* vagy *búza-záporról* szóló monda tulajdonképp ilyen tüneményre vezethető vissza. Ránk emberekre nézve ugyan nincs semmi jelentősége ennek az aratásnak. De mindezen rügyecskékből kellő nedvesség mellett új, az anyanövényhez hasonló boglárka-növénykékké jönnek létre. Az által, hogy az anyanövény szára a földön messzire szétágazik, ivadécai nagyobb területen terjednek el. Ezen munkájánál némileg mi is segítségére lehetünk a növénynek, ha az egy helyen sűrűbben heverő rügyecskéket egyenletesebben osztjuk el. A természetben ezen munkát a zápor eszközlí. — A növény meggumósodott gyökerei duzzadnak a sok nedvtől, melyet a növény jobb napjaiban felhalmozott. Tavasszal ezekből a gumókból, ha a zápor elválasztotta azokat, szintén új növények jöhetnek létre. A tápláló nedv bősége képesíti azokat arra, hogy rövid idő alatt életképes növényekké fejlődjenek.

A *tyúkhúr* (*Stellaria media* Vill.) szára hasonlóképpen messzire ágazik el a földön. Szárán kis, sárgás tokocskák, apró barnás magvakkal ülnek, melyeket a növény oly módon messze területre szétszór. Ebből magyarázhatjuk meg, ha kertjeinkben oly szapora dudva lesz belőle. — A *berki szellőrózsának* valamint a legtöbb tavaszi növénynek, már csak hervadt száruk van. Egyeseken apró, barnás színű éles horgokkal ellátott terméseket találunk. A világosbarna színű szár azonban a földbe rejtőzött és jóval hosszabbra nőtt; annak végén észlelhető az ügynevezett *végrügy*, melyből a jövő tavasszal új növény-szár fejlődik ki. A figyelmes szemlélő e szerint úgy találja a dolgot, mintha a berki szellőrózsa évről évre tovább vándorolna. Hasonlóan ehhez cselekszik a *májusi gyöngyvirág*. Ennek földben lévő szára szintén minden irányban ágazik el, még pedig úgy, hogy minden végen két új ág jön létre. Mint-hogy pedig csak hároméves hajtások fejlesztenek virágot, a többi hajtás pedig még csak leveleket hoz létre, így néhány év múlva a kellemesen illatozó gyöngyök azon virágágyakról, a hova azokat elültették, eltűntek. Az utakra és más virágágyakba „*vándoroltak el*“. Azért a gyöngyvirág-ágyakat időről időre „át kell ültetni“, még pedig oly módon, hogy a szerteszt elágazó földben lévő szárhálózatból csak a harmadéves ágakat ültetjük át.

A tavaszi növények ideje elmúlt. Miután magukhoz hasonló növények keletkezéséről gondoskodtak, elhaltak s minthogy virágdiszóktól meg vannak fosztva, figyelmünket nem vonják többé magukra. Magas, gazdagon virító *nyári növények* léptek helyükbe. Mily szinpompa fejlődött ki a kertekben! De ezek nagyobbérszt idegen származású jövevények *itthonos*, ősidők óta vadon termő növényeink között. Részünkről első sorban vidékünk ama gyermekeire fordítjuk figyelmünket, melyeket mint alkalmatlankodó dudvát,

dísz- és konyhakertjeinkből számúztünk. Elrejtett, félreeső zugokban, szemétdombokon, országutak szélén, kerítések és árkok mellett tengetik életüket; de azért szinpompájukra nézve nem egyszer még az exotikus testvéreikkel is versenyre kelnek. Milyen pompás kék virágdíszszel dicsekedhetik a delitermetű *kigyószisz* (*Echium vulgare* L.) és a díszes *bojtorján* (*Lappa major*) hatalmas leveleivel, de még a *mezei katángkóró* (*Cichorium Intybus* L.) is, melynek a kevés levelű virágszárain ülő gyöngéd égkék színű virágok, a növények különös díszére válnak. Hát a szép sárga színű *gyujtovány-fű* (*Linaria vulgaris* Mill. 52. ábra), a sok szép *szigorálfaj* (*Veronica*), a többnyire nedves talajt szerető vörös vagy ibolyaszínű *kosborfélék* (Orchideák)! A sokféle *lóheréfaj* mily tarkára festik a réteket! A vadon termő *bükköny*-fajok mily kecesen futnak fel más növények szárain! A *búzavirág*, az *ökörsem* (*Margaréta*), a *konkoly*, a *szélfű* stb. ugyancsak dudvák a vetésekben és mégis mily nagy örömet szereznek a gyermekeknek!

A konyhakertben sok növény „magba hajtott“. A *salátának* hasonló virágai vannak, mint a *bogács*- és *gyermeklánczfű*nek; a *káposztának* és *tormának* virágai igénytelenek és fehéres színűek, keresztben álló csésze- és pártalevelekkel. A *közönséges répának* (cékla, burgundi répa, cukorrépa) hasonló virágai vannak, mint a *sóskának*; a *paszternák*- és *sárga répának* ernyőalakú virágzatuk van. Ez a virágdísz eléggé boszantó a gazdasszonyra és kertészre nézve.

Mily sokszor ütközik össze az ember érdeke a természet érdekével! Ez minden növénytől magot követel, hogy abból a növényhez hasonló ivadék keletkezzék. Az embernek azonban hol erre, hol arra a növényrészre van szüksége táplálékul, azért a növényt természetes növéseben megakadályozza, hogy ez által az élvezhető részt abban annál jobban kifejleszthesse. Oly módon gyakran a legfuresább alakokat vesszük észre *termesztett növényeinknél*, így a fejkáposzta nagy fejei, a kalarábé duzzadt, meg gumósodott szárai, a karfiol izletes fejei; mind ezekben a növény-szervek természetes céljuktól elütnek. De a kerti növények gyakran ellenszegülnek a természetellenes kényszernek és a mint szerét tehetik, elvadulnak, ha csak a gondos trágyázás vagy zsiros kerti-föld, valamint a kertész folytonos éber figyelme azokat abban meg nem akadályozza; ilyenkor azt mondjuk róluk, hogy „*elfajultak*“, tulajdonképen helyesebben kellene mondani: „a természeti alakjukhoz ismét visszatértek“. Fel kell még említenünk, hogy ilyenkor nem okvetlenül szükséges, hogy a virág kifejlődjék, hanem gyakran a mestergés alaknak kifejlődése elmarad. A legtöbb kerti növény tudnillik *kétévi növény*, azaz: már a vad növény az első életévben kizárólag csak gyökereket és leveleket fejleszt és csak a második évben virágszárat és a rajta levő virágokat. Legsajátságosabb ez a tünemény a *paszternák* elfajulásánál, melynek gyökere

elfajulás alkalmával nemcsak hogy megkeményedik és elfásúl, hanem még mérges mivoltára is tesz szert, mintha bosszút akarna állani azért az erőszakért, melyet az ember rajta elkövetett. No már annyi gázságot csak nem tételezhetünk fel róla! A növény magatartása egészen természetes. A *pasztírnák* vad állapotban mérges növény és ezen tulajdonságot csak *ideiglenesen*, az emberi kéz ápolása következtében veszti el.

De a mérgezési esetek, melyeket ez a termesztett növény előidéz, sokkal ritkábbak, mint azok, melyeket a virágjára nézve hasonló *petrezselem* okozni szokott, noha ez sem vad, sem termesztett állapotban nem mérges. A bajt okozó növény tudnillik nem a kerti petrezselem, hanem a *mérges ádáz*, vagy ismeretesebb néven *kutyapetrezselem* (*Aethusa Cynapium* L.), mely levelei- és virágjára nézve a valódi petrezselemmel majdnem teljesen megegyezvén, azzal könnyen felcseréltetik. De a két növényt figyelmesebb megtekintésnél könnyen meg lehet különböztetni egymástól. Igaz, hogy ezt legbiztosabban csak a természetesen tehetjük,



7. Bódító csalmatok, *Hyoscyamus niger*.
A termész. nagyság $\frac{3}{4}$ -e.

holott a végzetes felcserélés rendszeren a még nem virágzó példányokkal szokott megesni. Itt tehát olyan esettel van dolgunk, a mikor a levelek *alakját* kell a legpontosabban összehasonlitanunk. Mind a két növénynek alsóbb szárlevelei *kétszer-háromszorosan fűzöttek*. De míg a kutyapetrezselem *egyes levélkei* lándzsaalakúak és többszörösen fűzöttek, addig a kerti petrezselemé *tojásdad- vagy ék-alakúak, háromszorosan fűzöttek* és fogacsoltak. A petrezselemnél úgy a felső, mint az alsó lap egyforma fényes, a kutyapetrezselem alsó lapja ellenben sokkal fényesebb.

Természetes, hogy az ember azokra a veszélyekre, melyek őt a mérges növények részéről fenyegetik, különös gondot szokott for-

dítani. Igy ismeretes dolog, hogy a *burgonya* bogyói, valamint föld fölött levő szára és fiatal gumói mérgesek. A vadon növénynek, melynek hazája Peru és Chile hegyes vidéke, mérges tulajdonságai vannak. Lombja kellemetlen szagú, gumói vizesek és annyira izetlenek, hogy még állatok is megvetik. A gumók tehát csak művelés által lesznek lisztesek és élvezhetők. A növény azért végképen sohasem veszi el mérges mivoltát.

Ezen sajátsága a bogyókban és fiatal gumókban mindig újból meg újból jelenik meg. Azért nem árt, ha kora tavasszal új burgonya élvezésénél bizonyos óvatosságot tanúsítunk. Mérges növény, mely úgy a mezőn, mint kertekben igen gyakori, a *fekete csucsorka*, más-kép *abszorb* (*Solanum nigrum* L.). — A városok és falvak közelében, különösen műveletlen talajban, szemétdombokon, országutak szélén, de még szántóföldeken is igen gyakori a *bóditó csalmatok* (*Hyoscyamus niger* L. 7. ábra), mely tölcseralakú, piszkos-



8. Aranyeső, *Cytisus Laburnum*.
A termész. nagyság $\frac{3}{4}$ -e.

sárga sötét ibolyaszínű erezett virágairól és igénytelen zöld tokterméseiről könnyen felismerhető. Csúnya, sötét külsejével és kellemetlen szagával könnyen elárulja ez a növény mérges természetét, mely minden részében egyaránt érzékelhető. Már nem egy emberélet esett ennek a mérges növénynek áldozatául. — Nem itthonosok, de kerteinkben gyakran mint dísznövények előfordulnak: a majdnem egy méternyire növény nadragulya vagy *farkascseresznye* (*Atropa Belladonna* L.), a szép fehér csőalakú virágairól ismeretes *redő-*

szírmű maszlag (*Datura Stramonium L.*) és az eléggé nyalka külsejű *gyűszűvirág* (*Digitalis purpurea L.*). A cserjék közt különösen a *zanótf*a vagy *aranyeső*, (*Cytisus Laburnum L.* 8. ábra) egy igen ismeretes kerti dísznövény, érdelmi figyelmünket, mely szép, az ákácza virágaira emlékeztető aranszínű *fürt virágzata* miatt igen kedvelt díszcserje kertjeinkben. Ennek a cserjének minden része mérges, miért is nem egyszer megesett, hogy különösen elővigyázatlan gyermekek, a kiknek az a csúnya szokásuk, hogy a minden ok nélkül leszakított vesszőt, levelet, virágot szájukba veszik és összerágják, attól súlyos betegsébe estek, mert mi rosszat sem sejtve megmérgezték magokat.

Ez aztán gonosz növénytársaság! Az ember azt gondolhatná: „Ugyan mire valók az ilyen növények, melyek az embernek annyi-féle bajt okozhatnak?“ De mi nem esünk ama férfi hibájába, a ki egy tölgyfa árnyékában ülve az Istent akarta tanítani és a ki mondá: „Én sokkal czélszerűbben rendeztem volna be a nagy világot. Mennyire furcsa ez, hogy a nagy s hatalmas tölgyfának csak olyan apró termése van. Ennek legalább akkora termést kellene teremnie, mint egy jókora tők“. De az okos ember alig mondta ki az utolsó szót, midőn egy makk levált a fáról és a *világjavító*-nak épen az orrára esett. „Ejnye!“ kellett neki tapasztalnia, „be jó, hogy a makk nem volt akkora, mint egy tők, különben agyonütött volna!“ Mit tanulunk ebből a történecskéből? Azt, hogy a természet háztartásában minden okosan és czélszerűen van berendezve. És ha ezt azonnal, minden egyes esetben nem is tudjuk felfogni, legalább jusson eszünkbe, hogy még nem vagyunk eléggé okosak arra, hogy a *tulajdonképeni czélt* meg tudók érteni. A Mindenható bölcsesége megnyilatkozik mindig és mindenütt, habár a rövidlátó ember azt néha nem ismeri meg.

Igy igen sok mérges növény felette fontos és hasznos orvosságul szolgál az embereknek. A *farkascresznyéből* nyerik az *atropin* nevű orvosságot, melyet szemfájás ellen szoktak használni; a *maszlagból* az atropinhoz hasonló orvosságot nyernek; a *gyűszűvirágból* készült kitűnő orvosságot a szívbjak ellen használják. És még hány hasznos orvosszert tartalmazhatnak a mérges növények, melyeket az ember eddig még nem is ismer! Az a haszon, melyet ezen növények már mostanáig is nyújtottak az embernek, felülmulja a kárt, melyet esetleg okoztak. Egyébiránt szabad-e értelmes embernek mindent, meggondolás nélkül szájába vennie? Nem látjuk-e, hogy mily ügyesen szokták az állatok a tápláló növényeket kiválogatni, és hogy vetik meg azok a mérges, vagy a nekik ártalmas növényeket? De mi még más szempontból is tudjuk magunknak a mérges növények jogosultságát megmagyarázni. Egészen hamis uton jár az, a ki azt gondolja, *hogy minden csak azért van a világon, hogy az ember érdekét szolgálja. Minden*

állatnak és növénynek megvan a maga jogosultsága. Minden növény oly czélszerűen van berendezve, hogy sajátmagát fentart-hassa, de egyuttal az által, hogy magot hoz létre, arról is gondos-kodik, hogy faja fenmaradjon. Sok növénynek mérges volta hat-hatós védő eszközül szolgál a legelésző állatok támadásai ellen.

Ha erdőbe kirándulunk, hogy ott a természet nagy aratását megfigyeljük, ezt nem azért tesszük, mintha magunknak akarnánk aratni. Hiszen a szentírás is mondja: „Csak az arasson, a ki ve-tett“. Tehát figyeljük meg, hogy ki számára rendelte a természet az aratást és hogy kik a természet magvetői.

Itt szép *szamócza-mezőre* érkeztünk. Ugy-e csodálkoznak, hogy oly kevés szamóczát találunk. Itt-ott találunk ugyan még egy néhány szemet elrejtve a levelek közt, de a legtöbb már le van szedve, részint a gyermekek szedték le, hogy a városban eladják, részint csigák, varangyok és békák legelték le. Mily kedves és takaros egy ilyen szamócza! Ugy ül a körben álló külső csészeleveleken, akár csak valami kis tányérkán. Vagy jobban mondva oly szépen függ a meghajlott száron, hogy a lapos csésze azt az eső ellen elegendően megvédje. Mert a nedvesség árt az izletes gyümölcs-nek. A szamócza tehát azt akarja, hogy akkor egyék az emberek és állatok, ha legizletesebb? És a mint látszik, úgy is van a dolog, habár ez elég csodálatos. — A piros termésen fekete színű mag-vacskákat találunk. Ezek képezik a tulajdonképeni termést, melyek durva, fel nem pattanó maghéjukban egy-egy magocskát zárnak be. Ezeket a gyomor nem emésztheti fel, miért is az állatok belei-ből, melyek a szamóczát megették, ismét sértetlenül kerülnek ki. Ime, így viszik szerteszt a különböző állatok a szamócza magvait s így segítik elő annak nagyobb területen való terjedését. — Kü-lönben a szamócza még más módon is terjed. Hosszú, vékony ágakat, úgynevezett *ostorindákat* ereszt, melyek a földön szerteszt kusznak, azután csomóikból vagy végökön leveleket hajtanak és gyökereket vernek a földbe, miáltal új növényke jön létre.

Itt látunk *málnabokrot*. Épen most érett meg rajta a kelle-mes illatú és jóízű málna. A félgömbalakú és belülről üres termés-nek oly alakja van, mintha valaki csupa apró cseresznyéből volna rakta össze, és azt fehérszínű csapocskára, úgynevezett *vaczokra* tűzte volna fel, a melyről könnyen leválik. Milyen tarka madár-sereget látunk a málnabokrok közt! Hogy szökdelnek itt a *verebek*, *pintyökek*, *rigók*, *barátkák* stb. s milyen jóízűen legelésznek az izletes gyümölcsön! Főleg a *barátka* (9. ábra) állandó vendége szokott lenni a málnának. Még a fészket is ebbe a sűrű csalitba rakja. Itt aztán az ellenség nem oly könnyen akad nyomára, a mellett mindig gazdagon megrakott asztallal dicsekedhetik. A málna pedig tökéletesen meg van elégedve vele. Hiszen ezek is gondoskodnak tovaterjedéséről. De még más állatok is fosztanak

meg minket az izletes gyümölcstől. A gyümölcsben sokszor találunk hatlábú, hátán sötét hátsávval ellátott „férget“, a mint ezt a nép mondja. Ez egy bogárnak az álcája, azaz: ebből bogár fejlődik majd. Már a virágot pusztítja egy apró ormányos bogár és ennek álcája. Ezeket kell kiirtanunk, ha azt akarjuk, hogy a jövő nyáron gazdagabb termésünk legyen.



9. Barátka (*Sylvia atricapilla*) málnabokron.

A szamócza közt gyakran találunk még piczi, a szamóczához hasonló málnafajt, melyet amához való hasonlóságánál fogva azzal gyakran felcserélnek. Ez a *kövi szeder* (*Rubus saxatilis* L.). Gyümölcsén az ember nem sok élveznivalót talál, különben ártatlan növény. Csábítóan szépek egyes *mérges bogyók*. Itt a *farkas borszlán* (*Daphne Mezereum* L. 4. ábra) gyönyörű szép vérpiros

bogyói, melyek a nagy, lándzsaidomú levelek alól oly kíváncsian kandikálnak ki. És épen a bogyója a legártalmasabb része ennek a felette mérges növénynek. Nedvének egy cseppecskéje hólyagot híz az ember nyelvén és több csepp belőle rögtöni halált okoz. Mily csodálatos dolog! Ez a növényen nem egy hernyócska legelészik és még sem árt nekik ezen rettenetes méreg. Amott árnyékban nő a *Párizs-fű* (*Paris quadrifolia* L. 10. ábra) négy, keresztben álló



10. Párizs-fű, *Paris quadrifolius*. A termés. nagyság $\frac{2}{3}$ -a.

tojásdad levelével, melyeknek közép-pontjában vékony nyélen, a vastag sötét ibolyaszínű bogyó foglal helyet. Emitt megint a *keserű-édes csucsurkát* (*Solanum dulcamara* L. 11. ábra) látjuk, melynek sötét ibolyaszínű virágai és hosszúkás, skárlátpiros bogyói eléggé feltűnővé teszik a szintén felette mérges növényt.

Sűrű, összefüggő növénytakarót képez a fekete és a vörös áfonya, melyek izletes gyümölcsökről általánosan ismeretesek.

Ártatlanok, de azért eledelül nem ajánlhatók a vadon termő loncz (*Lonicera Xylosteum* L.) skárlátpiros, messziről erősen fénylő és mindig párosan álló bogyói, — valamint a fehér som (*Cornus alba*) fehér bogyói.

Minden bokron az éretlen termés a lomb közé rejtőzik, míg az érett messziről látható. Ebből azt látjuk, hogy csak az érett kínálkozik a madaraknak eledelül, azaz: hogy magvaik elterjedjenek; az éretlenek ellenben elrejtőznek, hogy idő előtt a madarak

falánkságának áldozatul ne essenek s hogy a mag hiába el ne pocsékolassék. Azért a termés csak akkor kapja fénylő színét és kellemes ízét, ha a termésbe zárt mag csirázásra már alkalmas.

Hát a madarak közt melyek a magvetők? A kellemes hangjáról ismeretes *éneklő rigó* az erdő mindenféle bogyójával táplálkozik, sőt ősszel szívesen ellátogat az országutak mentén vagy a sétáló tereken ültetett *piros berkenyefa* (*Sorbus aucuparia* L.) vörös bogyóira is. Nagyon szépen figyelhetjük meg, mikép ültette

át ezt a fácskát erdeinkben, mert úgy lombos erdeinkben, mint fenyveseinkben elég gyakran található. Hasonló eledelet keres az előbbinek rokona, a *fenyves rigó* és a *fekete rigó*. A félénk *vörösbegy* és fürge *czinkék* sok faja szintén szorgalmasan felkeresik a bogyó-termést, sőt ez még a *cserszajkónak* is kedvelt eledelet szokta képezni. Egyes bogyótermés azonban állásánál fogva kikerüli a madár figyelmét. Ezeknek akad vendégök a földön csúszómászó állatok közt. Különösen az egerek közt akadnak nyalánk vendégek. Ezek néha még magasabb cserjékre is felmásznak, hogy egy-egy izletes bogyóhoz jussanak. De ezek nem mindig hasznosak a növénynek,

minthogy nagyobb magvakat is elpusztítanak éles rágó fogaikkal. Az erdőnek nincs hija ingyenélő vendégekben, melyek szívesen gyülekeznek a gazdagon terített asztal köré. De a sokféle termés közül olyan is van, melyet sem ember, sem állat nem élvezhet. Így mindjárt közelben láthatjuk az ibolya *tok-termését*. Ezek a növénynek, habár más módon, ugyanazon szolgálatot teszik mint a bogyó és egyéb húsos termés. Egymás mellett látunk éretlen, még egészen zárt tokot, melynek hegye felfelé néz, egy másikat



11. A keserű-édes csucsorka, *Solanum dulcamara*.

A termész. nagyság $\frac{3}{4}$ -e.

ismét, mely három fogra felhasadt és belül barnásszínű magvakat mutat, annak jeléül, hogy ezek még nem egészen érettek; végre egy harmadikat, mely szájával földfelé fordult, hogy az érett magvak, akárcsak a szántóvető keze által, a földre kiszóródhassanak. Ime, így gondoskodik maga a növényke saját elterjedéséről. Ugyanazt tesz mindazok a növények, melyeknek *tok*, *hüvely*, *beczőtermésök* van. Láttuk ezt már a *tyúkhúrnál* és ugyanazt észlelhetjük a *mák*-, *kankalin*-, *szegfű*-, *pásztortáska*-, *borsó*-, *lednek*-, *borsókánál* és sok másnál. Hogy milyen sokféleképen gondoskodnak ezek a növények magvaik terjesztéséről, azt ki-ki önállóan is megfigyelheti. Itt még csak egy különösen szembeötlő dologra akarjuk figyelmünket fordítani.

A *fekete borsóka* (*Lathyrus niger* Brnh. 12. ábra) *hüvelytermésének* két kopácsa, csavar módjára összekunorodott, úgy hogy minden egyes magnak egy elkülönített csatornán az anyanövénytől szét kell szóródnia. Sőt mi több, a hüvely két kopácsa legtöbb esetben oly erővel tekerődik össze, hogy ez által a magvak minden irányban *szétröpítettnek*.

A mag szétszórására tanulságos példa a *mák* (*Papaver somniferum* L.) és a vele közel rokon *pipacs* (*Papaver rhoeas* L.). A mákfej — fel nem nyíló toktermés — tetején ülő lapos bibekorong felfelé görbült és ez által a tokon köröskörül egy sor apró nyílás támad, hasonlóan apró csapó-ajtócskákhoz. A finom szemű mag csak ezeken hullhat ki. A mint a szél a magas szárú növényt ide-oda lóbálja, a magvak a nyílásokon kiszóratnak. Így a mák ivadékaiknak elterjedéséről „szitalás” által jobban gondoskodik, mint ezt egyszerű kiszórás által tehetné. Ez

által még azt is eléri, hogy a sok apró mag tömegesen egymás mellé ne kerüljön, és hogy egyik a másikat fejlődésében ne hátráltassa és el ne nyomja.

Még nagyobb utakra küldik ivadékaikat más növények. Ez az egy méternél is magasabbra növő növény, melynek szára leveles fűzfa-vesszőhöz hasonlít s attól abban különbözik, hogy a szár végén szép, világosibolya színű virágdiszt visel, a *keskenylevelű fűzike* (*Epilobium angustifolium* L. 13. ábra). Ez a növény min-



H.L.
n.d./át.

12. A fekete borsóka, *Lathyrus niger*.
A termész. nagyság $\frac{3}{4}$ -e.

denütt elég gyakori; de különösen friss vágásaink iránt viselkedik nagy vonzalommal, mert miként látjuk, annyira ellepte azokat, hogy azok ibolya színben úszni látszanak. Hogy ez a növény oly szaporán képes ily nagy kiterjedésű területeket ellepni, annak okát csak magvainak könnyebb szétszórásában kell keresnünk. Hosszú-kás, hüvelyalakú termései, a hüvely kopácsainak spirális összekunkorodása által felnyilván, erősen szőrös magvaikat szélnek eresztik. Itt tehát a szél van segítségére a termésnek, illetőleg a magvaknak utazási kedvökben.

Hasonlót tapasztalunk a *gyermek lánczfű* — (*Taraxacum officinale* Web.), sok *bogáncsnak* — s az ezekhez hasonló növények magvainál.

Ezeknek a növényeknek magvai tetejökön rendkívül finom nyélen sugárosan elhelyezett szőrkoszorút, úgynevezett *bóbitát* viselnek, mely a magvaknak repülő készülékét képezi. A mint a termés meg-

érik, a bóbitás vagy tollas magvak a korongalakú húsos *vacczokról* leválnak, a szél felkapja azokat és nagy messzeségekre viszi, sőt oly helyekre is eljuttatja, a hová különben a növény más úton nem kerülhetett volna, így régi falakra, tornyokra stb.

Az ismeretesebb erdei faink közül a termésen levő szárnyforma nyulványokkal terjednek: a *luczfenyő*, *erdei fenyő*, *szilfa*,



13. A keskenylevelű fűzike, *Epilobium angustifolium*.

A termész. nagyság $\frac{2}{3}$ -a.

nyirfa, éger, kőrisfa és a *jávorfafa*. A hársfa összetett termését egy közös szárnyforma levél veszi körül, mi által ezt a szél igen gyakran nagyon messzire elhordja. Az *erdei bükkfa* termését egész csomó ilyen szárnyforma fedőlevél veszi körül. A *fűz-* és a *nyárfák* a többnyire két fogra kovadó tok-terméseiből, a fűzikéhez hasonlóan, erősen szőrös magvakat eresztenek szélnek.



14. A közönséges nyúljhozzám, *Impatiens noli tangere*.

Ha most az erdőfede magasabb helyekről a völgyekben kanyarodó folyók, erdei patakok partjaihoz szállunk le, tekintetünk igen tekintélyes növényen akad meg, mely a völgyek nedvesebb helyein nagy társaságban szokott nőni. Üde-zöld levelei ernyőként terülnek el a vékony kocsánokon függő, sárgaszínű, trombitaalakú

virágai fölött. Ez a szép növény a közönséges *nyenyúlhozám* (*Impatiens noli tangere* L. 14. ábra), a kertjeinkben növe balzaminának egyik rokona. *Noli tangere! Ne nyúlj hozzám!* Mire céloz ez a felszólítás? Hiszen a növény sem nem csíp, sem nem szúr. De mihelyest az öt fogra felpattanó tok-termést ujjunkkal megérintjük, abban a pillanatban szétröptíti magvait maga körül. Nézzük most az ilyen felpattanó termést közelebről. A tokocska öt foga feltekerődött. Legjobban hasonlíthatjuk ezeket össze egy órarugóval. Erre nézve képzeljünk egy pálczikát, mely köré öt kifeszített órarugó vékony czérnaszállal van erősítve. Ha most a vékony czérnaszálat letépjük, akkor magától értetődik, hogy az öt órarugó hirtelen összekunkorodik. Épen úgy áll a dolog ennek a növénynek termésével is. A mint a szél a növényt ide-oda lóbálja és rázza, vagy a mint ember vagy állat a bozóton keresztül hatol, a terméske öt foga egyik végén felpattan s hirtelenül összekunkorodik, miközben a magvakat szerteszt-röptíti, mi által lehetségessé teszi, hogy a növény másutt is helyezhessen el telepítvényeseket. Ismét másképen szórja szét magvait az *arany vesefű* (*Chrysosplenium alternifolium* 15. ábra). A legtöbb növényke ugyan már májusban elvirított s magot is hozott létre, de azért egyes példányokat még itt-ott nedves, árnyékos helyeken találunk. Ez a növényke magvainak szétszórását az esőre bizza. Az egyes virágocskák közt látunk apró csészékékből fénylő barna, kis magvakat, a honnan már kisebb eső könnyen kimoshatja s a vizenyős talajon szertesztét oszthatja.



15. Az arany vesefű, *Chrysosplenium alternifolium*.

Igy alkalmunk volt látni, hogy a termések a legkülönbözőbb módon, de mindig egy és ugyanazt a célt szolgálják: a növény-magvak szétszórását. *A természet nagy aratásában a növények maguk az aratók.*

Ritkán találkozunk esettel, hogy a növények magvaikat térelhalmozni fel, habár erre is találunk példát. Legtöbbször mindjárt vetik el azokat: egyesek sajátmaguk, mások az által, hogy a szelet felhasználják eszközül; ismét mások, hogy húsos termésöket az állatoknak adják eledelül. Milyen sokféle és böcs a természet berendezése, mihelyt csak némileg eltekintünk az emberi érdektől.

*

III. Október.

Kimúlás.

Kertünknek már nagyon őszi képe van. Sok fa és cserje lombjától megfosztva álldogál, mások még tarkalevelekkel fedvék, melyek szintén nem sokára lehullanak és a lábunk alatt zörgő száraz lombnak sokaságát növelni fogják. A kerti növények és kórók nagyobb részét kiszáradtak. Az ősz megfosztotta a növényeket leveleiktől és virágdiszüktől. De helyén való dolog-e, hogy sajnálkozzunk rajtok? Hátha a lombnak elvesztése rájuk nézve épen haszonnal jár? Sok szól e mellett. Emlékezzünk csak vissza olyan tavaszra, a mikor a hó még akkor is esett, mikor a fákat és cserjéket már zöld lomb ékesítette, vagy olyan őszre, a mikor az első hó a növényeket még a levélhullás előtt lepte meg. Milyen rossz dolguk volt akkor a szegényeknek! A széles levéllemezeken a nedves hó nagyobb tömegben fekvé maradt, a növények nem bírták el a nagy terhet, minek következtében az águk letörött; sőt találtunk olyan fákat is, melyek a nagy teher következtében derekukban eltörték. A levelektől megfosztott ágak ellenben a hónak nem nyujtanak oly nagy területet, tehát azokon a hó nem is tud oly nagy tömegben odatapadni. Ha tehát a fa jókor áldozza fel leveleit, ezáltal nagyobb veszteségtől menekül meg, mint a minőket a tél bizonyára okozna neki.

Valóban, a növények csak olyan helyeken áldozzák fel lombjukat, a hol ez szükséges. Melegebb vidékeken az örökzöld levelű növények sokkal nagyobb számban fordulnak elő, mint nálunk. Így a mi *orgonafánk* (*Syringa vulgaris* L.) a fekete tenger vidékén egész éven át megtartja lombját. Ottan módjában áll egész télen át táplálkoznia; azért szüksége is van leveleire. Mert a növények táplálékuk egy részét a levelek segítségével veszik fel. A levelek azok, melyek a gyökerek által felszívott nedveket úgy alakítják át, hogy azokat a növény megemésztheti. — Nálunk a legtöbb növény kényszerűségből beszűnteti életműködését, tehát pihenőt tart, mely idő alatt semmiféle táplálékot nem vehet magához s így levelekre sincs szüksége.

De vajjon önként válnak-e meg a fák lomboatuktúl? Nem fosztják-e meg azokat a szélvész és a viharok? Erre önként kapunk feleletet, mihelyest szemügyre vesszük a lehullott levelek hüvelyeit. Akár hányat felemelünk, arról győződünk meg, hogy a hüvelyek azon helyei, a hol az ágakhoz voltak erősítve, egészen simák, akár csak borotvával metszettük volna el, tehát sehol semmi nyoma az erőszaknak. A *vadgesztenyének* (*Aesculus hippocastanum*) levéllyelei kis esontocskákhoz hasonlítanak, a mennyiben

mindkét végökön kissé meg vannak vastagodva. Az ágakról leváltak és a másik végökön az 5—7 *ujjasan* elhelyezett levélkétől is, innen ered említett alakjuk. A leválást maga a növény eszközölte, még pedig jóval a hideg évszak beállta előtt. A még most ülőkön a leválás helyét apró bevágás alakjában látjuk megjelölve, vékony átlátszó réteg formában, mely oly gyöngén tart össze, hogy a legcsekélyebb nyomás is eredményezi a leválást.

A lehullott lomb apróbb növényeknek, valamint a lehullott termésnek és magvaknak a télihideg ellen védelmül és a jövő tavasszal jó trágyául szolgál.

Kertünknek csak alaposabb kutatásánál szerzünk magunknak fogalmat a magvaknak és a sokféle termésnek ama sokaságáról, mely most a földön szertesztét hever. Nagyobb magvakat, mint a juhárfa, bükk, hársfa, vadgesztenyéét, sok cserje és kóró bogyóit könnyen megtaláljuk a nedves földön; a kisebb magvak azonban már könnyebben kerülnek ki figyelmünket, de azért gondos vizsgálat mellett ezeket is észreveszszük, a mint egész rétegekben hevernek. Fiatal *csirázó növényekben*, mint látjuk, sincs hiány; különben egész nyáron át lehetett volna találni, csakhogy kikerülték esetleg figyelmünket. Itt hajt egy elhullott *árpaszem*, amott látjuk a *zsázst* (*Nasturium officinale*), a *mustárt*, melyek az elszáradt anyanövények szomszédságában kezdték meg új életüket. A *konkoly* (*Agrostemma Githago L.*) szintén már erősen csirázik; ugyanazt észleljük a *tyúkhúr*-, *madárhúr*- és sok más dudvánál. De vajjon nem kárba vezett munkát végeznek-e ezek a növények, hogy a tél közeledtével kezdik meg új életüket? Nincs miért féltenuünk, elég edzetek azok! A tél hidege nem öli meg. Télen egészen megdermedve találjuk azokat, és tavasszal megint vígan folytatják tovább a félbeszakított növekedésüket, mintha semmi sem történt volna.

A legtöbb magnál azonban más magatartást észlelünk. A *bükkfa*, a *vadgesztenyefa*, az *ebszőlő*, a *folyóka* (*Convolvulus arvensis L.*), a *pasztirnak*, a *sárga répa*, a *ligetke* (*Oenothera biennis*) és mások magvai már jó ideje hevernek a nedves talajon; a melegből és nedvességből bőven kijutott nekik, és még sem akarnak csirázni. Talán ezek nem bírják ki oly könnyen a hideget és azért csak a jövő tavasszal szándékoznak talán új életet kezdeni? Ez még nem lehet elegendő ok arra nézve. Hiszen a növények nem tudnak megfontolva cselekedni, talán inkább a magvaknak van olyan berendezésök, hogy csak bizonyos idő múlva kapják meg a csirázás képességét. Tudvalevő dolog, hogy az az idő, melyben az egyes növények leveleket és virágokat fejlesztenek, nagyon különböző szokott lenni. — A *hóvirág* a legkönnyebben viseli el a hideget honi növényeink közül. Már április óta vannak virágágyainkban a kedves tavaszi hirnöknek hagymái; melegből, ép úgy

mint nedvességből bőven kijutott nekik, és még sem fejlesztettek nyáron át sem leveleket, sem virágokat. De még ha szobába viszsük is, vagy a melegházba helyezük is azokat, még akkor sem fognak hozzá az új élethez. Ellenben februárban és márcziusban, a mint idejük megérkezik, vígan kifakadnak és harangocskáik nem egyszer még a hótakaró és jégkéreg fölött rezegnek a tavaszi szellőben. Nem türelmetlenkednek ezek egy cseppet sem, hanem szépecskén bevárják a nekik kiszabott időt, mintha nekünk embereknek is utánzásra méltó példával akarnának szolgálni, kik elég gyakran türelmetlenségünk árán sok szép reménytől fosztjuk meg saját magunkat. De vajjon így okoskodnak-e ezek? Az hihetetlen. A talány megfejtése nagyon egyszerű: a növény csak tavaszzsal érett ahhoz, hogy új virágokat fakaszson. Csak akkor változott át ezekben a hagymákban, valamint ama magvakban a tápláló anyag és a csira akképen, hogy virágba hajtsanak vagy a csirázást megindíthassák. Így a burgonya szintén egész télen át változatlanul hever a pinczében és csak tavasszal, a mikor tapasztalat szerint a pinczék a leghidegebbek, fog hozzá a csirázáshoz és mohón küldözgeti sápadt, hosszú csiráit a pinczeablakokon át szüremelő világosság felé, mintha tudtunkra akarná adni, hogy megérkezett új életre való ébredésök ideje.

Ebből azt tanuljuk, hogy a melegségen és nedvességen kívül még más erő is működik közre a magvak-, gumók- és hagymákban új, fiatal élet ébresztésénél, és ez a növényekkel velök született *ösztön*. Sok magnak még *utóérésen* kell átesnie, mielőtt ez az erő felébredne bennök. Hogy milyen anyag- és alakváltozások mennek ilyenkor a csirában végbe, arról még vajmi keveset tudunk. Igaz, hogy egyes magvaknál ezt az állapotot a megváltozott íz árulja el; de a legtöbbnél egyelőre még semmi szerünk vagy eszközünk sincs arra, hogy az *utóérés* idején véghezmenő változásokat kimutathassuk. És ki tudja, vajjon egyáltalában, s ha igen, mikor sikerül azt megfejtenünk, de azért ne tartson ez minket attól vissza, hogy e tekintetben megfigyeléseket tegyünk, habár egyelőre nem is lesz egyéb jutalmunk mint az, hogy belássuk, mily keveset tudunk. Mert ez is nagy dolog, ha a csodálkozás és bámulás képességét magunkban fentartani tudjuk. Hiszen mennyire telve van még az anyatermészet csodával, kimeríthetetlen erővel és kiapadhatatlan életteljességgel!

A természet csak látszólag hal ki ősszel; a zörgő levelek, az eltűnt nyár hullái alatt, ezer meg ezer csira szunyadozik s várja a feltámadás idejét! Egyesek már most megindították az új életet, mások ismét későbbben, de valamennyien a maguk idején. Ezeket a megfigyeléseket tehettük kertünkben. Lássuk most, mit nyújt nekünk az erdő?

Az *ökörnyál* ezer meg ezer fonala akadt meg úton-útfélen

s legtöbb az erdő szélén. Utközben is eleget alkalmatlankodott nekünk, midőn arcunkhoz, ruhánkhoz, tapadva, velünk meg akarták tenni a fárasztó utat. Ha ezeket a fonalakat jobban megnézzük, azokon apró, fekete pókocskákat, a *fonalvető pókót* találjuk. Maguk készítették a könnyű szövédéket, hogy nyári tartózkodásuk helyeiről, a mezőről, téli szállásaikra átköltözködjének. Itt elérték azt. Az erdő moh-vánkosában elég védelmet találnak a tél szigora ellen.

Beljebb hatolunk az erdőbe. Mily csend és némaság honol itt, a hol tavasszal annyi víg madár csicsereggett és dalolgatott! Egyesek azonban még itt maradtak. És ezeket könnyebben figyelhetjük meg, mint a nyár félénk dalosait. Ott felrepült egy *csereszajkó* — csapat és rekedt károgással vonul tova. Milyen szép vörhenyes-szürke ruházatuk, hogy csillog szárnyaikon a szép kék tükör! De a milyen szépek, ép oly nagy zsványok. Sok fészket rabolnak ki. És nemcsak a tojásokat szívják ki, hanem még a fiatal madarakat is felfalják, úgyhogy azon a környéken, a hol garázdálkodnak, a kisebb madarak nem birnak szaporodni. Különben rendes eledelét a tölgy- és csermakk, a mogyoró, a lucz- és erdei fenyő magvai s mindenféle húsos termés képezik. A fenyőmagvak a toboz megfásasodott pikkelyei alatt ülnek. Felette sok olajat tartalmaznak, miért is tápláló becsük nagy, különben a szurok annyira hatja át azokat, hogy az ember nem tudja élvezni. A csereszajkó nem olyan könnyen fér hozzá ezekhez a magvakhoz; mert erős csőrével fel kell emelnie a toboz pikkelyeit. Azért a könnyebben hozzáférhető és ízletesebb táplálékot többre becsüli. Nyáron és ősszel, míg bogyókkal s egyéb magvakkal táplálkozik, húsa ízletes; de télen, midőn csak a fenyőmagra van utalva, a szurok-íz annyira hatja át husát, hogy hullája nem rohad el: önmagát bebalzsamozta.

Itt az erdei fenyőkön nagy és idomtalan fészkeket látunk. A *varjak* nyári szállásaihoz érkezünk. A szürke koldusnép itt költi ki és neveli fel fiataljait. Most a mezőkön szerteszt kóborolnak, és különösen egyik rokona, a *vetési varju*, a szántóföldeken egerekre, csigákra, rovarok álczaira s mindenféle féregre vadászik. Sokszor láthatjuk, a mint méltósággal lépdelnek a földmives ekéje után és felszedegetik az enivalót, melyet az ekevas napfényre hozott, így a cserebogár pajorjait, lótetüket, gilisztákat stb. Télen a falvakba és városokba is ellátogatnak, hogy elvegyék jutalmukat azon munkájukért, melyet nekünk a szántóföldeken tettek. Iyenkor beérik mindenféle konyhahulladékkal, melyet a ház körül találnak. De azért ezek sem egészen ártatlan madarak. Minden művészet nélkül való fészkeikben egész rakás fiatal fenyőcsemétét találhatunk, melyeket az erdészek bősztantására a fiatal ültetvényekből kihuzigálnak. Néha fiatal csirkéket és kacsákat is elrabolnak.

Miféle éles hang ütötte meg most fülünket, akárcsak macskanyávogás lett volna? Az *egerész-ölyv* szólalt meg. Ott a fák koronái fölött kering. Most járja, azaz repüli be vadászterületét és éles szemével fürkészi, vajjon nem pillant-e meg valamit, a mire lecsapódhatnak. Békákat, kigyókat keres, és a mezőre is ellátogat, a hol a kártékony mezei egerekre leselkedik. A hol ezek elszaporodnak, ott aztán az *ölyv* csapatokban jelenik meg és pusztítja a kártékony gonosztevőket. És mégis az emberek lelövik ezt a hasznos madarat és hulláját butaságuk jeléül — szerintük azonban elrettentő például testvérei számára — pajták kapujára felszegezik. Pedig hogy mennyire ártatlan, azt maga bizonyítja be. Lám, itt valami szürkés gomolyt találtunk! Ez az *ölyvnek* „gomolya”. Ez a madár ugyanis zsákmányát annak nagysága szerint vagy egyszerre, vagy darabonként lenyeli. A megemészthetetlen részek, úgy mint csontok, tollak, szőr stb. begyében összegomolyodnak, melyet aztán gomoly alakjában kiokád. Ebben találhatunk szürke és barnás szőröcskéket, melyek egerektől erednek, de még egér-, kigyó- és békacsontokat is, úgyhogy ezekből külön-külön csontvázakat is lehetne összeállítani. Ez a gomoly tehát a legbiztosabban tanuskodik a madár ártatlanságáról.

De mi volt ez? Ki dobál itt mogyoró-héjakkal? Ott a luzenyő tetején ül egy *mókus*. Mogyorót tart első lábai közt, melyet ügyesen forgat és éles fogaival a héjától megtisztogat. Tehát onnan erednek a héjak! Ott látunk egy másikat. Ez ismét fenyőtobozt tart első lábai közt, melyről ügyesen tépi le fogaival a pikkelyeket, hogy azok esőcseppek módjára hullanak a magasból. A mókus különben többre becsüli a mogyorót és makkot a szurokízű fenyőmagvagnál. Gyakran félrerakosgat, hogy szükség idején legyen miből elvennie. Ha azután véletlenül elfelejti tárházának a rejtekhelyét, akkor nem egyszer az ember csodálkozására olyan helyen is nő ki tölgyfa, a hova azt senki sem ültette. A mókus tehát, úgy mint a cser-szajkó néha önkéntelenül az erdész tisztét végzi, csak az a baj, hogy a kár, melyet okoz, nagyobb a haszonnál. Mert nemcsak hogy a madarak tojásaira leskelődik, hanem tavaszkor még a fenyőfák fiatal hajtásait is lerágja s így azokat növekedésükben nagyon akadályozza. Csinos külseje, ügyessége, mozgulatainak gyorsasága, élénk, vidor természete miatt sokszor fogásban is tartják és ilyenkor nagyon bizalmas lesz. Mily csinosan ül a két hátsó lábán és mily büszkén hordja hosszú szőrrel fedett farkát! Egyet tapsolok. Csinos fejecskéjét erre ugyan felénk fordítja, de azért gondatlanul ülve marad. Csak ha kővel megdöbölöm, készül futásra. Ilyenkor villámgyorsasággal felmászik egészen a fa csucsáig és onnan nagy ügyesen veti magát a legközelebbi fára, bozontos farkát, melyet egyenesen kifizítve tart kormányrúdnak használva. Azután egy pillanat alatt eltűnik szemünk elől.

Fészkére már sokkal bajosabban akad rá az ember, mert a leg-sűrűbb fák galyai közt készíti. Fészke kívülről finom rőzséből áll, belülről pedig tollakkal és gyapjuval melegen kibéleli, úgyhogy abban a legnagyobb hidegben is elég védelemre talál. Fészkének két bejárata van, de az egyiket, rendszeren a szél ellen fordított oldalon becsukva tartja; sőt zord időben vagy nagy hidegben a másikat is be szokta csukni. Télen a mókus mély álomba merül, melyet azonban közben-közben meg is szakít. Szélesendes napokon azután megfigyelhetjük, amint a fákon szökdecsele eledele után járkálva, vagy a sok éléskamrából keveset előhozva.

Mi kötötte le most annyira figyelmüket? Talán az apró, esinos madárcák, melyek a fák törzsein és ágain oly fürgén repdesnek? Ezek czinkék. Ezek bizony igen ügyesek a mászásban; majd egy-egy ág alatt függenek, majd ügyes tornászok módjára a fa-törzskön mászkálnak, hol fölfelé, hol fejjel lefelé. Mily pompásan festi a *bubos czinkét* az ő búbja s mily szép képet nyújt a *hosszú-farku czinke*, hosszú keskeny farkával! De a vastagabb *szénczinke* is ügyes mászó és halk „szí, szí“-ja érthetően lehallatszik hozzánk. Táplálékukat kiválóan rovarok képezik, de azért a húst is szeretik, miért is sokszor kegyetlenkednek. Különösen a szénczinke meg-rohanja a gyenge madárcákat, hátukra ugrik és csőrével addig veri fejüket, míg meg nem öli őket. Különben eszes, vidám madárcák. Akaszszanak ki otthon ablakaikra feltört diót s nemsokára észre-veszik, hogy e takaros vendégek meglátogatják önöket, a hol aztán alkalmuk lesz még jobban megfigyelni azokat.

De hol van a sok pók, bogár, lepke és egyéb *rovarok*, melyekkel nyáron úton útfélen találkoztunk? Ezek bizony, miután petéiket lerakták, többnyire meghaltak. Ilyen petéket találunk a fák kérgein, néha sűrű melegítő takaróval bevonva, néha bizonyos ragaszték tartja azokat össze. Egyesek a kéreg hasadékaiban el-rejtőztek, mások ismét a földben, növények belsejében, vízben, sőt más rovarok testében vannak elhelyezve. Ezen nyári állatok ivadécai csak a jövő tavasszal, a *kitelelt petékből* jönnek létre. Vanak rovarok és egyéb kis állatok, melyek maguk *telelnek ki*, meleg rejtkehelyeiken elrejtőzve. Próbáljuk meg azokat megtalálni! Szakítsunk ki a mohából jó mélyen egy marékkal és rázzuk azt ki egy kiterített zsebkendőre. Hogy nyüzsgés és mozog ott minden-féle! És milyen szép egyetértésben fértek meg ott egymás mellett! Ott látunk apró, mindenféle színű *pókot*, barnaszínű *százlábúakat*, vékonyhéjú *csigákat*, fényes *futó bogarakat* stb. Egy követ elmozdítunk helyéből. Alatta a földben ül rejtkeében egy vastag álmos *földi dongóméh*, mely tavaszkor, ha esetleg a hideg meg nem ölte, vagy egy egér el nem kapta, csekély számú tagképezte államot alakít. Mélyebb rejtkehelyeket kerestek fel a *gyíkok* és *kigyók*, az utóbbiak gyakran a fák gyökerei alatt. Olykor, ha a favágók

fát vágnak, egész gomolyokban kerülnek felszínre. Valamivel nedvesebb helyeken húzódik meg valamely kő alá a *tarajos göte*. Itt akarja a telet eltölteni; már júliusban hagyta el a vizet, addig szárazföldi rovarokkal táplálkozva, a nedves fűben tengette szomorú életét. Erről tanuskodik sovány, ránczos, kiéhezett teste.

Azok az állatok, melyek vízben tartózkodnak, vagy melyek a telet ott szokták eltölteni, még vígan vannak. Mert a víz sokkal lassabban hül ki mint a levegő és hőmérséklete még távolról sem szállott annyira alá, hogy lakóinak megdermedését előidézhetné. Dobjunk almadarabot a vízbe, és azonnal egész csapat csiga jön úszva, hogy a kedves ételdarabon rágesálhassanak. Jó „orruk“ lehet. No már ezzel nem dicsekedhetnek, de igen is szaglási képességgel. A békák is feldugják fejüket. Nyáron szívesen tartózkodnak a harmatos réteken. Most pedig alig hagyják el a vizet. Most még elég eledelre akadnak, még megfigyelhetjük, a mint itt-ott egy-egy rovart elkapnak. De ha fogyóban van az eledelük és a hideg érzékenyebb kezd lenni, akkor leereszkednek a víz fenekére és az iszapban föltik el a telet. Ez eléggé csodálatos, mert a békák, úgy mint mi emberek, tüdővel lélekeznek. És még sem fuladnak meg, habár egész télen egyetlen egyszer sem lehelnek be levegőt. Mély téli álmukban beérik ama csekély levegővel, melyet bőrük likacsain át a vízből felszívznak. Sok állat csak bőrén át lélekezik; egyik sem szűnik meg teljesen lélekezni. Erre nézve a békákon tettek kísérleteket. Kivették belőlük a tüdőt, és ezek azért tovább éltek. Midőn azonban bőrüket fénymázzal vonták be, akkor rövid idő alatt kimúltak. — Ilyen kísérletek csúnya állatkinzások, ha azokat erre nem hivatott emberek, és hozzá minden fontosabb ok nélkül teszik. A tudós azonban nem nélkülözheti azokat. A békát feláldozza, hogy ezzel az embereknek szolgáljon. Így az említett kísérlet megmutatja, hogy a bőrén által való lélekezés igen fontos az emberi szervezetben. Ha az ember veszedelmes égetési vagy leforrázási sebek következtében meghal, akkor halálának tulajdonképeni oka első sorban a *bőrén által való lélekezésének* megszakításában keresendő. Ebből láthatjuk, hogy mennyire szükséges bőrünk tisztántartása, hogy azon a lélekezés akadálytalanul történjék. Tisztátlanság nemcsak nem szép, hanem egészségtelen is. Azért kívánatos, hogy minden ember testét minden nap hideg vízzel jól megmossa és néha-néha szappannal is jól megdolgozza. Ez egyike a legfontosabb feltételeknek, ha azt akarjuk, hogy egészségesek és erősek legyünk. Ez által az ember nemcsak hogy testét edzi, hanem azt még hirtelen meghülés ellen is óvja. A meghülés abban áll, hogy a bőr nagyobb területei hirtelen lehülés következtében elgyöngülnek és a be- és kilélekezésre alkalmatlanokká válnak. Természetes, hogy a bőrnek ilyen elgyöngölései hamarabb fordulnak elő elpuhult, mint edzett embernél. A testnek ilyen edzésével azonban csak teljes ép egészség mellett szabad kezdeni.

Felkerestük az állatokat téli szállásaikon és rejtkehelyeiken és láttuk, hogy a természet eléggé gondoskodott védelmükről. A víg nyári élet őszzel nagyobb részt eltűnt az ember szeme elől, de azért végképen még sem halt ki: hisz minden a természetben új feltámadásnak néz elébe!

És az erdők, mintha még egyszer akartak volna nekünk nagyobb örömet szerezni, a legtarkább ruhájukba öltözködtek. Mily szépen vegyülnek a *juharfa* tarkaszínű és a *nyírfának* kénsárga levelei a *fenyőfák* sötét-zöld színével. Hát a *kecskerágó* vagy ismeretesebb néven *papsapka* (*Evonymus*), milyen tarka csokrot képez! Nem csak a rózsaszíntől egészen bíbor-vörösbe játszó levelei válnak ezen cserje díszére, hanem azt még a pirosszínű termése is fokozza. A négy

rekeszű toktermés felpattant tokja négy, fehér fonalakon függő mag fölé domborodik. Ezek az egyik nemnél fehérek, másikkal feketék. De az *Evonymus europaeae*-nél a magot piros húsos „bársony köpenyeg” egészen tarkarja, az *E. verrucosa*-nál (16. ábra), csak félig, úgyhogy ez pirosnak és feke-



16. A szemölcsös papsapka, *Evonymus verrucosa*.
A termész. nagyság $\frac{2}{3}$ -a. Egyes virág nagyítva.

tének látszik. Ez pompás látványt nyújt. Hát még az erdő tarka takarója! A *szegfűgyökér* (*Tormentilla erecta* L.) és a *gémorr* (*Erodium cicutarium* L'Herit. 36. ábra), csinos alakú pirosas levelei, a *verestorkú holtcsalán* (*Galeobdolon luteum* Hdst.) fehér és zöld csíkos lombja, a *fekete áfonya* (*Vaccinium Myrtillus* L. 67. ábra) vérpiros ágai, nemkülönben az erősen fénylő moh-levélkék mily remek szőnyeget alkotnak!

Hazafelé ballagva jártassuk körül szemünket, hátha valami

érdekes látni valót fedezünk föl vagy valami hasznavehetőt kutatunk ki.

Mindenütt a lombjukat levető ágakon rügyeket, a jövő évi lombdísznak csiráit, pillantjuk meg. Mily sokféle alak-változatot fedezünk fel a különböző fák, cserjék rügyei közt! Mily élesen különböztethetők meg az *égerfa* vöröses *rügyei*! De a jövő tavasz virágai is láthatók egyes növényeken. A mogyorón és égerfán látjuk már a porzós barkák első nyomait rövid, vaskos, szürkés-



17. A farkasfog, *Bidens tripartita*.

zöld oszlopocskák alakjában; az utóbbin azonkívül a levélrügyhöz hasonló, tojásdad szürkés-zöld termővirágot kis tobozók alakjában. A mogoró termővirágát még nem tudjuk az igazi lomb-rügyektől megkülönböztetni. A lókörömfű-, májfűvön, ha a földben lévő szárukat kiássuk, szintén találunk leveleket és virágokat, igaz, hogy még csak erősen szőrös, molyhos rügyek alakjában. Jól elkészülve néznek tehát mind ezek a növények a téli pihenésnek elébe, azzal a szándékkal, hogy elsőnek üdvözöljék majd a kellemes tavaszt. — Menésközben ruhánkhoz mindenféle horgas ter-

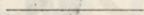
més, mag tapadt. A kettős horoggal bírók a *farkasfog* (*Bidens tripartitus* L. 17. ábra) magvai. A pókhálós szürke *bojtorján-fejcskék* a fedőleveleken levő horgok segítségével akadtak bele. Ezen kúpidomú, fent szintén horgokkal ellátott termések a *párlófűtől*



18. A parlófű, *Agrimonia Eupatoria*. A természet. nagyság $\frac{3}{4}$ -e.

(*Agrimonia Eupatoria* L. 18. ábra) erednek, a sokkal kisebbek és golyóalakúak *ragadványfű* (*Galium Aparine* L.), a hosszú, durva farkkal ellátottak a *gyömbéres-gyökéré* (*Geum rivale* L.). Mind ezeket szülei vándorutra küldték, hogy másutt is próbálják meg szerencsájüket.

A virágos növények, mondhatni, tizedrészének *horgos, kampós, tüskés, merev szőrös* termése van, melyekkel állatok szőrébe, gyapjába, tollába, bőrébe, az emberek ruhájába akadnak s oly módon vitetnek szét. És ha jól megfigyeltük ezen horgok, kampók stb. elhelyezését, akkor észrevehettük, hogy többnyire olyan helyzetben vannak a termésen, a magon, hogy könnyen beleakadnak a növényt érintő állatba. Gyakran oly annyira akadnak meg, hogy erővel kell azokat eltávolítani. De minél erősebben tapadnak oda, annál meszibbre hurezoltatnak szét. — Tehát épenséggel nem áll az, hogy a természet ősszel halotti ruhába öltözködnék. Csak rövid pihenőre készül. Mindenütt a levetett ruha alatt új életet látunk elrejtve, újjászületést, mely szunnyadva kezdi meg ittlétét.



Második év.

I. Április közepe.

A folyó és a folyó völgye.

Tavaszi kirándulásunkat ezidén is ép úgy, mint tavál folyónk völgyébe tesszük. A hídon, mely a rétre vezet, egy darabig megállapodunk és a korlátra támaszkodva, az alattunk gyorsan elfolyó kristálytisza vízbe letekintünk. Egy darabka fát bedobunk, hogy az ár-sebességet megmérjük. Ha a vízen úszó darabka fával a part mentén lépést akarnánk tartani, akkor felnőtt embernek gyorslépésben kellene haladnia, egy fiúnak pedig futólépésben mennie. Ez már tetemes ár-sebesség. A legtöbb hajózható folyó másodpercenként gyakran csak egy méternyi vagy valamivel nagyobb sebességgel folyik, a mi folyónk pedig két méternyi sebességgel halad.

A vízben víg halacszkák úszkálnak s a mint látjuk, majdnem valamennyien az árral ellenkező irányban. A legtöbb nem valami nagy; de egyesek mégis másfél arasznyi hosszúak. Habár több nemhez tartoznak, de közös életmódjuk miatt, közös néven *fehérekéknek* neveztetnek. Itt szoktak rendszeren a fiúk horgászni. A fehérkék húsa ízletes, de azért sok szálkájuk miatt nem nagyon kapósak. Hogy sűrögnek-forognak jobbra-balra a keskenyhátú halacszkák, úgy-hogy csillogó oldalaik csak úgy villognak! Ezen mozgásuk következtében iparkodnak a kövekről apró zöld moszatokat és vízi mohokat leszakítani, hogy azokkal éhségüket lecsillapítsák. A széleshátú társak, melyek a fehérkék közt úszkálnak és sokkal nyugodtabban viselkednek, a *pisztrángok*. Rendszeren csak a hegyi patakokban élnek; de néhány évvel azelőtt a halas-tavakból ide kieresztették és azóta a tiszta és gyorsfolyású folyónkban is elég jól fejlődnek. Ott látunk egyet, a mint egy nagyobb kő mögé meghúzódott, hogy a víz erősebb árával szemben védelemre találjon. Mozdulatlanul vesztegel ott és zsákmányára leselkedik, melyre, ha megpillantja,

villámgyorsasággal tör elő; például ha valami szárazföldi rovar a víz árjától elragadva a folyón tehetetlenül lefelé úszik, sőt leshelelyéből a levegőbe is felvetődik, ha valami rovar véletlenül a víz felületéhez közelebb talált repülni. A pisztrángok nagyon félénkek. Ízletes húruk miatt nagyra becsültetnek.

Különös viselkedést veszünk észre azoknál az apró, ángolnaformájú halacszkáknál, melyek a folyó sekélyebb, kavicsos helyein nagy számban sűrögnek. Ezek a *vak ingolnák*. Majdnem minden gyorsfolyású kavicsos patakban lehet azokat találni. Többnyire lefelé fordított fejjel és élénk kigyózdó mozgással úszkálnak. Ott pillantunk meg egy ilyen halacszkát, a mint szájával egy kavicshoz szivódott. Lám! hogy iparkodik azt mozgásba hozni, miközben egész testét oldalvást hullámszerűen mozgatja. Most terhével felemelkedik és a folyó árjától egy darabig viteti magát. Még egyszer és még egyszer megismétli fárasztó munkáját. Végre sikerült neki az alkalmazkodni nem tudó kavicsot a kívánt helyre elcipelni. Ottan már több ilyen kavicsot pillantunk meg, melyekből valóságos gátakat emeltek. Ilyen gátakat a folyó medrében sok helyen találunk, kiváltkép a sekélyebb helyeken. Egyet a hídhöz közel pillantunk meg, úgyhogy majdnem függélegesen lenézve szépen figyelhetjük meg az ott történeteket. Egy egész rakás vak ingolna szivódott ott a kövekhez. A víz sebes árjának daczára elég nyugodtan viselkednek. Ezek a halacszkák peterakáshoz készülnek. A gátanak, melyet oly nagy nehezen felépítettek, az a célja, hogy az ár sebességét növelje. Mert a *halikrák* csak igen gyorsfolyású vizekben maradnak frissek és fejlődésre alkalmasak, lassan folyó vizekben gyorsan elhalnak.

Az *ivásukba* (peterakás) elmélyedt vak ingolnákat igen könnyen meg lehet fogni. Hozzon csak valamelyikök fel egy ilyen halacszkát! Ide a gyűjtőüvegbe! Lám! tölcseralakú szájával mindjárt odaszivódik az üvegfalhoz. Szája harapásra nem alkalmas, mert nincsenek mozogható állkapcsái. De azért több szarúnemű hegyes fogat látunk benne. Ezek segítségével nagyon könnyen belefuródik az iszapba, sőt más halak testére odaszivódva azok húsából élőködik. De azért rendes eledelük apró vízi állatakból, és nem dögből áll, a mint ezt tévesen hitték. Nyakuk táján mind két oldalon egy-egy szemet és hét-hét apró nyilást látunk. Ezek a hálnak *kopoltyúi*, melyek által lélezkik. Nyaka, miként látjuk, folyton felfuvódik és ismét összeesik. Hintsünk az üvegbe festékpórt (cinnobert), akkor szépen megfigyelhetjük a lélekezési folyamatot. A mint látjuk, a hal a vizet a szájon beveszi és a kopoltyúhasadékokon ismét kiereszti; a vízben t. i. szintén van levegő és a kopoltyúk véredényei ezt veszik fel, mi által az éltető levegő a vérbe jut. A fej közepén, a száj felett van egyetlen egy orrlyuka, úgyhogy minden felül kilencz pontot, „szemet“, a mint a nép

mondja, lehet észlelni rajta. A régi magyarság a kopoltyúnyilasokat és az orrot is szemnek véve, e halat „kilencszemű“-nek nevezte.

A vak ingolnákat csak ívás idején figyelhetjük meg. Annak elmúltával a halak a vízfenék iszapjába, homokjába belefuródnak és nemsokára elhalnak. Az ivadék épenséggel nem hasonlít szüleihez. Ezek piszkossárga féregszerű teremtmények; szájuk félholdalakú és fogatlan, de szívódásra sem alkalmas. Szemük a bőr alatt van elrejtve. Míg vak ingolnákká átalakulnak, 4—5 évre van szükségük, mely időt a vízfenék iszapjában töltik. A negyedik vagy ötödik életévben, miután vagy két centiméternyire megnöttek, augusztus táján vak ingolnákká alakulnak át, útra kelnek és a tengerbe mennek, hol megnövekedve, visszatérnek az édes vizekbe, hogy megívjanak és elhaljanak. A vak ingolna e szerint átalakuló hal.

Miként a vak ingolna, úgy a *kövi csík* is csak ívás idején fogható meg. Valamelyikök elkiáltotta magát, ami azt mondja nekem, hogy sikerült neki egyet megfognia. Úgy-e megijedt? Mert a hal, melyet elfogott, kiabált. Azt nem szoktuk meg, hogy a halak is tudnak lármázni. De nem minden hal néma. Tehát itt is érvényesül az igazság, hogy „nincs szabály kivétel nélkül“. A keleti tengerben él egy csúnya külsejű hal, szögletes, pupos fejjel és nagy tüskés úszókkal, felfegyverkezve, mely, ha megfogják, nemcsak hogy összes tüskés úszóit felborzasztja, hanem még sajátos morgó hangot is ad. Azért *morgó hal*-nak hívják. A forró égöv alatt elterülő tengerekben igen sok hal él, melyek hangokat tudnak adni. Így a *kövi csík*, melyet most fogtunk, szintén nem mindennapi jelenség. Rendesen csak gyorsfolyású és kavicsos patakokban és folyókban tartózkodik. Ha kavicsos parton kieresztem, akkor oly gyorsasággal furódik be a földbe, hogy gyorsan utána kell kapnom, ha elmenekülését meg akarom akadályozni. Kemény, hegyes, erősen íves szája nagyon képesíti őt arra. Homlokán fenyegetőleg ül egy tüskéje, száját pedig több rövid bajuszszál díszíti. Még különös sajátságáról is nevezetes ez a hal, t. i. hogy *béllégzéssel* is bír, azaz: azzal a képességgel, hogy levegőt bir elnyelni és azt, hasonlóan a kopoltyúkon felvetthez, lélelézésül felhasználja. Az elhasznált levegőt ama pattogó hangok kíséretében adja ki magából, melyektől a mi kis barátunk megijedett. — Húsa nagyon kemény s azért nem is fogdossák.

Látják ama sekély barázdákat, melyeket valaki a folyó iszapos medrében keresztül-kasul szántott? Ezek a *folyami kagyló* vándorlásaitól erednek. Ott fekszik egy, bezárt héjakkal. Úgy szoktak pihenni egész napon át és csak este indulnak vándorútra. Helyváltoztatásnál erős lábuk van segítségükre. Az állat héjainak éles széleire a homokban támaszkodva a fejszealakú, víztől felduzzadt lábain mászik tova. A két héjat *rugalmas sarokpánt* fűzi

össze, mely rugalmasságánál fogva a héjat mindig nyitva tartani igyekszik. Az állat a héjat *záróizmaival* zárhatja be. Ennek az izomnak oly nagy ereje van, hogy az ember széttépi az állatot, ha héját erőszakkal ki akarja nyitni. De ha az állat elhal, akkor önmaguktól felnyílnak. Az állat szerkezetéről legjobb képet alkothattunk, ha bekötött könyvvel hasonlítjuk azt össze. A könyv két táblájának megfelel az állat két meszes héja (békatekenő); az első és utolsó levélnek köpenyegének két szárnya; ezután mindkét oldalon két-két levél következik: ezek a lemezes kopoltyúk s végre ezek közt foglal helyet maga az állat, mint a könyvnek tartalmi része. *Feje* nincs, de lába van. Ha kivesszünk a vízből egy kagylót, mely épen helyét akarta változtatni, akkor lábából vizet föcskendez ki. Ezt azért teszi, hogy az oly módon nyulánkabbá vált végtagjait a héjak közé behúzhassa.

A folyó széles partja mentén, a sekélyebb mélyedésekben itt-ott a tavaszi áradásoktól tócsák képződtek. Ezekben kocsonyanemű tömegeket látunk. Ezek *béka-peté*, melyeket a *gyepi békák* már jóval előbb odaraktak. Hiszen ismerik a børsárga, halantékán két sötét folttal bíró békát. Ez a réteken a fűben él és csak a peterakás idején váltja fel szárazföldi tanyáját a vízzel. Ennek a petéit látják itt. Ezek, miként látjuk, átlátszó, üveghez hasonló kis golyócskák, közepén kerek fekete folttal. E fekete foltot a körülötte lévő kocsonyaszínű anyag élteti. Egyesek a fekete foltok közül megnyúltak: ezekben fiatal békák már megkezdtek fejlődésüket és az ember könnyen volna hajlandó fiatal halaknak tartani. — Ott a másik pete-rakásban már egész sereg ilyen apró állatka nyüzsög-mozog, melyek már a petehéjat felrepszették. Ezeknek még szájuk nincsen, mert a száj csak akkor fejlődik, midőn szabadon kezdenek úszni. Végre egy harmadik helyen már üresen látjuk a kocsonyás anyagot. Hová lettek innen a fiatal békák? A szabad vízben nem látjuk őket. De ha a víz felületén úszó vízi növények levelei felemeljük, akkor a békalárvákat, melyeket a közéletben *porontyoknak*, vagy hal-alakjuk miatt *ebi halaknak* neveznek, a levelek alsó lapjain odatapadva találjuk. Itt találják az első táplálékukat. Gyűjtő üvegünkben kényelmesen megfigyelhetjük azokat. Fejük mögött két oldalt lelőgő czafatokat látunk, ezek a porontyok kopoltyúi, melyekkel a vízből levegőt vesznek fel, tehát lélekeznek. A kis, kerek szájnílásuk szívásra alkalmas, de állati eledel megrágására még nem. Lábuknak még nyoma sincsen. E helyett hosszú, hártvás szegélylyel ellátott, evezésre szolgáló farkuk van. Hogy mi lesz ezen lárvákból azután, azt csak később tudjuk meg.

Mielőtt helyünket elhagynók, vessünk még egy pillantást a folyó völgyén lefelé! Balról a városi erdő ereszkedik le meredeken; a folyó partján vezető kanyargós út szép fenyőfák közt vész el. A

folyó túlsó partja elül fátlan. Csak itt-ott látunk lombtalan barna-szinű mogorócsérjéket, szürke gyertyánfa cserjéket közel a vízhez, úgyhogy a gyökerek a vízbe érnek, a sötétszinű égerfákat, melyek virágznak s azért vörös színben úsznak. A folyó jobb partja nagy meredeket képez. A meredek part tetejében helyenkint pusztá föld látható, sárgára és vörösre festve. Ez kavics és homok réteg, melyből minden nagyobb eső nagy mennyiséget medrébe visz a folyó. A part mélyebben fekvő része keményebb és most nagyobb-részt még csak barnás színű, mert a zöldelő fű-takaró csak részben fedi. Már múlt évben gyűjtőgettünk ezen a helyen. Hátha még találunk ott növényeket, melyeket tavál vagy meg nem figyel-tünk, vagy még nem találtunk.

Ime, itt van mindjárt egy ilyen növény, melylyel még nem ismerkedtünk meg. Szára világos barna, izekre osztott és hegyén halvány színű füzérkét — *termésfüzér* — visel, mely paizsforma pikkelyekből áll. Ez a *mezei zsurló* (*Equisetum arvense* L.). Ha egyet gyökerestül a földből ki akarunk húzni, akkor gazdagon szét-ágazó földbeli szárra, úgynevezett *tőkére*, *rizomára* bukkanunk, melyet laza, homokos talajból elég könnyen, de agyagos, szívós talajból annál nehezebben húzhatunk ki. Ilyen messzire szétágazó földbeli rizomája van a *lökörömfűnek* (*Tussilago Farfara* L.) is, melylyel különben már tavál ismerkedtünk meg. Ez a növény csak ennek a terjedelmes földbeli szárhálózatnak köszönheti, hogy a száraz és sovány talajban megélhet.

A különféle *pázsit-füvek* már szintén üde tavaszi ruhát öltenek a télies fakó színű helyett. Figyeljék meg itt ezeket a keskeny leveleket és gömbölyű fű-szárakat, és nézzék ott a folyó mocsáros, vizenyős partjain sűrű gypet képező füveket! Ott nőnek a különféle *sás*-ok. Mennyire különböznek ezek a rétek pázsit-ját képező füvektől! A háromlű fűszárak és levelek éles szélűek, úgyhogy ha ki akarnók húzni és nem volnánk eléggé óvatosak, alaposan megvághatnók ujjainkat. Levelei a többől nőnek ki; ugyan-abból erednek még vízszintesen menő *taraczkok*, melyek szertesét ágazó hatalmas hálózatot képeznek. Köztők sajátosságos alkotású kúpokat veszünk észre. Ezek a *sudár*- vagy *zsombék-sás*-tól (*Carex stricta* L.) erednek. Ezeknek a növényeknek ugyanis nincsenek taraczkjaik, azért nem is terjednek szélteben, hanem helyenkint oszlopforma képződményeket alkotnak; ezeket hívja a magyar ember „*zsombék*“-nak. A kórók ágalakú fölfelé emelkedő nyulványokat eresztenek, melyek az anyanövény gyökerein leülepedett iszapba gyökereket vernek, mi által eredményezik, hogy ott a pázsit kúp-alakúlag fölfelé nő. A sások gyökerei nagy területeken össze-szővődnek és az úgynevezett *ingó lápok*at alkotják. Ezek úgy az emberre, mint az állatra nézve igen veszedelmesek; ha az ember azokon járni akar, akkor a legóvatosabban kell egyik zsombékről

*

a másikra lépnie, mert egy ballépés és örökre elmerül a feneketlen mélységben.

Az állatok nem eszik a sást, s így az olyan rétek, a hol a *sások* nagyobb mennyiségben nőnek, sokat veszítenek értékükből: ilyeneken *savanyú* széna terem. De ez csak akkor történik, ha sok víz gyülemlik össze, s ha ennek nincs lefolyása. Ilyen elposványosodott területeken a föld *megsavanyodik*, a mi megakadályozza a növények elrothadását. Ha tehát az olyan nedves rétekről a vizet le nem csapoljuk, akkor ott századok elmúltával *tőzeg* vagy *turfa rétegek* keletkeznek. Ha ellenben a szárításhoz jókor hozzálátunk, akkor nemsokára édes füvek és mindenféle kóró és növény jelennek meg, melyek a szarvasmarhának jól ízlenek. Gyakran elegendő, ha árkok segítségével csapoljuk le a vizet, legtöbb esetben azonban földbeli *agyagcsövek* lemélyítésével érjük azt el, mert az agyagcsövek a vizet magukba szívják és elvezetik. Ezt *alapsövezésnek*, *drainage*-nak hívják és ez felette fontos az ország mezőgazdaságára nézve, miért is a kormány arra nagy gondot fordít.

A folyó vizenyős partjain a *háromélű sások* közül kiválik magasabb termete és sötétebb színe által a *káka* (*Scirpus lacustris* L.). Egészen közel a parthoz nő, sőt egészen a vízben is áll. Csak tőlevelei vannak és azok közepéből emelkedik ki a sima, bütök nélkül levő szár (a kákán is csomót keres; közmondás); tetején bugavirágzatot visel. Mellette nő a *gyékény* (*Typha latifolia* L.). Ez már három méternyire is megnő; szára olyan, mint a kákáé, sima; levelei szélesek és tömötten fogják körül a szárat; virágzata a szár tetején van s hosszú buzogány alakú, melynek felső felében csupa porzós, alsó részében pedig csupa termő virág van. A porzós virágok szárunkkal együtt elhervadnak, a termők pedig megmaradnak; ezt hívják a gyerekek *butykónak*. Ez is, épúgy mint a káka hasznos növény. A bodnárok a hordó dongái közt maradó rések kitöltésére használják, innen a neve: *bodnározó gyékény*. Ama hosszú vagy hét centiméternyi vastag elágazó és mély levél-sebhelyekkel borított szár a *nyilfű-é* (*Sagittaria sagittifolia* L. I. kép 1. szám). Fialat, nyilforma levelei már fakadnak rajta. Hasonló tőkével bír az *elecs* (I. kép 3. szám) is. De legfeltűnőbb valamennyi között a *nád* (*Phragmitis communis*). Ez hazánk legmagasabb füve, mert 3—4 méter magasra is megnő. Szára egyenes és el nem ágazó, belülről üres és helyenként *bütökök* vannak rajta; tetején barnás *bugája* diszlik, mely nem más, mint a virágja. Levelei keskenyek és hosszúkásak, *kocsány nélküliek* s hüvelylyel veszik körül a szárat. A nád is hasznos növény, a hol nagy mennyiségben előfordul, ott learatják, kiszáritják és házak fedésére (fedő nád), vagy építkezésnél a gerendákra szegezve arra használják, hogy a rávetett vakolat jobban tartson.

Rövidke út vezet minket a völgy bokrokban, cserjékben gazdagabb helyeire. Az itt virító növények közt már a legtöbbet ismerjük. A sárga és fehér berki-szellőrózsa, a májfű, a sárga tyúktaréj, a vesefű, a kakasláb, a mérges farkas-boroszlán, a saláta-boglárka és az ibolya már régi ismerőseink. Egyéb virító növényt tavál itt még nem láttunk, mert akkor még nem virítottak. Az ibolya és vörös virágú *tüdőfű* (*Pulmonaria officinalis* L. 19. ábra) a lombos erdők árnyékos helyeit kedveli. Belőle azelőtt orvosságot is készítettek a tüdőbetegség ellen, de azt most már nem használják. Napos helyeken, laza erdei talajban találunk apró,



H. L.
n. d. Nat

19. Tüdőfű, *Pulmonaria officinalis*.
A termész. nagyság $\frac{3}{4}$ -e.



20. A pézsma boglárka, *Adoxa moschatellina*.

igénytelen növénykét, a *pézsma boglárkát* (*Adoxa moschatellina* L. 20. ábra), melyet zöldes virágairól és erős pézsma szagáról könnyen felismerünk. Hasonló szagú a *kapotnyak* (*Asarum europaeum* L. 21. ábra); tőkáját itt-ott még ma is orvosszerűen használják. Rendesen mogyorócseryék közelében nő, mert főtáplálékát annak rothadt leveleiből szedi.

Feltűnőnek találjuk, hogy a folyó völgyének napos és árnyékos helyein talált növényeket nem egyforma szőrös, selymes mez fedi. Azoknak levelei, melyek napsütötte helyen nőnek, kemények, sűrű, selymes, gyapjas szőrökkel fedték s egy könnyen nem fonnadnak

el; az erdő árnyékában növekedési ellenben sima felületűek, élénk zölde színűek, gyöngédek, s könnyen hervadnak. A *meznek* tehát az a rendeltetése, hogy a növényeket a túlságos sok fény ellen, a mi ép oly káros hatású a levélre s általában a növényre nézve, mint a fényhiány, megvédje. E védelem hiányzik, a hol azt a fák árnyéka pótolja, vagy a hol ezt a mocsáros hely feleslegessé teszi.

Itt egy gyöngéd testpirosszínű növénynek szárhegye látszik ki a földből. Ez a *fogacsán* (*Lathraea Squamaria* L. 22. ábra) a föld színe felé hajlott szárhegyi fűrt-virágzatának a csúcsa. Ennek a növénynek levelei nem zölde színűek, hanem, ép úgy mint a szára



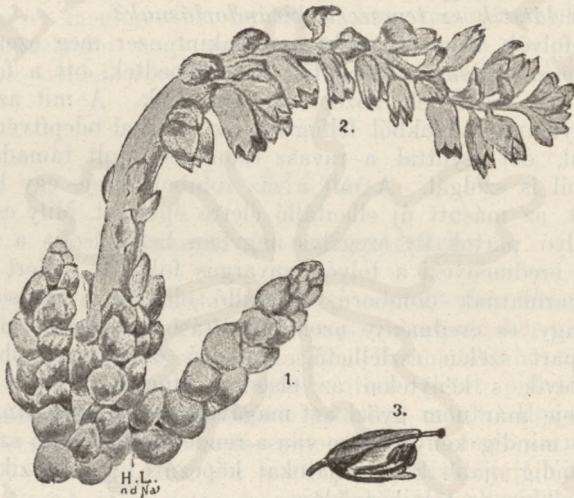
21. A kapotnyak, *Asarum europaeum*.
A termés. nagyság $\frac{1}{2}$ -e.

sápadtak, némileg beteges külsejűek. A földet óvatosan eltávolítjuk körülötte, hogy az egész növényt eredeti helyén megfigyelhessük. A *fogacsán* nagyobbik fele földre van rejtve. Ez vastag, tiszta fehér, húsos, belül üres pikkelyekből áll, melyek vékony, sokszorosan elágazó száron sűrűn elhelyezkedve, a mogoró-gyökér körül összekuszált hálózatot képeznek. Ez a növény néha annyira megnő, hogy 5 kilót is nyom. — A sötét pinczében kicsirázott burgonya hajtásai szintén fehérek és csak akkor zöldre válnak meg némileg, ha valahogyan sikerül nekik a világosságot osztó ablakot elérniük. A növényeknek zöld festéke, „*levélzöld*“, csak a fénybehatás alatt fejlődhetik, azért a sötétségben szintelenek maradnak. Hogy tehát a fogacsán földbeli része levélzöldet nem hoz

létre, az világos. Ámde ezen növény légbeli részének sincs zölde színe. Ennek a jelenségnek fontos jelentősége van. Csak a zöldre festett növényrészek képesek a levegőből táplálékot felvenni. Miképen jut e szerint a fogacsán a levegő ama alkatrészeinek birtokába, melyek reá nézve nélkülözhetetlenek. Másokat enged dolgozni maga helyett. Földbeli szárából finom szálak erednek, melyek a földet keresztülkaszálják. A hol ezek a szálak mogoró-gyökérre akadnak, ott golyószerűleg feldagadnak, finom fonalakat hajtanak a gyökérbe és a nedvét kiszívják. A fogacsán eszerint a mogoróbokor kész-táplálék anyagából táplálkozik, azaz: *élősködik*. Arra nincs szük-

sége, hogy gyökerestjai az eledelt a földből felszívják és hogy azt zöld levelekben a levegőből hozzájárult alkatrészek segítségével átalakítsák, hanem egyszerűen a mogyorótól, a már kész anyagot veszi el. Azért reá nézve a levélzöld hiánya, mely más növényeknek éhhalált okozna, nem bír semmi jelentőséggel. — A föld fölött levő szára csak április és május hónapokban jelenik meg, virágozik, magot hoz, hogy aztán ismét végkép eltűnjék. Ime, egyik példa az *igazi élősködő (parazita)* növényre, azaz olyanra, mely kész táplálékát *élő testből* (gazdanövényből) veszi.

De elég is lesz erről a különös legényről! Nézzük még meg ama növénymaradványokat, melyeket az ár a partokon összehor-



22. A fogacsán, *Lathraea Squamaria*. A termész. nagyság $\frac{3}{4}$ -e.
1. A tőke egy része. 2. Szár. 3. A virág hosszmetsete.

dott. Legtöbb maradványt látunk az *elodea*-fűből (*Elodea canadensis* Rich. és Mich. II. kép 10. szám) és *uszányfű*-ből (*Potamogeton fluitans* L.). Első tekintetre úgy tűnik fel, mintha mind az, a mit itt a partokon felhalmozva találunk, pusztulásnak volna szánva. De csak a felületen levő növényrészek pusztulnak el. Egyes szárok lassabban folyó vagy álló vízben horgonyt vetettek és már új friss zöld ágakat hajtanak. Itt találjuk még a *nyilfűnek*, *gyékénynek* és egyéb rokonainak elszakadt tőke-részeit is, melyek közül egyesek már a partszélén meggyökeresedtek. Így jön létre ezen mocsáros növények új gyarmata. Az a látszólagos kár, melyet ezeken a növényeken a jégzajlás vagy vihar okoz, hogy a jégtáblák éles széle a szárat vagy tőkét elmettszi, vagy hogy lakásaikból

kiszakítja, felette czélszerű eszköznek bizonyúl be, a növényeknek messze vidékeken való elterjedésére nézve. Hasonlóan, mint mi emberek, felhasználják a folyót, hogy útra indulhassanak. — Vagy talán nem jogosan mondjuk-e, hogy *felhasználják*? Talán csak szerencsés véletlen volt ez, hogy egyesek a sok törmelék közt olyan helyre eljutottak, a hol új életet kezdhettek? Mit szóljunk akkor ama gumós szár-részekről, melyekben, a káka tőke-részeire ráismerünk? Az új levelek rajta a legszebb sorrendben fakadnak. Ama vékony ágacska, melyet a kis gumócska magával hurczol, az anyanövénytől ered. Ez tehát a gömbölyded sarjakat hosszú nyeleken a folyóba tolta, úgyhogy a kis teremtmény ott ült és alkalomra várt, vajjon nem „jön-e valami, a mi magával vinné?” *Hát nem látszik ez tervszerű kivándorlásnak?*

A folyók árja oly módon évenként ezer meg ezer növényt szállít idegen vidékre. És a hol megtelepedtek, ott a folyó árját megtörik és medrének közepe felé szorítják. A mit az iszapból és növénymaradványokból felfogtak, az a fiatal telepítvényeseknek új talajul, de egyúttal a ravasz szomszéd újult támadásai ellen védő gátul is szolgál. A mit a víz romboló ereje egy helyen elpusztított, az másutt új ellentálló létté épül fel. Mily csodálatos! — A folyó partok ily szegélye nagyban befolyásolja a víz sodró erejét és eredményezi a folyó kanyargós folyását. Mert valamely folyókanyarulatnak domború, előreálló oldalán a víz sodró ereje felette nagy, és eredménye azon pusztításban látható, mely évenként a part szélén észlelhető. Homorú oldalán ellenben a víz lassan folyik s kénytelen az elsodort kinceket ismét kiszolgáltatni. Ereje már nem győzi azt magával tovább hurczolni. A folyó e szerint mindig kényszerítve van a rendelkezésére álló széles medrében mindig újabb kanyarulatokat képezni. Így változik évenként a völgy alakja és talajképződése.

Ezzel egyúttal újabb és újabb telepítvényesek jelennek meg, részint mint az új földnek gyarmatosai, részint mint valamely másnemű növényvilágnak utódai. A parti nádasban és mögötte a sások kezdik meg talajképző működésüket. De az általuk meghódított talaj még nem biztos és sorsa bizonytalan. Ha az évenként kiáradó víz nem talál kellő lefolyásra, akkor az idő a sásokat, növényekben szegény posványnyá változtatja át. Szárazabb talajban ellenben igazi pázsit-füvek telepednek meg és létrehozzák ama virágos gyepeket, melyek a folyók állandó kísérői szoktak lenni. De még ez a birtok is kétes. A tavaszi vizek sok agyagot, kavicsot vagy homokot hurczolnak magukkal s a víz áradásával annak nagy részét a zöld pázsitokon hagyják. Durva, kemény levelű növények lepik el szórványosan az új terméketlen talajt. A hol a folyó völgyben fák és bokrok telepednek meg, azokkal a gyöngéd levelű árnyékot kedvelő növények új nemzedéke is jelenik meg.

Folytonos változás és mindig tartós, soha el nem dőlt harc! Mert még magok a fák sem mindig urai a meghódított talajnak. Nem egyszer esik meg, hogy a víz folytonos sodró ereje a vízhez véletlenül közelebb álló hatalmas fákat is megdönti s nedves karjaiba zárja.

Igy építi és rombolja a mi folyócskánk állandóan a folyó-völgyet, kicsiben ama hatalmas munkának képét nyújtva, melyet nagyobb vizek véghezvisznek. A folyó és a folyóvölgy lakói úgy tűnnek fel előttünk, mint valami nagy község, melynek tagjai sokféle, de mindig jól felismerhető módon ama sajátságos életfeltételektől függenek, melyeket a folyó teremt. — Mily sokféle gondolat támad elménkben, ha a szerves lényeknek eme, létfeltételeiktől való függését megfigyeljük, ha látjuk, hogy mennyire tudtak azokhoz alkalmazkodni, hogy majdnem olyan látszata van a dolognak, mintha az rendelkezésükre álló eszközökkel megfontolva élnének.

II. Május.

A mocsár és szomszédsága.

Hogy a mai kirándulásunk helye, a mindenféle vízi növényekben bővelkedő *mocsár* különös természeti szépségekben bővelkednék, azt épenséggel nem mondhatjuk. De mennél hosszabb ideig nézünk a vízbe, annál gazdagabb állati életet pillantunk meg benne, mely sajátságos vonzódást gyakorol reánk. Hogy mereszti ránk a *kecske-béka* pirosas és csillogó nagy szemét és mily mozdatlanul áll a víz felületén szétterpesztett lábaival! Vízi rovarok ügyesen úsznak el mellette és apró halak játszadoznak körülötte. A lakók főtömege azonban barnás fekete, nagy hasú állatokból áll, melyek hosszú vékony farkuk segítségével a vízben elég gyorsan mozognak. Könnyen ráismerünk bennük a *béka porontyokra*, melyekkel minap megismerkedtünk. De mennyire más alakjuk volt akkor, midőn petéiket elhagyták! Külsőjüknek sötét fekete színe most élénkebb barna színre változott. Nagy hasuk szürkére van festve és oldalakon, a hol hátuk sötétebb színe hasuk világosabb színébe megy át, a bőrben apró foltok alakjában elrejtett festékanyag, úgy szólván aranyszínű változatban csillan fel. De mi lett kopoltyúikból, melyek azelőtt fejük mögött két oldalt czafatok alakjában lelőgtak? Ezeket most ugyan nem látjuk, de azért végkép nem tűntek el. Rejtekhelyüket felismerjük a fej mögött látható kidudorodásokon. A bőr által képezett redőben belső kopoltyúkká alakultak át; de ezek sem állandóak, mert ezeket végre tüdő váltja fel. A farkhoz közel megnőttek az állatnak hátsó lábai.

Egyeseknél már a mellső lábák nyomait is látjuk apró kidudorodások alakjában. Mikorára ezek kifejlődnek, addigra már a fark is elveszett s a béka, minthogy tüdővel lélezkzik, kimehet a partra. Ott látunk még nagyobb és világosabb békalárvákat, ezek a *varangyos-békának* a porontyai.

Amott *gőték* is eveznek (I. kép 7. és 7. a. szám). Mily furcsán mozognak! A himeket már messziről megismerjük. Mert hátukat csipkés taraj díszíti, mely tavaszkor kültakarójukból fejlődik, később azonban ismét elenyészik, mintegy elhervad. Bőrük szemesés, vörhenyes barna, oldalt fehéresen pettyezett. Hasuk élénk narancssárga, fekete foltokkal. Ott látunk egy állatkát, melynek taraja nincs; ime, most első lábaival egy vízi növénybe erősen kapaszkodik és hátát meggörbíti, úgyhogy a farka a növény levelei alatt eltűnik. Úgyan mit mivelhetett ezen állatka? Ha egy néhány növénylevelet kihalászunk, akkor azok alsó lapjain fehér, gombostű nagyságú tojasokat odaragadva találunk. Ezek a gőte petéi. Az állatoknak tehát meg kell tenniök az említett mozgásokat, hogy peteiknek a szükséges életfeltételt megadhassák. A szónak teljes értelmében odatapasztják azokat, hogy el ne veszzenek és hogy a melegebb felső vízrétegben gyorsabban kikeltessenek. A gőte-lárvák körülbelül három hét múlva kikelnek. Július vagy augusztusban befejezték átalakulásukat, a mikor az egész család gyermekestül elhagyja a vizet és a szárazföldre indulnak, a hol szárazföldi rovarokkal elég bajosan táplálkoznak, míg a hidegebb időjárás téli szállásaik felkeresésére nem kényszeríti őket. Ősszel — ha még emlékeznek — egyet kövek alatt találtunk, a melyről azt mondtuk, hogy éhhalállal múlt ki. A ki akváriumában gőtéket akar tartani, az ne felejtse el azokat jókor a vízből kivenni és nedves mohában a pinczébe eltenni. Különbön egy napon eltűnnek és valami poros szögletben elhalnak. A fogságban élőknel már júniusban észlelhetjük ama nyugtalanságot, mely azokat a víz elhagyására kényszeríti. Így valóban életüknek a legkisebb részét töltik el vízben, a mi annál feltűnőbb, minthogy csak itt találunk bővebb eledelt, mely kizárólag állatokból áll.

Most legalkalmasabb az idő *hal-ikrák* keresésére és a halakat *ivásukban* való megfigyelésére. Az ismeretesebb honi halaink közül a *csuka* a sekélyebb és kisebb patakokba vándorol, és petéit egész tömegekben rakja ott le. A *sügér* pete-zsinórjaiból gyakran egy méter hosszú, hálóformájú szalagot köt, melyet mindenféle vízi növényekhez erősít. A *pirosszemű konczér* tömegesen fel szokta keresni a sekélyebb vízű és növényekben dús partokat és 80—100.000 petét rak. Hasonlóan cselekszik a *kárász* is.

De térjünk vissza mocsárunkhoz, mert még sok átkutatni valót találunk ott. A víz mozgása elárulja, hogy valami nagyobb állatka szállt fel a víz felületére. Lepke-hálónkkal kifogjuk. A

pattogó hangok, melyeket az állat kezünkben hallat, elárulják, hogy *lápi csíkot* (I. kép 9. szám) fogtunk, mely közeli rokona a már ismert kövi *csíknak*. Hogy honnan erednek ezen hangok, azt már hallottuk. De míg a tiszta és levegő átjárta vízben élő kövi *csíknak* ezen képességét majdnem a természet pazarlásának mondhatnók, addig ez a lápi *csíkra* nézve nélkülözhetetlen életfeltétel. Romlott, levegő át nem járta vízben élén, gyakran kell a vízfelületre jönnie, hogy a légköri levegőből szívhasson. A felhasznált levegőt azután úgy mint rokona pattogó hangok kíséretében kiadja. Itt meg kell jegyeznünk, hogy a *béllégzés*, bármennyire is csodálatosnak fogja ezt a laikus találni, kisebb nagyobb mértékben a gerinces állatok közt is igen soknál előfordul. Maga az ember nagy mennyiségű levegőt nyel el a habzó nyállal, melyet azután a gyomorfal gazdag véredényei felszívnak és feldolgoznak. — Közeledő zivatar idején a lápi csík igen nyugtalan szokott lenni és ilyenkor gyakran meg szokott jelenni a víz felületén. A pákászság nálunk erősen hisz időjósító tulajdonságában s eskütt tesz reá, hogy az égzengést huszonnégy órával előbb megérzi. Azért sokszor üvegekben időjósásra tartják. Talán kedve van valamelyiköknek ezt e célra magával haza vinni? Ha nem, akkor kieresztem. Egy pillanat alatt a földbe furódott és szemünk előtt eltűnt. Nemsokára otthon lesz rendes tartózkodása helyén.

Igaz ugyan, hogy még távolról sem merítettük ki a mocsár állatéletét, de most abbahagyjuk azt, hogy még annak *növényeivel* is megismerkedjünk. A mocsár felületét majdnem teljesen elfedi a *békalencse* (*Lemna minor* L.), egy sajátságos növényke, mely csak három leveleskéből és apró gyökérékből áll. A levélké a víz felületén, ahhoz simulva úszkálnak, a gyökérke pedig a vízbe merül. A növény tehát csak azon anyagokból táplálkozhatik, melyek a vízben oldva fordulnak elő. De azon nem kell túlságosan csodálkoznunk; hiszen, a mint tudjuk, a *jácintot* is szokták vízzel telt üvegekbe elhelyezni, a hol aztán leveleket és virágot fejleszt. Épen így nevelhetünk fel vízben más növényeket is, ha benne elég tápláló anyag fordul elő. De a békalencsével mégis másképen áll a dolog. Ha a víz friss békalencsét nedves partra kivet, akkor annak gyökerei sohasem hatolnak be a nedves talajba, hanem azon elterülve hevernek. E szerint csak arra való, hogy a vízbe merüljenek. És tovább a sűrű növénytömegben egyes békalencsék a vízből, annak felszínén túl kiemelkedtek, úgy hogy csak a gyökerecské maradtak vízben, a három levélke ellenben a szabad levegőn áll. Ezen növényké elhervadtak és elszáradtak. A békalencse tehát csak úgy élhet, ha *levelei a víz felületéhez simulva úszkálnak*. Eszerint a gyökerecské nem szolgálnak a tápláló anyag felvételére. Ezt a levelek és pedig azok alsó lapjukkal eszközlik. Mire való hát a *gyökerecske*? Ez csavarmentesen

összetekerődött és a növénynek a vízben biztosabb támaszául szolgál, úgy hogy a szél azt oly könnyen fel nem döntheti és éhalálra el nem ítéheti. — A békalencse virágait hiába kutatjuk. De a növényke azért mégis virágzik, csak hogy oly ritkán, hogy a legtöbb botanikus — minők mi is vagyunk — azt nem virágzó állapotban ismeri. De akkor hogyan szaporodik ez a növény? Azt előbbi megfigyelésekből már megmagyarázhatjuk: *sarjadzás* és *oszlás* által. De lássuk ezt magánál a növénynél! Egyes növénykének két, másoknak három, sőt négy levelük van. A négy levellel biróknál gyakran csak kis lökés elegendő, hogy a régi növénykétől egy új növényke elváljék. Pontosabb megfigyelésnél megismerjük, hogy az új növényke ott jön létre, a hol a gyökérke a levelekkel érintkezik. Ezen a helyen először apró rügyecske fejlődik ki; ebből aztán felfelé a levelek, lefelé pedig a gyökérke jön létre. Ebből a megfigyelésből azt is tanuljuk, hogy a növénynek *leveleit*, inkább „*levélalakú száraknak*“ kell neveznünk. Igazi levelei nincsenek a békalencsének.

Már előbb is különösnek találtuk, hogy oly könnyen lehetett bot segítségével ezen növénykéből kihalászni. Ezek oly erősen tapadnak a bothoz, hogy némi fáradságba kerül azokat onnan eltávolítani: a csavarmentesen összetekerődött gyökérével belekapaszkodik a botba. És minden csomó békalencsével egyszersmind apró rovarlárvékat, csigákat, csiga- és egyéb petéket is halászunk ki. Mind ezen apró állatok úgy élnek ezen békalencse-telepben, mint valami őserdőben. És valóban az is reájuk nézve; mert nemcsak hogy a nap heve ellen védelmül szolgál nekik, hanem a mellett elegendő meleget és táplálékot is nyújt nekik és ellenségeik elől még biztos rejtekhelyül is szolgál nekik. Ezek egymás közt iszonyú vérengzéssel üldözik egymást, a nagyobbik a kisebbiket pusztítva. De közbe-közbe megfordul ott egy kacsa is, és ilyenkor nagyokat nyel el az őserdőből annak lakóival együtt. Ám de ezt ingyen nem teheti; ezért nagy vízontszolgáltatot kell tennie úgy a növény, mint az illető állatközségnek. Lábaihoz gyakran egész tömegekben tapad meg a növényke, melyet oly módon más vizekbe elhurczol, a hol úgy maga, mint lakói sokszor kedvezőbb életfeltételekre találnak. — A mocsár fenekén még valóságos gypet pillantunk meg a mindenféle moszat- és vízi fonalakból.

A *nagyobb növények* közül szemünkbe ötlenek a díszes *Hotton-füve* (*Hottonia palustris* L. II. kép 8. szám), fésűalakúlag szárnyas leveleivel és szép fehér virágaival, a pompás *vidrafű* (*Menyanthes trifoliata* L. 23. ábra), mely gyökereit mélyen az iszapba veri és fényes lóhereforma leveleit és bársonyszerű tömött virágfürtjeit vígan a magasba tartja. A víz felületén úszkál a *batráchium* (*Batrachium aquatile* E. Mey.), a *békatutaj* (Hydro-

charis Morsus-ranae L. II. kép 6. szám) és a különös alkotású *kolókán* (Stratiotes aloides L.) kardalakú, háromélű, élesen fűrészelt leveleivel. A partszélén állanak a *sás-liliom* (Iris pseudocorus L. I. kép 2. sz.), mely már bimbókba hajt, a mérges *kálla*, mely igen hasonlít az Afrikából származott üvegházi kállához, a *békakalán* (Alisma Plantago L. II. kép 5. szám), a *káka*, a *nyilfű*, az *elecs*, a *kálmos*, a *gyékény*, a *fedő nád* és a *harmat kása* (Glyceria fluitans R. Br.).

Már volt szó ezekről a növényekről és még sokszor visszatérünk rájuk. Ma csak a *fedő nádat* (Phragmites communis L.)

akarjuk közelebb-ről megvizsgálni. Mily különös berendezésűek a *szálas levelei*! A levél közép bordája vájt és csatornát képez, mely közel a fűszárhoz két oldalcsatornára oszlik, melyek aztán jobbra és balra elhajlanak. A csatorna torkolatánál szőrösomókat találunk. A keskeny hártyanemű nyelvecske ott, a hol a hüvely a lemezzel összeér, úgy emelkedik fel, mint valami korlát. Ha egy vízcseppet a levélre csepegtetünk, akkor ez a középér alkotta csatornán végig



23. A vidraffü, *Menyanthes trifoliata*. A termész. nagyság $\frac{2}{3}$ -a.

fut egészen a nyelvecskéig, ott aztán megakad, úgyhogy a fűszár és a levélhüvely közé be nem hatolhat, és a két oldalcsatornában megoszlik, melyeken át, miután a két szőrösomó mint valami lámpabél ezt felszívta, lassan lefolyik. A most leirt berendezés az úgynevezett *vízelvezetésre szolgáló készülék*, és arra való, hogy az esővizet a növény leveleiről elvezesse, hogy ez a szár puha részeihez ne hatolhasson hozzá, és annak rothadását elő ne idézze. Ilyen vízelvezetési berendezése igen sok növénynek van, habár annak rendeltetését nem foghatjuk föl mindig olyan könnyen.

Most a rét felé irányítjuk útunkat. A pázsitfűvek levelein a kristálytisza harmatcseppek mind' meg annyi drágakövek ragyognak a napfényben. De hogyan keletkeznek a *harmatcseppek*? Hiszen a harmat nem „esik“ cseppekben mint az eső, hanem mint finom vízpára csapódik le, mindent egyformán benedvesítve! Minden harmatos éjszaka után a kövek, a pusztá föld, falak, vasdarabok *egyformán* nedvesek. Csak a növényeken verődik le a harmat cseppek alakjában. — Szakítsunk le egy nád-levelet és mártjuk azt vízbe, akkor mind a két lapja száraz marad, sőt ha ezt a vízben meg is rázzuk, azért felülete még sem lesz nedves. A levél felületét sűrű szőrnemez fedi, mely levegőt tartalmazván, nem engedi, hogy a víz felületéig hatoljon. Azért a levél ezüstfehéren fénylik, akárcsak a vízbe mártott kefének szőre, mely szintén sűrűn állván, levegőt tartalmaz. Épen így áll a dolog a réti növényekkel és különösen a pázsitfűekkel. Ha ezeknek a leveleit vízbe mártjuk, akkor ezek is ezüst-fehéren fognak fényleni. Ezeket is sűrű nemez védi a nedvesség ellen. Tehát a harmat víze nem tapadhat meg azokon, épen úgy, mint fényesített lapon, azért nem is képes azokat egyformán benedvesíteni. A víz e szerint róluk lefolyik és *csak a mélyebb helyeken gyűlemlik össze egyes eseppek alakjában.*

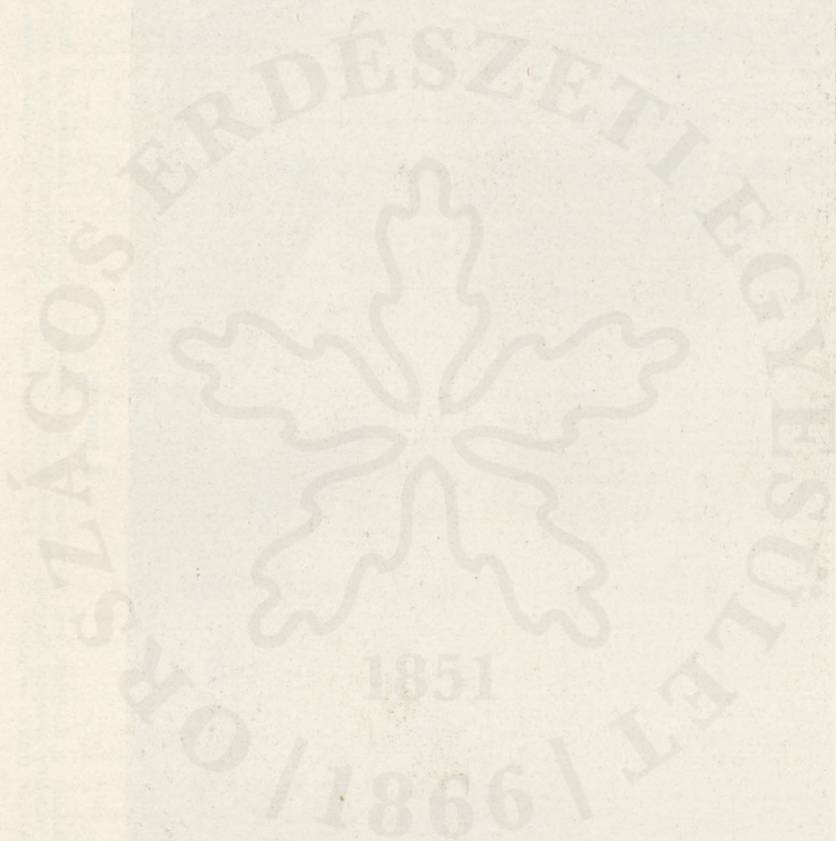
E szerint annak okát, hogy a harmat a leveleken cseppek alakjában verődik le, megfejtettük. A tüneményt ugyanis nem annyira *a harmat képződésének módja, mint inkább ama rövid és sűrű szőrréteg magyarázza meg, mely a növényeket elfedi és azokat a nedvesség ellen megvédi.*

De mindjárt egy új kérdéssel állhatnánk elé. Nem sajátságos-e, hogy a növényeket a *nedvesség ellen* védelmezni kell? Hiszen az ember azt hihetné, hogy ezek nem tudnak eléggé a nedvességgel jóllakni, hogy rájuk nézve az eső és a harmat az éltető nedv. — Nos, hát tartsunk szemlét! Milyen növények tűnnek ki különösen a védő szőrbundának sűrűsége és nagysága által? Legelőször megtaláltuk azokat a *fedő nád*on és itt a legjelentékenyebb kiterjedésben. És így áll a dolog a legtöbb növénynyel, *melyek a mocsarak szélein nőnek.* A *sások*, a *káka*, a *harmat kása*, a *Lysimachus-fűve* (*Lysimachia thyriflora* L.), a helyet változtató *göcsfű* (*Polygonum amphibium* L.) levelei szárazak maradnak, ha vízbe mártjuk azokat. Egyes *fűzfák*, *szittyó* és *csetkák*a felületét finom *viaszréteg* borítja és ez védi őket a nedvesség ellen. És ezeknél a parti növényeknél a sűrű szőrőzetnek a rendeltetését azonnal meg is értjük. Ezen növények gyökerei mindig vízben állanak, száráit pedig nem egyszer az ár borítja el. Azért egészen helyesen cselekszenek, ha a víz behatolását legalább a *levelekbe* meg nem engedik. A gyökerek úgy is elég bőven szivnak fel abból.



A mocsár.

1. Nyílfi, *Scgittaria sagittifolia*. 2. Sás-liliom, *Iris Pseud-Acorus*. 3. Káka, *Butomus umbellatus*; háttérben fedő nád és gyékény képezte nádas. 4. Tavi kagyló, *Anodonta mutabilis*. 5. Késérű diszpony, *Rhodesus amarus* (1/2). 6. Poronty (béka-lárva 3/1). 7. Tarajos gőte, *Triton igneus*; a. him (2/2). 8. Csíktogár, *Dytiscus marginalis* (2/3). 9. Lápi csík, *Cobitis fossilis* (1/2). 10. Csibor, *Hydrophilus piceus* (2/3).



Ha ez a magyarázat helyes, akkor azoknak a növényeknek is, melyek nedves helyen nőnek, a hol tehát gyakoribb a harmatképződés, sűrűbb szőrözettel kell birniok. — De a dolog rendesen nem úgy áll. Eltekintve a parti növényektől, a réten növő egyéb növényeknél a szőrözethez nagyon különböző módját és fokát találjuk. Sajátságos az a körülmény, hogy különösen a *levelek alsó lapja* sokkal szőrösebb szokott lenni; a felső lapon néha egészen hiányzik a védő szőrtakaró, néha pedig csak nagyon korlátolt helyeken fordul elő. Ilyen körülmények közt az ember majdnem hajlandó volna elhinni, hogy talán megfordítva jobb lenne. Mert ha már egyszer a növények a nedvesség ellen védik magukat, akkor talán okosabb lenne, ha a felső lapjukat védenék meg, a melyre minden esetre több eső és harmat esik. No, de talán mégis csak jobb így, a mint van. Mindenek előtt a harmat nem is „esik“, hanem a lehült tárgyakra minden oldalról egyenletesen lecsapódik: tehát bizonyára egyenletesen nedvesíti át a leveleknek úgy a felső, mint az alsó lapját.

De még többet mondunk. Ha a növénylevelekről óvatosan lefejtett gyöngye felbőrt éles kézi nagyítóval megvizsgáljuk, miközben ezt a világosság felé tartjuk, akkor azon finom pontocskákat, azaz: likacsokat veszünk észre. Ezek apró nyílások, melyek a levél belsejét a külvilággal összeköttetésbe hozzák, úgynevezett *szájnyílások*.*) Ezek a parti növényeknél úgy a felső mint alsó lapon egyaránt fordulnak elő, a *békalencsénél* és *tavirózsnál* csak a felsőn, sok pázsitfűlevélnél csak az alsón, vagy azokon a helyeken, a hol védő szőrözet előfordul. Hogy ezek a nyílások nem vízfelvétele szolgálnak, azt onnan is látjuk, hogy akkor a szőrruha nem védené azokat oly gondosan a nedvesség ellen. Különben akkor felfoghatatlan is lenne, hogy miért fordulnak elő ezek a szájnnyílások a vízfelületén úszó leveleknél kizárólag azok felső lapján? Ezeknek az apró likacsoknak inkább az a rendeltetésük, *hogy a felesleges vízmennyiséget a növénytestből eltávolítsák*. Azért találjuk ezeket oly nagy mennyiségben a vízpartján előforduló növényeken és azért védvék a nedvesség elől. Leveleiknek képeseknek kell lenniök arra, hogy mihelyest csak nagyobb áradás után a vízből kiemelkednek, azonnal nagyobb vízmennyiségeket párologtassanak el. Hogy miért vannak igen sok növénynél a levelek alsó lapján nagyobb számú szájnnyílások, arra talán későbbben még egyszer rátérünk, miként különben ezzel a kérdéssel még többször fogunk foglalkozni.

De zivatar van készülöben. Jó lesz hazafelé indulnunk. A zivatar, melyet a lápi csík megjósolt nekünk, úgy látszik felénk

*) Nem szabad azokat felcserélni azokkal az „olajmirigyekkel“, melyeket pl. az ezerjófűnél vagy narancsnál már szabad szemmel is lehet látni. Még könnyebben lehet azokat megtalálni, ha egy levelet, teszem fel a tavirózsa levelét a vízbe mártjuk és a nyélen keresztül erősen levegőt fúvunk belé.

közeledik. De míg a réteken keresztül vezető úton haladunk, nem kerülheti ki figyelmünket ama változás, melyet most a réti virágokon észlelünk. A még most csak ritkán virágzó *csengettyűke* (*Campanula patula* 25. ábra 1. szám) a sokféle *boglárka*, melyeknek virágai még azelőtt fölfelé néztek, most legörbült kocsánaikon lekonyultak. Mintha azt akarnák mondani: „Nos, most eshetik“! Az eső úgysem kerülhet most belsejökbe. Különben az nem is lenne jó, mert a virágpornak legnagyobb ellensége a nedvesség. A virágpör vízben rövid idő alatt tönkre megy és akkor a virág beporzása lehetetlenné van téve. A *gyermeklánczfű* (*Taraxacium officinale* Web.) és a *valódi egérfülfű* (*Hieracium Pilesella* L.) fejceskéi hasonlóképen záródtak be. A *pázsit-csillaghúr* (*Stellaria graminea* L.) szintén bezárta virágait, de azonkívül kocsána le is görbült, mintha félne, hogy a virág bezáródása még nem elegendő védelmi szer számára. Hasonlóképen cselekedtek a tyúkhúr (*Stellaria media* Vill.) és a mezei *gólyaorr* (*Geranium pratense* L.). És valamennyien ismét felegyenesednek s arcukat a nap felé fordítják, a mint az eső eláll és a nap a felhők közül előtűnik. — Csak a *gyömbéres gyökér* (*Geum rivale* L.) hordja egyenesen a fel nem nyílt virágait, bimbóit, mert felnyílt virágai amúgy is mindig legörbült száraikon a föld színe felé hajlanak. Azért nincs is szüksége, hogy fejét minden közeledő zivatarkor meghajtsa.

Egyes növények virágai azonban kemény száraikon egyenesen fölfelé néznek és nem tesznek semmiféle előkészületeket, hogy a fenyegető eső ellen védekezzenek. Így a *közép útilapú* (*Plantago media* L. 25. ábra 3. szám) az virágporát látszólag mi sem védi a nedvesség elől; hiszen porzói messze kiállanak apró virágaikból. De ha tüzetesebben megfigyeljük a *portokokat*, azt találjuk, hogy a védelmet maga a portok szolgáltatja. Ezek azelőtt még nyitva állottak, most pedig erősen becsukódtak, így hát az eső nem érheti virágporkukat. Más virágok, melyek most még nem virítanak, ismét másképen védik meg virágporkukat a nedvesség ellen. Így a *búzavirág* virágpóra az öt porzó által képezett esőbe van zárva és csak a beporzáskor kerül elő. A *szemfű* (*Euphrasia Odontites* L.) portokjait a rövid felső ajak megvédi; a *gyujtoványfüei* (*Linnaria vulgaris* Mill. 52. ábra) még jobban el vannak rejtve, mert ennek felső ajka eresz módra kinyúlik és azonfelül a vánkos formájú feldagadt alsó ajka a virág torkát egészen bezárja. Azért a szóban forgó virágok nem tesznek semmiféle előkészületeket, ha eső fenyegeti őket.

Azok pedig, melyek virágaikat becsukják, vagy lekonyítják, azt nagyon gyorsan teszik, körülbelül 30 percz alatt. Vajjon sejtik-e, hogy az eső közeledik? Azt aligha. Legalább a legtöbbet ezek közül könnyen lehet elámítani. Itt áll a *kakuk-tormafű* (*Cardamine pratensis* L.) még nyílt virágaival és amint látjuk,

elég védett helyen. Megrázom és megveregetem, és virágai nemsokára bezáródnak és lekonyulnak. Azt a legverőfényesebb napon is a kertben, például a tulipánnál megismételhetjük. Ez világosan mutatja, hogy a szirmok becsukódását nem a beálló időváltásnak tudata idézi elő, hanem inkább ama szélrohamok okozta megrázkódtatások, melyek a vihar kitörését rendszeren megelőzik.

Most csakugyan esni kezd. Gyorsan menekülünk ama hársfák alá. Hogy zuhog! A cseppek erősen kopognak a sűrű lombon. — De minket egy sem ér. A fa koronája elég védelmet nyújt. Néhány méternyi területen a fa törzsöke körül a föld száraz marad. Mi ugyan védve vagyunk, de a szegény fának nem jut semmi az éltető esőből, hiszen a vízcseppek oly messzire esnek törzsökétől! Hát csakugyan eljut-e az esővíz gyökereihez? Vagy pedig csak azért nőtt így a fa, hogy mi emberek eső ellen alatta védelmet keressünk? Azt nem hisszük. — Még sok egyéb dolgot meg fog kelleni figyelniünk, hogy e rejtvényt megfejtsük.

Az eső abbahagyott. Most gyorsan haza felé! A nap már megint előkerült és millió cseppben tükröződik vissza. Lassan a virágok is kinyílnak és mosolyognak felénk. A pacsirta éneke, mely rövid időre elhallgatott, ismét megszólal.

III. Június.

A növények barátai és ellenségei.

A mai kirándulásunk a rétre vezet minket. Útunkat azonban szándékosan erre vettük, mert ezzel a teljes virágdíszben álló s felette érdekes cserjével akartam önöket megismertetni. A *sóskacserje* (*Berberis vulgaris* L.) az, mely itt az út szélén áll s melyre most figyelmüket felhívom. A *gindárágú* cserje vékony és hosszú, ívesen lekonyuló galyairól a citromsárga virágok szép és gazdag *fürtökben* lecsüngnek. A fürtvirágzat kocsánai addig, míg a virágok ki nem nyíltak, egyenesen és felfelé állanak. De amint azok nyílni kezdenek, azonnal lekonyulnak, hogy virágorok a nedvesség ellen védve legyen. Sok rovar, különösen méhek, de legyek és apró bogarak is nagy számban döngécsélik körül a gazdagon virító cserjét s szorgalmasan kotorásznak az apró virágokban. Mézet keresnek, és a sóskacserje sajátos illatával erősen csalogatja azokat magához. Minden virág pártája hat csészealakúlag bemélyedt, aranyszínű szirmokból áll. A porzó a csészealakú szirmokba bujt el. Minden egyes porzószál tövében találjuk az erősen fénylő s vánkoska alakú *méztartót* vagy *mézmirigy*t, melynek váladéka sok rovarnak kedvelt eledelét képezi.

A virág közepén kiemelkedik a rövidnyelű s korongalakú ragadós bibével ellátott hengeres magház, melyből később a savanykás ízű, hosszúkás szép pirosszínű *bogyótermés* jön létre. De ez csak akkor fejlődik ki, ha a virágban a termő be van porozva. Ehhez okvetlenül szükséges, hogy a virágpor a por-tokból a termő bibéjére jusson és onnét a maghon belsejében levő magrügyhöz hatoljon. A kezünkben levő virágnak a bibéje már ragadós, a por-tokok fiókjai a befelé néző oldalukon már megnyitáltak, azaz a tok belsejét elzáró fedőke már felpattant. Mindakettő e szerint érett a beporzásra. Itt még egy körülményre akarom önök figyelmét felhívni, tudnillik, hogy itt úgynevezett *tapadó virágporral* van dolgunk, mely a por-tokok felnyílása után is azokban tapadva marad, tehát *nem porzik szét* a levegőben, úgy mint az égerfánál. De akkor ki viszi át a virágport a por-tokból oly távolálló bibére? A porzószalak nem mutatnak semmiféle hajlandóságot arra, hogy a mereven felfelé álló termőhöz közeledjenek. Sőt ellenkezőleg egészen elbujnak a szírom csészéjébe, mintha minden közeledést ki akarnának kerülni. Ki hozza tehát őket össze a bibével? Ha kihegyezett czeruzával a porzószalak tövét megérintem, akkor azonnal megrezzennek és annyira közelednek a termő felé, hogy por-tokjaik könnyen megérinthetik a ragadós bibét. A sóskacserje porzószalai felette ingerlékenyek és minden érintésre azonnal megrezzennek. — Ha egy méh egy virágfürtre száll és egyik vagy másik lábával a kinyílt virágokba bele nyúl, akkor a porzónak említett mozgását eredményezi. Még biztosabban történik ez, ha fejét a virágba beledugja és hosszú nyelvvel a méztartóból a nektárt szívja. A befelé csapódó por-tok a virágport a rovar fejére és hátára szórja. Ha a rovar mostan más virágot látogat meg, akkor a port, melyet magával hozott, a ragadós bibére viszi. Ott azután megtapad és a beporzás megesett.

Kicsoda most az adó és ki az elfogadó: a méh vagy a sóskacserje? Mind a ketten kölcsönösen segítségére vannak egymásnak, a mint jó barátokhoz illik. — De vajjon nem fog-e a gazdagon terített asztal ingyenélőket is odacsalni, melyek az édességből nyalakodnak, anélkül hogy a sóskacserjének a kívánt vizontszolgálatot megtennék? Rovarok, melyek a virágba hatolnak, mindenesetre előidézik az érzékenységet, mely a porzószalak odacsapódását eredményezi. De nem mindegyiknél fog a kiszóródott virágpor a testre esni. Akkor a mozgás hiába való volt, ha csak a kiszóródott por a saját virágnak a bibéjére nem esik és a magabeporzást elő nem idézi. Vajjon előnyére van ez a növénynek és nem szenved-e a növény kárt ez által, erre nézve a tudósok nincsenek egy véleményen. Az azonban világos, hogy a beporzás korántsem *oly biztos*, ha a méhnél kisebb rovarok látogatják meg a virágot. A méhek e szerint a sóskacserjének *szivesebben látott* vendégei.

De póruljár a növény, ha olyan állatok látogatják meg, melyekkel aztán mint ellenségekkel kell eljárnia: kis bogarak, hernyók és csigák. Igaz, hogy a bogarak szívesen élvezik az édes nedvet és talán a virág beporzását, hasonlóan a méhekhez, eredményezik. De falánságuk nem éri be a nektár kisebb mennyiségével. Ők erősebb táplálékot kívánnak és azért a virágot mindenestül megeszik. Világos, hogy akkor a növénynek minden szép reménye, hogy bogyót, magot és rügyet hozzon létre a jövő tavaszkor, füstbe ment. — Még gonoszabbul megviselik őt a csigák és hernyók. Ezek felfalják a virágokat és leveleket és a növény életét is veszélyeztetik. Ilyen kelletlen vendégeket azután iparkodik is a cserje nyakáról távoltartani. Ezek ravaszul alulról az ágakon felfelé iparkodnak. De bármennyire is csalogatják őket az üde-zöld levelek és az aranyszínű fürtök, azért még sem közelíthetik azt meg oly könnyen. Minden új hajtás alatt három éles tüske, melyek a tavali levelek elváltozásából jöttek létre, fenyegetőleg állják el útjokat, úgyhogy az azokon való átkelést majdnem mindig lehetlenné teszik. — Így a sóskacserje okosan rendezi be életétét, „az ellenséggel dacolni, a baráttal szövetkezni“.

De a sóskacserje még más szempontból is nevezetes növény. A földmívelésre nézve egyik igen kártékony gomba életének bizonyos szakát a sóskacserje levelein éli át. Ime, majdnem minden levelen rozsdaszínű foltokat látunk. Ezek a foltok a *gabonarozsda* (*Puccinia graminis* Tul.), azaz: ama élősködő gombának csira-fészkei, mely az összes gabonafélék, de még más füvek levelein, különösen esős években, nagy pusztítást visz véghez. A mint a csírák itt kifejlődnek, akkor azokat a szél a gabonafélék leveleire elviszi, ott tömlőt hajtanak mely a levelek szájnnyílásain a levél belsejébe hatol és gombatestet hoz létre. Ez egynéhány nap alatt már annyira ki van fejlődve, hogy a növényt *rozsdásnak* látjuk. Minden porszemecke, mely ilyenkor a gabonanövényt ellepi, mind meg annyi külön növény. Ezeket a szél ismét más növényre viszi, a hol csakhamar csiráznak, a növénybe hatolnak, gombatestet hoznak létre, mely 7—8 nap múlva a felszínre kerül és ismét oly porszemeckéket választ el, a melyenekből maga keletkezett. Ez által a rozsdabetegség rendkívül gyorsan terjed és a gabonafélékben nagy kárt okoz. Az által, hogy a levél belsejében élősködik, a növénytől úgy életéhez, mint fejlődéséhez megkivántató tápláló anyagot annyira megvonja, hogy a *virág s így a mag képzésére* szükséges tápláló anyag hiánya miatt vagy igen kis magvak képeztetnek, vagy tönkre megy a növény még a virágzás előtt.

Ime, mily szomorú nevezetességű a sóskacserje! A milyen szép és érdekes mint növény, ép olyan vést hozó a gazdára nézve. De a mióta bizonyított, hogy a gabonarozsda terjedését elősegíti — mert ha ezen betegséget okozó porszemeckék egy darabig a

sóskacserje leveleire nem juthatnak, elpusztulnak — erősen irtják. És a gazdának különösen arra kell féltékenyen ügyelnie, hogy ezt a cserjét szántóföldje szomszédságában semmi szín alatt meg ne tőrje. Sajnos, hogy csinos külseje miatt még sok dísz-kertben megtűrik, holott onnan is irgalmatlanul ki kellene irtani. De elég lesz ebből. Igyekezzünk most a rétre jutni, útközben még ügyis egy igen érdekes növényvel találkozunk.

Íme, itt találjuk a *gégevirágot* vagy *farkasalmát* (*Aristolochia Clematidis* L. 24. ábra). Ez mint dudva, főleg agyagos talajon

elég gyakori növény. Levelei szívalakúak és virágai a szár körül körben állanak. Az egyes virágok különös szerkezetűek. Egészen lent látjuk a henger alakú termőt, e fölött a virágleplet, mely alul gömbalakúlag kiöblösödik, azután csővé megnyúlik, míg felső vége nyelvalakúlag kiszélesedik. Csészéje nincsen. Porzóit és termőjét szintén nem látjuk, mert azok a lepelnek golyóalakúlag kiöblösödött részében rejtvék. Ha egy virágot hosszában ketté vágunk, akkor azoknak elhelyezését szépen megfigyelhetjük. Lent a virág fenekén találjuk a hat porzó-tokot (porzószáruk nincs) a bibeszárhoz oda növe, ezek fölött elterül a hat lebenyű bibe, úgy hogy a bibe egészen eltakarja őket. A porzótokok csak akkor nyílnak ki, ha a bibe már elhervadt, úgy hogy a magabeporzás



24. Farkasalma, *Aristolochia Clematidis*.

A termész. nagyság $\frac{2}{3}$ -a. Egyes virág hosszszelvénye beporzás előtt.

lehetősége minden módon ki van zárva. A gégevirág tehát *szintén jó barátokra* van utalva. És ezekben nincs is hija. Midőn a virágot felvágtuk, egész sereg apró legyecskét és szunyogot láhattunk elrepülni. Ezek az állatok behatoltak az elég tág nyíláson a lepel csővébe és ezen át le a kiöblösödő részbe, de vissza már nem tudtak jönni. Mert a keskeny csőben, a lepel belső falán lefelé

irányúlt szőrök elzárják útjokat, melyek a rovarok lemenetelekor jobbra-balra elhajlanak és így nem képeznek akadályt, visszamenetkor azonban hegyeiket fenyegetőleg irányítják az így foglyul ejtett rovaroknak, melyek aztán addig fogva maradnak, míg egy másik gégevirágból hozott virágpór a bibére nem jutott. A foglyok eleinte jól érzik magukat, mert a harang falán ízletes eledelt találnak. Később a porzó-tokok is kinyílnak és a por a harang fenekére esik. Itt aztán újra lakmározhatnak. Végre mégis csak szünek találják börtönüket. Világosság és szabadság után kíváncznak és nyugtalanul futkosnak ide s tova. Ezen mozgás közben behintik testüket virágpórral. Most közeledik a szabadulásuk órája: a bibe elhervadt. A növénynek szüksége van összes erejére, hogy termése kifejlődhessék. Azért a szőrök mint a virág legelőbb hervadó részei elszáradnak és elhullanak és az apró foglyokat semmi sem akadályozza többé, hogy a szabadba elmenekülhessenek. Most a lepel nyelvalakú vége a torok felé hajlik és elzárja azt. De maga az egész virág is, mely a beporzás előtt felfelé állott, most lekonyul. Ezentúl tehát már nem mehet a virágba légy. — De a legyek ezt az önkénytelen börtönüket nagyon is megkedvelték; hiszen bőven kijutott nekik a táplálékból, azért nem is csoda, ha ezek az állatkák hasonló virágokat újra felkeresnek. Magától értetődik, hogy csak olyanokat keresnek fel, melyek nekik úgy a be-, mint a kimenetelt egyformán megnehezítik. Hiszen a többiben úgy sincs többé tápláló anyag, minthogy a termő kivételével minden rész hervadásnak indult. Bemetenelőknél az első virágból magukkal hozott virágpórt az útjokat elzáró és a beporzásra érett bibére lerázzák. — Most ismét kell várniok, míg a második virág virágpórárt kiszórja és őket új munkához egy harmadik virágba kiereszti. Némi keresés után a virágnak mind a három fokát megtaláljuk: olyanokat, melyekben érett bibe és zárt porzó-tokok vannak és melyekben a rovarok még virágpór nélkül mozognak, azok közül valószínűleg olyanok is, melyek a más virágból hozott virágpórt már a bibére lerázták, mert ez már be van porozva; — olyanokat, melyekben a porzó-tokok kiszórták virágpórukat és a bibe elhervadt, melyekből a sárga virágpórral behintett legyek kimennek; végre olyanokat, melyekben a szőrök lekonyultak és vendégei a nyílt kapún már tovább állottak.

De most ideje, hogy a rétet is szemügyre vegyük. Milyen pompás képet nyújt a virágos rét! Mily tarka szőnyeget képez teljes virágdiszével. Piros, sárga, fehér és kék színben tündökölnék az egyes virágok a zöld alapon.

Piros és fehér lóhere csak jó réteken nő. Mellettök nő a *sarvaskerep* (*Lotus corniculatus* L.) Ama más növény, mely az előbbihez annyira hasonlít és melyet mint kitünő takarmányt felette becsülnek, a *szezes borsó* (*Lathyrus pratensis* L.), melynek

kacsóban végződő levelei azonban a szarvaskerep „lóhere-leveleitől“ nagyban különböznek. Kacsói segítségével szomszédnövényeken felkapaszkodhatnak, hogy a napnak az arcába nézhessen. Szép termetével és ibolyaszínű virágaival feltűnik a réti *csengettyűke* (*Campanula patula* L. 26. ábra 1. szám) és a piros *mécsvirág* (*Lychnis flos cuculi* L.) sallangos, húspiros szirmaival.

Miféle nyál ez, mely a mécsvirág levelein, szárán látható? A nép „kakuknyálnak“ nevezi. De azt nem hihetjük, hogy itt a kakuk zsebkendő nélkül járt volna. A nyálat óvatosan eltávolítjuk és bent puha zöldes színű rovarot találunk. Ez a *tajtékos kabóca* (*Aphrophora spumaria* 26. ábra 5. szám) lárvája, mely különös védekezés módjáról nevezetes. A tojásból kikelve, felmászik a zöld növényekre, hegyes csőralakú szájával a növény szárát megcsapolja s nedvéből táplálkozik. Potrohának gyűrűjéből nyálkát választ ki, melyben úgy él, mint a vízi-bogár a vízben. Léleketvétel végett a felszínre emelkedik s hosszabb időre való levegőt visz be magának. Az elhasznált levegőt légesővéből kiszorítja, mely a burkoló folyadékot, apró buborékok alakjában maradván meg benne, *tajtékszerűvé* változtatja. Ez aztán védelmezi az állatot a kiszáradás elől. Ezt a tajtékot gyakran találja az ember a mezőn, de különösen sok réti növényen, így a *bakszakálon*. A fűzfákon gyakran oly nagy mennyiségben találjuk ezt a tajtékot, hogy az sűrű cseppekben esik a földre. A nép erről azt mondja, hogy „a fűzfák könyeznek“. Ezt a tünetényt különösen akkor figyelhetjük meg, ha tiszta felhőtlen ég száraz meleg időt jelez.

A *göcsfű* (*Polygonum Bistorta* L.) magas, szalmához hasonló szárát hajt, melynek tetején hengerded húspiros színű kalász ül. Arany színben csillognak a sokféle *boglárka* virágai; ezek mellett pillantjuk meg a *sóskát* (*Rumex Acetosa* L.) még zöld bugavirágzatával, melynek leveleit tavasszal mártásul vagy levesnek használják fel. A növény most egész gondját a virág és termés létrehozására fordítja, azért levelei már nem oly üdék. Fehér ernyővirágzatok magasabbra emelkednek ki a tarka réti szőnyegből. A kisebbek a *pimpinellafű* (*Pimpinella Saxifraga* L.), a *kömény* (*Carum carvi* L.) és a *muroké* (*Daucus carota* L.), melynek ernyői estefelé becsukódnak, azaz: alvó helyzetbe helyezkednek el, finoman osztott gallér-levelei pedig az ernyőre borulnak, mintha a virágot éjjelre megvédeni akarná; a sokkal nagyobbak a *medvetalp* (*Heracleum Sphondylium* L.) ernyői.

A *bakszakál* (*Tragopogon pratensis* L.) molyhos fejceskjéjt réti testvérei fölé néha $\frac{3}{4}$ méternyire is felemeli. Virágaik közül egyetlenegy sem nyitott; már reggeli kilencz órakor bezáródnak és legfeljebb borús időben maradnak valamivel tovább nyitva. Kisebb növényeket csak a réten keresztül vezető út mentén ismerhetünk fel, így a *nagy-szemfüvet* (*Euphrasia Odontites* L.), a szép

kék virágú *veronikát* (*Veronica officinalis* L.), a *liba-pimpót* (*Potentilla anserina* L.) és a sárga *kakas-czimert* (*Alectrolophus maior* és *minor*). Posványosabb helyeken találjuk az igénytelen *kakastaréjt* (*Pedicularis palustris*) és a már elvirágzott *tormafüvet* (*Cardamine pratensis* L.). Mellette áll a keserű *tormafű* (*Cardamine amara* L.), melyet a nép hamisan zsázsának nevez. Leveleit kora tavasszal piacra hozzák és salátául használják fel, mely ízre nézve az igazi *zsázsától* (*Nasturtium officinale* R. Br.) alig különbözik.

Hogy emelkedik felül egyik növény a másikon a tarka csoportban, mennyire látszanak versenyezni, hogy szépségüket érvényre juttassák, hiszen ez valóságos küzdelem! Ennek a felfelé való törekvésnek egyik oka táplálékukról való gondoskodás. Csakis fény, csakis világosság mellett végezheti a növény, a gyökereibe átszivárgott, nyers tápláló nedvek áthasonító munkáját, testének felépítésére és megújítására csak ezen feltétel mellett teheti azokat alkalmasakká. Sötétben nevelt növények, vagy a melyek sokáig nélkülözték a napfényt, sápadtakká, betegékké válnak és végre elpusztulnak.

Legjobb dolguk van a világosságot szomjuhozó réti növények közül azoknak, melyek erős, magasra nőtt szárral dicsekedhetnek. Ezek gyöngébb társaiknak támaszúl szolgálnak. Itt támaszkodik a *szarvaskerep*, mely kisebb társai közt a földhöz, ezen óriások egyikéhez, simulva fekszik; szorosan simul egy másikhoz és csavarmentesen tekerődzik fel rajta a *mezei folyóka*, és kacsókkal, akár csak száz kézzel kapkodik jobbra-balra a sokféle *bükköny* és *borsó* idegen támasztékot keresve, hogy hajlékony kacsóikkal minden kinálkozó támasztékot körülfonjanak és azokba megkapaszkodjanak.

Kúszásuknál való mesterfogásaikat legjobban figyelhetjük meg a *kapaszkodó* növényeknél. Ott a füzesben bőven nő a fehér virágú *ragadványfű* (*Galium Aparine* L.). Szára nem tekerődzik, kacsói sincsenek, és mégis hatalmasan terjeszti szét örvös leveleit és apró fehér virágait erősebb szomszédjának felületén. Fiatal ivadécai a legsűrűbb bozótnak erednek, elfedve, sőt majdnem elnyomva a fölöttük keresztül-kasúl növő és egymáson áthatoló ágaktól és levelektől. A fiatal levelek még simulnak száraikhoz. És ime! Ama legszűkebb résen nyomúlt keresztül egyik nyulánk palánta. Örvös leveleit most mohón terjeszti szét a bozót fölött, kiterpesztett karjain mintegy a levegőben függve. Így tolúl egyik a másik után, minél nagyobb a sűrűség körülöttük, annál kedvezőbb reájuk nézve. És ha egy növényt a bozótból ki akarunk húzni, akkor azt tapasztaljuk, hogy ez nem megy olyan könnyen; mert szára élein, a levelek szélein és élein apró hátrafelé görbült tüskéi vannak. Ezekkel aztán nemcsak szomszédos növényekbe, cserjékbe kapaszkodik, hanem az arra menő állatok szőréhez, az ember ruhájához is ragad. Miként a ragadványfű, ép úgy kapaszkodik a *málna*, a *földi szeder*, a *vadrózsa*.

A *felfutó* szárnak a kúszásnál való viselkedését legjobban figyelhetjük meg otthon, kertünkben a *babon*, *komlón*, *vadszőlőn*, *kúszó uborkán*, *hajnalkán*. Ezeknél mindenek előtt az tűnik szemünkbe, hogy a kúszó uborka, a szőlő léczkerítésén, a bab pedig mindig csak függőlegesen álló botokon kúszik. És ha kényszeríteni akarnád pl. a babot, hogy szintén a léczkerítésén felfusson, s ha a legszebb léczkerítést is állítanád melléje, megvetéssel fordul el tőle és a földön terül el. A bab mint a többi növény, felfelé nő, s ha vízintes támasztékot kellene használnia, akkor egy ideig lefelé is kellene nőnie, tehát a világosságtól elfordulnia. De ez természete ellen volna. — De a bab szára nem egyenes, hanem csavarvonásban törekszik felfelé a támasztékon, még pedig elég nagy csavarmenteket leírva. Hogy a bab szára daczára annak a botról le nem csúszik, oka ép az, hogy a növény csakis felfelé nő. Csavarjunk fel ennek bebizonyítására lazán egy fonalat egy bot köré, most gondoljunk arra, hogy a bab szára felfelé törekszik, tehát húzzuk meg a fonal végét, és a rejtvényt megfejtettük: a fonal csavarmentei feszesen simulnak a bothoz. — A kúszó szár növényi iránya annyira az egyedüli feltétele a kúzás ösztönének, hogy ha pl. a komló szárának hegyét, mely kizárólag csak jobbra fut, azzal ellenkező irányban, tehát balra erősen odakötjük, ez növést abbahagyja. Viszont sok növény, így a bab, a hajnalka stb. csak balra futnak.

Ámde ezzel, a mit most a kúzásról tanultunk, még nem mérítettük ki a kúzás mibenlétét. Mert a vízintes támasztékhoz tapadó *liánok* (kúszó növények) bizonyára olykor-olykor lefelé, a világosságtól elfordított irányban is nőnek. Tehát mintha ezzel a fent mondottakat megczáfolnók. Annak magyarázatául szolgáljon a következő kísérlet. Érintsünk egy kacsót, pl. a kúszó uborkáét egy pálczikával! Rövid idő múlva már erősen hozzá tapad, és néhány óra múlva már körülfonta azt. A kacsó érzékeny, és ez az érzékenység eredményez mindenféle irányú mozgásokat. De talán azt is megfigyelték, hogy a vadszőlő kacsói a fal repedéseiben is megakadnak, és egészen helyesen fognak itélni, hogy ez a ténykedése nem az „érzékenység“ folyómánya. Sok kacskaringó ugyanis nemcsak érzékeny, hanem egyúttal *világosságot kerülő* szerv is. Ilyenkor mindig elfordulnak a fénytől és sötétebb helyek után törekednek. E tekintetben hasonlítanak a borostyán légbeli gyökereihez, melyek a fatörzsökön, sziklákon, falakon stb. *kapaszkodó szárát* oly erősen rögzítik a támasztékhoz, hogy azt gyakran sok méternyi magasságig felviszik. — Mily sokfélék az eszközök, melyek segítségével a természetnek módjában áll, hogy egy és ugyanazt a célt elérje!

A virágos rét tarka színét elenevebbé teszi a sok tarka lepke és ez oly képet nyújt, mintha a sok tarka virág elszabadult volna,

hogy a levegőben táncot lejtjen. A sok közül legjobban ismerik a *galagonya-* és *káposzta-lepkét*. De itt repül a szép *Aurora-lepke* (*Anthocharis Cardamines* 25. ábra 7. szám) is, szárnyain élénk narancssárga harántsávval; a szürkésbarna *epinephele* (25. ábra 2. szám), első szárnyain sötét szemekkel; a sokféle *vanessa-lepke*



25. Lepkék a réten.

1. Réti csengetyűke, *Campanula patula*. 2. *Epinephele Janira*. A termész. nagyság $\frac{2}{3}$ -a.
 3. Útifű vagy útilapú, *Plantago media*. 4. Borjú-pázsit, *Anthoxantum odoratum*. 5. Széna-
 lepke, *Colias Hyale*. A term. nagys. $\frac{1}{2}$ -e. 6. Tűz-lepke, *Polyommatus Virgaureae* ♀; 6a. ♂.
 A termész. nagyság $\frac{2}{3}$ -a. 7. *Aurora-lepke*, *Anthocharis Cardamines*. A termész. nagyság $\frac{2}{3}$ -a.
 8. *Lycaena-lepke*, *Lycaena Argiolus*. A termész. nagyság $\frac{2}{3}$ -a.

és az apró *lycaena*-félék (25. ábra 6. és 8. szám), többnyire élénk piros, égkék vagy barnás szárnyakkal s azokon mindenféle színű számos folttal és szemekkel különösen változatossá teszik a növények e kedves vendégeit. Vigan lejtik a táncot a verőfényes napon és közbe-közbe ügyesen ereszkednek le az egyes virágokra. Mások ismét kerülnek a verőfényt és csak estefelé, a nap leáldozásakor

kelnek szárnyra, mint pl. a sokféle *molypille* és a *bagolylepke* (*Noctua festiva* 26. ábra 1. szám). — Mindenféle más rovar is nyüzsg-mozog a sok virágon, így: a *méh*, a *dongó-méh*, mindenféle nagyságú és alakú *bogarák*, lapos *földi poloskák* (*Nabis ferus* 26. ábra 2. szám), hosszúlábú *szöcskék* (26. ábra 4. szám), melyeknek még nagyobbbrészt rövid szárnyuk van, miért is hangos fűrészelésük még nem hallik. *legyek*, *pöcskék* és *darazsak*, a *méhlégy* (*Helophilus pendulus* 26. ábra 6. szám) karesú derekukkal, átlátszó szárnyaikkal és a szárvak módjára görbült tapogatóikkal.

Lehetetlen, hogy a rétnek mind ezen apró vendégeit, a maguk nevéen ma megtudnók tanulni, be kell érünk legalább azzal, ha az egyes nagyobb csoportokat egymástól megkülönböztetni képesek vagyunk. — De mit keresnek ezek itt? Mily mohón turkálnak a virágokban és mennyire porosak a sárga virágportól! Ez kedvelt eledelük, azért mohón keresik. A *dongó-méhek* és *méhek* hosszú nyelvüket mélyen mártják a lóherefélék, bükköny és ajakosak virágcsőveibe, hogy az édes nektáron, melyet ezekben a növényekben nagyobb mennyiségben találnak, nyalogathassanak. Sok vendégük van az *ernyő-virágzatoknak*. *Poloskák* megszúrják azokat és szívják a nedvet, *legyek* lakmároznak a méz nedvén, melyet a virág közepén álló két sárgás váncoska kiválaszt, *lepkék* repdesik körül azokat és „pöndörnyelvökkel“ nagyokat szívnak a csalogató zsákmányból; sok apró rovar azonban nem kimél semmit, hanem mindent nyakrafőre szétrág, nem annyira válogatásból, mint inkább falánkságból.

A legtöbb virágot nem lehet oly könnyen megközelíteni, mint az ernyő-virágzatot, mely az édes eledelt akárcsak valami tálcán kínálgatja. A *lóhere* és a *torokfű* (*Prunella vulgaris* L.), a *bükköny*, a *holtcsalán* és mások az édes nektárt a hosszúra megnyúlt virágcsövek fenekén rejtve tartják, sőt egyesek a csőhöz való bemenetelt még azonkívül el is zárták. *Dongó-méhek*, *darazsak*, *méhek* a rendes látogatóik. Ott leereszkedik egy esetlen dongó-méh egy piros lóhere *fejecskére* vagy *gömb-virágzatára* és vastag fejét erősen szorítja a csónak nyílásához, hogy hosszú nyelvecskéjével a cső alján levő nektárt elérhesse és hogy azt felnyalhassa. Próbáljuk mi is a lóher-fejecskén ama változást eszközölni, melyet előbb a dongó-méh előidézett. Ujjammal gyöngéden leszorítom egy virágnak a csónakját, hogy a rovar teste által előidézett nyomást utánozhassam. És ime, ujjam sárga porral van behintve. A nyomás elegendő volt arra, hogy a hajócskát lefelé szorítsa és hogy az összenőtt porzószalak merev falkáját megrezgesse. A por-tokok ezen mozgás következtében tartalmukat kiszórták, mely miként az én ujjamra, épen úgy a dongó-méhre is szóródott. De nemsokára eltűnik az ecsetalakú termő is, mely a virágport a rovar hasáról lekeféli és a beporzásra kész bibére szállítja. — Míg a dongó-méh

csak maga hasznára gondolva virágról-virágra száll s kotorászsa a nektárt, tudtán kívül a virágok hasznos munkása lesz. Nélküle a lóhere nem is tudna beporzódni. És valóban, midőn egyszer Angolországban a mezei egerek a dongó-méhek fészkeit feldúlták, nagy kiterjedésű lóhere-mezők nem hoztak létre termést. — Ki-



26. Ernyő-virágzat vendégeivel.

1. Bagoly-lepke, *Noctua festiva*. A term. nagyság $\frac{2}{3}$ -a. 2. Földi poloska, *Nabis ferus*. Term. nagyságban. 3. Darázs-hangya, *Tiphia femorata*. A termés. nagyság $\frac{3}{4}$ -e. 4. A réti szöcske, *Stenobothrus*. 5. A tajtékos kabóca, *Aphrophora spumaria*. A termés. nagyság $\frac{3}{4}$ -e. 6. A méh-légy, *Helophilus pendulus*. A termés. nagyság $\frac{3}{4}$ -e. 7. A nyolczszemű cinczér, *Pachyta octomaculata*. A termés. nagyság $\frac{3}{4}$ -e. 8. Fű-moly, *Crambus pratorum*. A termés. nagyság $\frac{3}{4}$ -e. 9. *Chrisomela cerealis*. Termész. nagyságban.

sebb és könnyebb mézkeresők nem tudják a csónakot lenyomni. Azért a lóhere ezektől megvonja édes kincseit; mert ezek olyan hosszú csövekben vannak felhalmozva, hogy azokat csak a dongó-méh nyelvecskéje érheti el. *Az esetlen rovar e szerint a piros lóherének kedves barátja, szívesen látott vendége.*

Ilyen szívesen látott vendégek kedvéért a virágok *rikító és tarka* színű ruhába öltözködnek, mintha tudnák, hogy a rovarokat különösen az élénk, a rikító szín vonzza. A rovar annál könnyebben talál rá a virágra, mennél távolabbról tűnik fel neki. A virág pedig nagyobb távolságról annál feltűnőbb, mennél nagyobb és menél élénkebb, rikítóbb a színe. A nagy ernyő-*virágzatok* messziről fénylenek zöld színű környezetükben. Az egyes apró virágocskák könnyen kikerülnék vendégeik figyelmét; de ha ernyő-*virágzattá* egyesülnek, nagyobb fehér területükkel jobban tűnnek fel s azért azokat egész sereg rovar szokta látogatni.

Hasonlóan elütnek a rét zöldjétől a réti boglárkák aranyszínű csillagai, a gyujtoványfű világossárga, a mécsvirág, lóhere és mások piros színű virágai. Kék, ibolya, barna színű virágok ellenben kevésbé ötlenek szemünkbe a zöld alapszínben és annál kevésbé, minél sötétebb a színük. Mégis mit tett annak daczára a réti *csengetyűlke*, hogy vendégeinek figyelmét messziről magára vonja? Ő nem áll *magányosan* a zöld szőnyegen, hanem a legtarkább helyet szemelte ki magának. Csak úgy csillog-villog körülötte a sok fehér, piros és sárga virág és mily nagyszerűen üt el harangalakja és sötétkék színe tarka színű társaitól. De fehérvirágú csengetyűkét is találunk. Ez már egészen magában áll a sötétzöld fűben. Itt már a fehér színnek több haszna van, mint a szebb kéknek. Valóban úgy látszik, mintha a virágok a réten egymással versenyre kelnének, hogy annál jobban feltűnjenek. Nemcsak magasságuknál fogva törekednek egymáson túltenni, hanem még élénk rikító színekkel is ékesítgetik magokat és olyan helyeket szemelnek ki magoknak, a hol tarka pompájuk legjobban érvényesül, sőt egyeseknél a szín növési helyök szerint is változik.

Hasonlóan a kurta kocsmákhoz hirdetik ezek a virágok messzire fénylő czégereikkel: „itt jó bor és olcsó étel kapható“. És miként a kocsmárosok és kereskedők azon vannak, hogy czégereiket, kirakataikat rikító, elütő szín-ellentétekkel még vonzóbbakká tegyék, úgy sok buzgó virág is cégerét mindenféle tarka foltok-, szalagok-, sávózással fényesebbé, vonzóbbá tette. A kék nefelejcs égkék színű virágjának csőtorkolatát sárga szegélylyel ékesíti; a gyujtoványfű alsó ajkán csillogó narancssárga vánkoska domborodik ki; a réti lóhere elvirított virágjait lehajtja, hogy a friss fehér virágok a barna alapról annál szembeötlőbben kidomborodjanak. Mások még több furfangot fejtenek ki. A buzavirág pl. kurtalakúlag hosszabította meg a virágzat szélén álló virágait. Ezeknek a *sugarasan* álló virágoknak nincs abból hasznuk, hogy annyira előre nyúlnak, mert sem porzójuk, sem termőjük nincsen; ezek *meddő virágok*, tehát azoknál a beporzás nem is eshetik meg. De ezáltal, hogy előre nyúltak, hasznukra vannak a közepén álló testvéreiknek, mert együtt véve tekintélyesebb nagyságukkal sze-

repelnek a rovarok csalogatójaként. Hasonló önfeláldozást tapasztalunk az ökörszemnél (*Chrysanthemum Leucanthemum* L.), a százszorszépnél, a székfűnél (*Matricaria Chamomilla* L.) és sok másnál s valamennyinél a szélén álló tarkább és rikitőbb színű nagyobb virágok csalogatják a látogató rovarokat színük és néha alakjuknál fogva annyira fel nem tűnő közepén álló társaik felkeresésére.

A virágok *illata* hasonló célzt szolgáló eszköze a növényeknek. Már a mézillat, melyet mi emberek legtöbb esetben meg sem érzünk, kilométernyi távolságból csalogatja oda a finom szaglási szervekkel ellátott rovarokat. Még jobban teszi ezt sok lóhere-, szegfű- és ibolyafajnak erős illata. Még erősebb illatozást találunk olyan virágokon, melyek a tarka virágpompát nélkülözik és olyan helyeken nőnek, a hol nehezen található meg, vagy a melyeknek virágai éjjel nyílnak. Sokszor kell még a növényeknek ilyesféle sajtáságaira figyelmünket fordítanunk.

Alig hihető, hogy a növények mind ezen segédeszközöket csak azért gondolták volna ki, hogy kedves vendégeiket, a rovarokat magukhoz csalogassák. De a melyik közülök nem törekszik arra, hogy magát egyik vagy másik módon észrevétesse, annak virágai nélkülözik a rovarok látogatását, nem poroztatnak be és így termést sem hozhatnak. Az ilyen növényeket rövid idő alatt mások, rikitőbb színűek, növési helyükről kiszorítják. Egy példa szolgáljon annak magyarázatául. A *réti csengetyűke* ibolya színű virágokat fakaszt, melyek néha pirosba, néha pedig inkább kék-színbe játszanak; sokszor azonban fehér vagy fehéres virágú változatokat is találunk. A zöld alapszínben, jelesen a messziről már feltűnő fehér virágúak poroztatnak be, úgy hogy az olyan réten, melyen más virágok hiányoznak, rövid idő múlva csak *fehér* csengetyűkéek fognak nőni. Tarka virágú réteken ellenben a kék virágúak előnyben részesülnek és így az ilyen termőhelyeken gyakoribb a közönségesebb kékvirágú faj, a mi azonban nem zárja ki, hogy ott a piros vagy fehér fajok is ne fordulnának elő.

Daczára annak csodálkozásunk jogos. Mily messzemenő bölcseség rejlik az anyatermészetben! Mily szép egészszé egyesül itt mind az, a mi látszólag a legnagyobb rendtelenségben áll egymás mellett! Rovarok és növények községekke egyesülnek és tagjai, ámbár egyenkint csak önfentartási ösztönüket követik, mégis kölcsönösen segítik egymást.

És csodálkozásunk még fokozódni fog, ha azokat a csodálatos berendezéseket keressük fel, melyek a rovarokat arra kényszerítik, hogy, míg eledelük után indulnak, a tőlük követelt munkát elvégezzék. A legegyszerűbb berendezést találjuk az *ernyősök*nél. Ezek a mézet kiválasztó bibeszár-vánkoskáikat minden kedvelőnek szembeötlően kínálják. Azért ezeket olyan rovarok keresik fel, me-

lyeknek rövid rágószerveik nem engedik meg, hogy a gazdagabb mézeledelt a nehezebben megközelíthető virágokban felkeressék. Testüket a virágpor közvetlenül evés közben porozza be, melyet ismét nem sokára a ragadós bibének átszolgáltatnak.

Nehezebbé teszik vendégeiknek a munkát a gyujtoványfű és az ibolya. A *gyujtoványfű* (52. ábra) a hosszú sarkantyujában felhalmozott mézkészletet csak kedveltjeinek szolgáltatja ki; kisebb rovarok elől a mézkészlethez vezető bejáratot az alsó ajkán kidomborodó vánkoskájával — úgynevezett *inynyel* — zárja el. Ha egy nehezebb dongó-méh az előrenyuló alsó ajakra leereszkedik, akkor a virág azonnal fenyegetőleg kitérja torkát. De a dongó-méh nem riad vissza ettől az örvénytől. Egészen bizalmasan méleszti be nagy fejét a tátott torokba és kényelmesen szürcsöli a sarkantyú fenekén gazdagon felhalmozott mézkészletet. Vizsgáljuk meg most azt, hogy milyen szolgálatot tett a rovar a növénynek. Ha ujjammal gyöngye nyomást gyakorlok az alsó ajakra, akkor ez, mint valami sark körül, lefelé mozog. Most czeruzámmal óvatosan belenyúlok a virág torkába és ime, sárga virággporral behintve huzom azt ki. A felső ajakhoz simuló porzókat a bemenetelnél érintenem kellett, miközben ezek virággporukat czeruzámra szórták, épen úgy, mint az előtt a dongó-méh fejére és vastag szőrbundájára. Ha most az állat fejét más virág torkába mélyeszti, akkor a magával hozott virággpornak okvetlenül a kettős bibére kell ragadnia, mely hasonlóan egy czirogató kézhez, végig simogatja a dongó-méh hátát. A virággpor tehát a bársonyszerű, de nem ragacsos bibén akárcsak mint valami kefén tapad meg. De csak az a porzemecske hatol be a bibébe, mely az alsó bibeszár kis helyecskéjére jutott.

Az *ibolya* és az *árvácska* némileg másképen csinálják az alkút. Az alsó szirmok közül a legnagyobb üres sarkantyúban végződik, melybe a két alsó porzónak gyöngén meggörcbült két bibeszáralakú nyulványa beleér; ezeket, mivel mézet választanak ki, *mézsarkantyúknak* nevezzük. Mind az öt, levélalakúlag kiszélesedett porzó a termőt köpeny módjára veszi körül, úgy hogy csak a ragacsos bibe látszik ki belőlük. Ha egy méh vagy dongó-méh fejét a sarkantyúba mélyeszti, akkor fejével önkéntelenül bele kell ütődnie az említett mézsarkantyúba. Erre az érintésre a porzók egymásfelé hajlanak és tartalmukat, mint valami czukorszórból, a rovar fejére szórják. Ez most beporzott fejjel és ormánnyal más ibolya-virágot keres fel. Mily furfanggal igyekszik ez most az állatot zsákmányának egyik részétől megfosztani! A fejalakú bibének alsó, a sarkantyúfelé fordított oldalán tompa előrenyuló lebenykéje van, mely könnyen elhajlítható, de a nyomás megszűntével ismét az eredeti helyzetébe csapódik vissza. Valahányszor a méh szívó szájával a méztartóba nyúl, mindannyiszor ebbe a le-

benyékébe kell ütődnie; mert a porzók és termő érős kupján át nem tud keresztülhatolni, és azok fölött szájával nem tudná a mézet tartalmazó sarkantyút elérni. De ha a rovar nyelve a lebenyékébe ütődik, akkor ledörzsöli az arra tapadt virágport. Ha azután az állat fejét visszahúzza, akkor a lebenyke visszacsapódik eredeti helyzetébe, a bibére, és a virágport a bibére ragasztja.

Még sajátosabb módon történik a *sárkelep* (*Lotus uliginosus* Schk. 27. ábra) beporzása. Virága csónakalakú. Vitorlája egyenesen felfelé áll, két evezője pedig nyeregformára hajlik össze és a csónakot elfedi. Az evezőkön két gombalakú nyúlványt találunk, melyek a csónak két oldalán levő gomblyuk formájú mélyedéskébe beillenek, úgy hogy minden nyomás, melyet valamely rovar rászállásakor a két evezőre gyakorol, a csónakkal is közöltetik. Próbáljuk ezt utánozni! Igaz, hogy a kis nyeregre nem ülhetünk, de azért ujjunkkal utánozhatjuk ama váltakozó majd erősebb, majd gyöngébb nyomást, melyet egy az említett nyergen ide s tova mozgó rovar előidézik, ha a mézet a kehely fenekéről szívja. Míg tehát azt hol erősebben, hol gyöngébben összenyomjuk, a csónak hegyén a por-tokokból a csónakba kiszóródott tapadó virágporból bizonyos mennyiség nyomul ki. A csónak orra ugyanis hosszú, összenőtt s csak elül nyitott háromszögletű térré nyúlt meg. Ebben fekszenek szorosán egymás mellett a bunkó alakúlag megvastagodott porzótokok, melyek virágporkukat már a virág bimbó korában a csónak végében levő ama térbe szórják.

A míg a virág teljesen kifejlődik, azt a tért egészen megtöltik virággal. Ebben a portömegben fekszik a megkunkorodott bibeszár is. Ha most az evezők képezte nyeregre méh vagy egyéb rovar száll, súlyával lenyomja az evezőket, ezek pedig a csónakat. Ez utóbbi a porzók csövét nyomja le, mire ezek a virágporból egy részt a csónak hegyén maguk előtt kitolnak. Ha a hajócskán valamely rovar lovagol, akkor a por mintegy rápréselődik hasára vagy lábaira. Ha a nyomás fokozódik, a mi a rovar ismételt láto-



27. A széleslevelű sárkelep, *Lotus uliginosus*. Balról: egyes virág, a baloldali evező eltávolítása után; jobbról: az evező (nagyítva).

gatásánál gyakran megesik vagy ha a csónak háromszögletű teréből a virágpór kiürült és a rovar akkor száll az evezők nyergére, a csónak csúcsán a bibe is kitolul és megérintheti a más virágról virágpórral megrakva odakerült rovert. Hogy itt magabeporzás ki van zárva, noha a bibe saját virág virágpórába van beágyazva, ezt már felebb említettük, t. i. hogy a bibe még nem érett a beporzásra, s azért nem is képes a virágpórt leseperni. Még hiányzik neki a ragadós nedv, melyet csak később kap meg, ha a virágból előtűnik. A virágpórnak a csónakból való ilyenforma kitolása, a mint ezt pontos megfigyelésekből kiderült, nyolczszor ismétlődhetik, úgyhogy a növény minden módon gondoskodik arról, hogy a beporzásban részesülhessen. Az ilyen gyakori ismétlődésnek a lehetősége egyúttal azt is eredményezi, hogy a termő rendszeren nem csak más *virágnak* a virágpórával poroztatik be, hanem mi több, más *növényével* is.*) — Most már tisztábban vagyunk a mézet kereső rovarok mozgásainak czélszerűségével. Itt lovagol egy méhecske a sárkelep virágján. Lábáival a virág evező szirmainak a gombjaiba, akárcsak valami kengyelvasba, támaszkodik, hogy annál biztosabban megülhesse azt. Ez élvezetet nyújtó megfigyelés volt! Növények és rovarok kölcsönös támogatásukban. De vajjon a rét egész pompájában találjuk-e ezt az őszinte és harmonikus békességet? Ó nem! Sajnos, de kevésbé öröndetes dolgokat is találunk ottan. Miként a bogarak a virágokat elpusztítják és falánkságukkal tönkreteszik, a poloskák és kabóczák azok szarát megcsapolják és nedvökön táplálkoznak, épen úgy nem egy hernyó hízik a pázsitfüveken, virágokon és kórokon, nem egy „pajor“ pusztítja a finom gyökereket. A rét leggonoszabb és legalánkabb ellenségeit azonban csak később vesszük szemügyre.

Hogyan képes az ember mindezen fenyegető ellenséget felkeresni és megsemmisíteni! Hiszen a legtöbb oly titkon végzi garázdalkodásait, hogy létezésökről többnyire csak abból a kárból szerzünk tudomást, a melyet a réten okoztak. A gazdának majdnem kétségbe kellene esnie, ha ama elkeseredett harcában a mezők és rétek természetadta csendőrei hűségesen nem segítenék rajta.

Ezen hű szövetségeselek közt magas rangot visel a *vakondok*. A réteken mindenütt látható vakandok-turások jelzik földalatti vadászútait, a hol a rétnék, a földben lakó kártevőit nagyban pusztítja. Azért a derék mezei csendőr iránt több türelemmel kellene viselkednünk és nem mindjárt kiirtására gondolnunk. Hiszen azt a kárt, melyet az által okoz, hogy itt-ott néhány fűszálat feltúr, nagyban felülmúlja az a nagy haszna, hogy a kártékony

*) A *Lotus corniculatus*-nak, mely a most leirt *L. uliginosus*-hoz felszerűlésig hasonlít, más formájú csónakja van és azért más berendezésű is a beporzás folyama. Tegyük ezt megfigyelésük tárgyává!

rovarokat pusztítja. Már nagyobb szemrehányás éri őt e miatt, hogy sokszor hasznos állatokat sem kimél meg, így a felette hasznos *gilisztát*. Mert ez a humuszos földet, melyet eszik, gyomrában savanyú hatásától megfosztja s így önkéntelenül a jó termőföld létrejövését nagyban segíti elő. Azért a növények nagyon szeretik, ha gyökérrostjai a giliszta csóalakú meneteibe behatolhatnak, mert ott aztán megtalálják az előkészített televény-földet, mely a növénynek gazdag táplálékot nyújt. Hasonlóan ehhez a *cziczkány* is jótévéje az embereknek. Csak éjjel szokott rabló vadászataira kimenni és az által, hogy napi eledele test-súlyának többszörösét képezi, melyet a kártékony rovarok, férgek, csigák stb. közt vadászik, felette nagy jótévéje a gazdának. Nagyon szívesen letelepednek elhagyott vakondok lakásaiban vagy egerek fészkeiben s maguk is ásnak sekély földalatti meneteket. Kiméretlen falánkságuktól semmi sem biztos. Nagyobb mezei egereket is megölnek, sajnos, hogy néha saját fiait és gyöngébb társait sem kiméli meg. Fialat madarak szintén sokszor esnek nekik áldozatul. Tehát a rétnek ezen csendőre nem dicsekedhetik túlságosan nagy ártatlanságával. Az emlősökön kívül sok madár is vesz tevékeny részt e hasznos munkában. Amott távolban varjú-csapatot látunk, a mint tipegnek-mozognak a szántóföldeken és réteken. Nagyon jól tudják, hogy mennyi sokféle nyalánksággal szolgál nekik a rét a pajorok-, földi hernyók-, giliszták-, szunyoglárvák-, százlábuakban stb. A tarka színű *harkályok* szintén csatlakoznak hozzájuk, nemkülönben többféle *rigó* és *seregély*, a hosszúlábú *lilék* és *vizi szalonkák*, a *haris*, a nedves réteken a fekete-fehér rikácsoló *kibiczek*. *Békák* és *varangyok* nem egy kártékony rovarot csipnek el. Valamennyien tisztogatják a réteket a kártékony állatoktól, anélkül, hogy köszönetet aratnának vagy hogy arra számot tartanának. Hiszen végtére saját érdekében is teszik azt.

A *gólya*, mely a békákra, kigyókra és egerekre vadászik, szintén a rétek lakója. Egy *réti héját* is látunk amott egy kövön ülni; úgy látszik, hogy az egerek czinczegésére figyel és lesi, vajjon nem kaparinthatna-e meg egy kíváncsi vakondokat vagy valami vakmerő *cziczkányt*? Ezt utánozza az *ölyv*. De ez repülve vadászik, miközben közel a föld fölött kering és csak akkor csap le, ha áldozatát megpillantotta. Ezek az állatok a réti csendőröknek főhivatalnokai. Figyelnek arra, hogy a kisebb rangúak túlságosan el ne szaporodjanak és hogy a rétnek kárára ne váljanak.

És mindez az ember, a világ ura kedvéért? Ó nem! A természet maga gondoskodik, hogy az egyensúly minden élőlény közt *egyformán* helyre legyen hozva, akár hasznára van ez az embernek, akár nem.

De estére jár az idő. A nappali rovarok már nem sűrögnek a réten. Már felkeresték rejtekhelyeiket. Ezek helyett már itt-ott repül egy-egy moly, egy-egy szürkületi lepke. A réten hangok szó-

lálnak meg vagy jobban hallhatókká válnak, minthogy a nappali munka zöreje elnémult. „Kreksz, kreksz“, hangzik a haris hápogó hangja; „pity-palaty“, a fűrjé. Ezek közé vegyül az egerek czinczogása és a cziczkány csicsergése. A békák messzire hallatszó brekegése és kuruttyolása és a vereshasú békának mély hangú „unk, unk“-ja sajátos béka-dallammá egyesül.

Nem érezzük-e, mintha a rét gazdag élete megszólalt volna, hogy gyöngéd melancholikus hangjával, mely távolból egyetlen egy akkorddá összeolvadni látszik, haza kísérfjen, minket?

IV. Augusztus.

Néhány szó a növények táplálkozásáról, alvásuk- és virágzásukról.

Melegen tűz a nap. Fárasztó volna mindjárt a nap hevében és a nagy porban kimennünk. Maradjunk tehát egy darabig még a kertben, és nézzünk szét, hogy mit lehetne itt vizsgálódásunk tárgyává tenni.

Itt van előttünk a *farkasalma* (24. ábra), melyet tavaly ide elvetettünk, s melynek sajátos berendezésű virágaival múltkori kirándulásunk alkalmával a mezőn megismerkedtünk. Akkor talán már azt gondolhatták, hogy már eléggé ismerjük ezt az érdekes növényt, de azért még újabb dolgokat tanulhatunk rajta. Itt hoztam magammal apró serétet; egy néhány szemet a magasból leereszték a növény felső leveleire. Ezek az alattuk állókra legurulnak, ezekről ismét a lejjebb állókra és végre a földre esnek, és pedig a növény szárától meglehetősen nagy távolságra. — Ugyanezt a kísérletet megteszem a *tulipánon*: a legtöbb serétszem, melyet ujjaim közül kieszték, a növény középpontjába kerül, a hova a levelek mély csatornáin legurultak. Ugyanezt tapasztaljuk a gyöngyvirágnál, gyermeklánczfűnél, reteknel, a legtöbb dudvánál és kórónál.

De mit jelentsen ez a játék? Emlékeznek még, midőn májusban az eső elől egy hársfa alatt kerestünk menedéket? Nem áztunk meg, és azután ama kérdéssel távoztunk onnan, vajjon az a berendezés, hogy az esőcseppek a fatörzstől messzire esnek a földre, hasznára van-e a fának vagy sem? Azt hiszem, hogy már észrevették, hogy erre a kérdésre most akarok önöknek feleletet adni. A tulipán, a gyöngyvirág, a gyermeklánczfű és így sok kóró és dudva az esőcseppet épen úgy vezetik középpontjuk felé, miként kísérletünknel a sörösztemet. Az egészen helyesnek és czélszerűnek találják: önmagukat öntözik meg és a földfölött levő részeikre leeső esővizet gyökereikhez elvezetik. E szerint úgy látszik, mintha a farkasalma, valamint a legtöbb fa is egészen oktalanul csele-

kednének. A helyett, hogy azt középpontjuk felé vezetnék, épen elvezetik maguktól, mintha nem kellene nekik. Mit jelentsen ez?

Ássunk ki egy tulipánt a földből, akkor épen a növény középpontjában hagymát találunk, a gyöngyvirágnál ugyanazon a helyen egy rövid tőkét, a gyermeklánczfűnél murokalakú, egyenesen a földre menő *orsógyökér*et. De a gyökér az a része a növénynek, mely különösen hivatva van arra, hogy a vizet felszívja. A növény helyesen cselekedte, hogy a vizet a középpont felé vezette, mint-hogy a gyökér épen ott található. — Utóvégre a farkasalma gyökérágait egészen azon kerületig terjeszti ki, a meddig a serétszemek a földre estek? Valóban ezen területen belül kellő vigyázat mellett ásva, a legfinomabb gyökérhajak hálózatát találjuk. Ezek a virág középpontjából kiágazó gyökérágak legvékonyabb kiágazásai. De hol vannak a tulipán, a gyöngyvirág, a gyermeklánczfű legfinomabb gyökérhajai? Mindig a hagyma, a tőke, az orsógyökér legközelebbi szomszédságában: míg a farkasalma és minden fa és cserje gyökerei, hasonlóan koronájukhoz, gazdagon szétágaznak és legfinomabb gyökérhajákat gyakran meglehetősen nagy területen hozzak létre, addig a gyermeklánczfűnél, a gyökér egyetlenegy közép-állású orsógyökérré alakult át, és ezen vannak a rövid, finom hajak. Ezek a legfinomabb gyökerecskék — gyökérhajak — végezik a vízfelvételt. Azt hiszem, hogy most ama kérdésre, mely minket annyira foglalkoztatott, megfelelehetünk. *A növény az esővizet egészen odáig vezeti a földre, a hol a gyökérhajak a föld alatt elágaznak.*

De honnan tudjuk azt, hogy a gyökérnek csak ezen részei szíjják fel a vizet? Annak megértése végett a növényt gyökérhajaitól okvetetlen meg kellene fosztanunk, hogy láthassuk, vajjon csakugyan elhervadt-e azután vagy sem? — De azért ezt a kegyetlen kísérletet nem kell magunknak végeznünk. Ezt már mások megtették helyettünk. Nézzék csak, mily hervadt már részben a rétnék füve, pedig milyen szép üde zöldszínű volt azelőtt! Ennek nem a nagy forróság és a hosszantartó szárazság az oka, hanem a sok pondró és pajor, mely néha seregestől jelen meg, úgy hogy kiirtásáról a kormánynak kell gondoskodnia. Közel a földszínen, a hol a füvek gyökérhajai elterülnek, élnek a néha öt centiméternyi hosszú pajorok. Fejüket két kemény, barnaszínű lemez borítja, minélfogva akadálytalanul túrhatják át a talajt. Harapófogó alakú rágóikkal a finom gyökereket könnyen lerághatják. A vastagabbakat nem bántják. Nekik csak a gyöngye, finom szálaicskák ízlenek, melyek épen a növény életéhez a legszükségesebbek.

A legismeretesebb ezek közt a *barna cserébogár* pajorja. A nagy kárról, melyet ez okozhat, egy híres természettudós*) a

*) Jäger, „Deutschlands Thierwelt“ című művében. Stuttgart 1874. II., 103.

következőket írja: „A hatvanas évek közepén a rossz termések arra indították a kormányt, hogy hivatalos adatokat gyűjtsön, és ezek alapján kimutatták, hogy a kár, melyet a cserebogár pajorja tesz, évenként két milliárd frankra rúg, és én magam 1872-ben, a 18 év óta vezetett pajor-kimutatások alapján, a *Württemberg* királyságnak kárát évenként 13 millió márkában állapítottam meg, majdnem kétszerese annak az összegnek, melyet a hadügyre fordítottak. *Svájcban* törvények vannak, melyek mindenkit kényszerítenek arra, hogy erejéhez képest, a pajor pusztításához hozzájáruljon, és egyéb országokban idő múltával szintén kénytelenek lesznek hasonló óvintézkedésekről gondoskodni“.

Ez annál biztosabban remélhető, minél kevesebb ellenségek van e pusztító rovar-álcának a természetben. Míg milliókra megy azoknak a hernyóknak a száma, melyeket a darázsok megölnek és madarak felemésztenek, addig a pajorokat hasonló veszély nem fenyegeti. Csak a vakondok pusztítja őket. De mit segíthet ez az egyetlen szövetséges társ az embernek?! — Hernyók gyakran töménytelen sokaságban pusztulnak el a hideg következtében. Ez elől a baj elől a pajorok akként menekülnek meg, hogy őszszel gyakran 1½ méternyre a földbe húzódnak, és ott töltik el a telet. A nagy szárazság kártékony hatása elől is hasonló módon tudnak védekezni.

Igy hát az ember majdnem egyedül magára van hagyatva. Annál inkább kellene mozognia és először is e kártevők életsajátosságait fürkésznie, hogy kiirtásukra időt és alkalmat nyerjen.

A cserebogár-nöstény május végén vagy június elején tojásait 20 darabból álló csomókban önásta földlyukakba rakja, mire maga elhal; nemsokára követi őt a hím is. A petékből a föld alatt néhány hét múlva kikelnek a pajorok. Az első évben együtt maradnak és kicsinységük miatt még nem tesznek nagy kárt. Őszszel a földre húzódnak, de a következő tavasszal (májusban) ismét a felületre jönnek, szétoszlanak és olyannyira falánkok, hogy rövid idő alatt czeruza vastagságnyra híznak meg. Azután ismét felkeresik téli szállásaikat, hogy a következő tavasszal újra megkezdhessék pusztító munkájukat. Így cselekesznek három vagy négy esztendeig. A déli tartományokban ugyanis a cserebogár fejlődése három, az északi vidékeken pedig négy esztendeig tart.

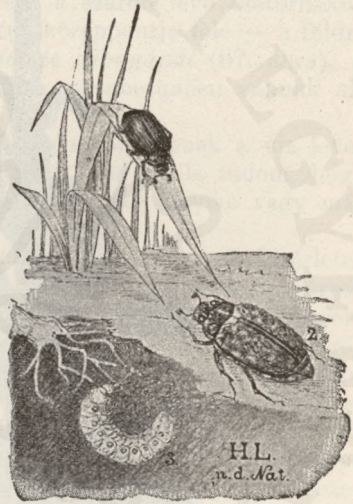
Tulajdonképpen minden esztendőben egyenlő nagy számban kellene a cserebogaraknak kifejlődniök. De a mint tudják, ez még sincs így. Némely évben számuk tömérdek nagy, máskor ismét a ritkaságok közé tartoznak. Hogy mi ennek a magyarázata, azt bajos volna elmondani. Annyi tény, hogy minden vidéknek megvan a maga *cserebogáréve*, mely három vagy négy évi időközökben ismétlődik. Így, több természettudós megfigyelése alapján, az 1859, 62, 65, 68, 71 stb. megjelent cserebogarak területe egész

Badenre, Svájcra és Württembergnek egy részére terjeszkedett ki; 1860, 63, 66 stb. megjelenésük pedig Württemberg többi részére, Bajorország és Svájc egy részére esett. Ilyenkor különösen kell gondoskodunk a kártékony bogarak kiirtásáról, mert, a mint tudjuk, a pajorokhoz nem lehet oly könnyen hozzáférni. Azért Svájc kormánya *cserebogár-térképeket* készítettett, melyekből minden vidék a maga veszélyeztetését könnyen megtudhatja. Sajnos, hogy hazánkban ilyen intézkedésekről még vajmi keveset tudunk.

Különbén a kártékony pajorok nem kizárólag a barna cserebogártól erednek. Egyes vidékeken, így nálunk az alföldön, a *sárga cserebogárnak* és a homokos vidékeken előforduló *arató* vagy *csapó cserebogárnak* (28. ábra) lárvái még veszedelmesebbek. A vetésekre nézve igen veszedelmes a *szipoly cserebogár* (28. ábra), mely egyike a kisebb fajoknak, de tömeges megjelenésével nagy pusztítást tesz a vetésben, mert a zsendülő magot kiszopja.

A kár, melyet ezek az állatok okoznak, világos bizonyítéka gyökérhajak tevékenységének. Más bizonyítékot önök is tudnának nekem mondani. Ha télre mindenféle gyökérkeret a pinczébe elásunk, akkor azok tisztogatásánál nem szabad minden finom rostot levágni. Ha mégis megteszszük, akkor a gyökér elhal és elrothad.

Igy tehát ezen mondat alapján: „A növény a föld fölött való részéről az esővizet a talaj azon helyeire vezeti, a hol a gyökérhajak annak felszívására készen vannak“, azt hiszem eléggé világos feleletet kaptunk azokra a kérdésekre, melyekkel egy idő óta foglalkoztunk. De nézzünk még más példák után, hogy megtudhassuk, vajjon milyen növények vezetik a vizet középpontjuk felé, és milyenek vezetik azt le nagyobb kerületben, azaz: melyeknek van — a mint mondani szokás — *centripetalis* és melyeknek *centrifugalis* levezetésük. Az utóbbira pl. szolgálhat nekünk még a *kapuczinus-virág*, mely minden kertben elég gyakori. A sima, köralakú levelek állása eredményezi, hogy az esőcseppek levélről-levele lefolyva, a szártól bizonyos távolságban jutnak a földre. A szár mentén nem folyhatnak le, mert a levélnyelek simák és göm-



28. A gyökérrágók. A term. nagyság $\frac{1}{2}$ -e.

1. A kis cserebogár, *Phizotrogus solstitialis*;
2. Csapó-cserebogár, *Polyphylla fulló*.
3. Pajor.

bölyüek, úgy hogy azokon a lemeztől a hüvelyig egyetlenegy csep-
pecske sem szívároghat le.

Lássunk most a szabadban néhány példát a *víz levezetésének*
ezer meg ezer berendezésére. Az *ökör-farkkóró* (*Verbascum Thap-*



29. Az ökörfark-kóró, *Verbascum Thapsus*. A termész. nagyság $\frac{1}{5}$ -e.
Jobbról: felvágott egyes virág; termész. nagyságban.

sus L. 29. ábra) levelei szárölelők. Felületes megtekintésnél azt
véltethetők, hogy az esőcseppek, melyek reájuk esnek, egészen a
szárig és azon le egészen a földre levezettetnek. De ha seréttel
kísérletet teszünk, akkor azt látjuk, hogy azok kettős úton halad-
nak: egyesek a lefelé görbült levél-csúcsokon legurulnak és mind

jobban eltávolodnak a növény középpontjától; a levéllemez közepére lehullott szemek eleinte egészen a levélhüvelyig gurulnak, de itt nem jutnak el egészen a szárig, hanem a levél alsó végén egy mellécsatornába térnek le és a szártól bizonyos távolságban a közvetlen alatta levő alsó levél közepére esnek. Így a szár körül, csavar-vonalban, gurulnak, mindig közeledve hozzá és ismét távolodva tőle, míg végre a legalsóbb levelek azokat kifelé nem vezetik. — Határozottan *centripetalis* levezetési berendezése van a *kakas-czimernek* (*Alectorolophus maior* Rehb.) Levelein csatornaszerű bemélyedéseket találunk. Csak ezt a csatornát nedvesítheti meg a víz; a levéllemez sima két oldalára nem tapadhat nedveség. Az ülőlevelek csatornáit egyenesen a száron levő csatornákba torkolnak, melyek a vizet — a növény középpontja felé — a földre vezetik. Ugyanazt tapasztaljuk a *fekete áfonyánál* (67. ábra), a melynek szárán a csatornák különösen szembetűnően vannak alkotva.

Azt vélem, hogy most önök is képesek lesznek a víz levezetésére vonatkozó kísérleteket megtenni. De azt is tudom, hogy azért még sokszor lesznek kétségben e dolgok egyike vagy másika felől.

Azért ez ne riaszsa önöket vissza, csak tegyenek kísérleteket, hadd lássák, hogy mire képesek! — Megint annál a mocsárnál vagyunk, melyet már májusban meglátogattunk. A parti-növények, a mint látják, teljes virágdíszben vannak, ott látjuk a mi ismerőseinket: a nádat, a kákát (I. kép 3. sz.), elecsét, békakanált (II. kép) stb. Nézzék meg ezeken növényeken a víz levezetését! Mindjárt tisztán látják. Hiszen a legszebb, legvilágosabb példák a *centripetalis levezetésre*. A széles leveleknek csatornaszerűleg kivájt közeperei a vizet a szintén csatornákká átváltozott levélnyelekhez vezetik, a melyeken a növény középpontjához lefolyik és — a növényt itatja? Igazán? Hát csakugyan szüksége van rá? Hiszen gyökereivel mocsáros, tehát vízben gazdag talajban van. És a víz gyakran a levélnyelekig ér. Így tehát ezeknél a vízlevezetési berendezés *haszontalanul* fejlődött ki. Vagy talán csak a célját nem ismerjük meg? Mindenesetre látjuk, hogy a természeti lények szerveinek rendeltetését oly könnyen nem foghatjuk fel és nem magyarázhatjuk meg, mint az ember kezének műalkotásait. Ezek mindig csak bizonyos meghatározott célra valók. Berendezésük minden egyes alkotása abban az egy célban leli magyarázatát, a melyre készültek. Mennyire másképen van a dolog a növények és állatok szerveivel! Ezek különböző feladatok teljesítésére rendelvek, bizonyára olyanokra is, melyek még előttünk ismeretlenek. Azért sokszor hibát követünk el, ha valamely növény egyik vagy másik szervének alakját azon egyetlenegy rendeltetése alapján iparkodunk megfejteni, mely előttünk már ismeretes.

Azért a levelekről se gondoljuk, mintha ezeknek csak az a rendeltetésük volna, hogy a vizet a gyökérhez levezessék. Majdnem még fontosabb feladatuk az, *hogy a felesleges vizet a növény belsejéből elpárologtassák*. Ekként a növény felső részeiben üres tartókról gondoskodik, hogy a víz alulról utána nyomulhasson s végre a gyökérhajak újat szívhassanak fel. A talajból felszívott víz azonban a növénynek szükséges tápláló anyagát *feloldva* tartalmazza. Ha a levelek a növényvizet el nem párologtatják, akkor a gyökérhajak sem vehetik fel az oldott állapotban levő táplálékot: a növénynek akkor koplalnia kell. Ennek bebizonyítására azt a kísérletet tették, hogy a növényt fénymázzal bevonták, a mivel a párologtást lehetetlenné tették. Rövid idő múlva a növény elhalt. Hasonlóan árt a por is, a mennyiben a leveleken és a száron levő finom nyílásokat elfedi és a víz párologását megnehezíti. Azt minden növénykedvelő tudja, hogy növényei, ha azokat időnkint a portól meg nem tisztítja, satnyúlni kezdenek. De ha a növényeket — abban a hiszemben, hogy azokat az alkalmatlan portól alaposan megtisztítja — levél levél után nedves törlővel lemossa, akkor a bajt csak növeli. Mert akkor a porból és vízből sár képződik, mely a növények likacsait még jobban elzárja. A növényeket csak száraz törlővel kell gondosan leporolni vagy *alaposan* meglocsolni.

Ebben áll a szapora esőnek jótékony hatása a növényekre nézve, ezért üdülnek ezek eső után annyira. A portól megtisztított levelek vígan párologtatják el a vizet, és új táplálék nyomul a gyökerekbe, és lassankint felfelé emelkedik.

Hogy-hogy! hát a levelek maguk nem iszszák az éltető nedvet? Hiszen mindig úgy véltük. Ha úgy lenne, akkor olyan berendezéssel kellene ellátva lenniök, hogy az esővíz és harmat rajtok *megállapodhassék*. Már előbb volt alkalmunk látni, hogy a levelek épen a vizet vezetik le, és hogy szőrruhájukkal annyira védve vannak, hogy arra semminemű nedvesség nem tapadhat, miért is mindig szárazaknak kell maradniok. Ezen bizonyíték következtében kénytelenek vagyunk kimondani, hogy a leveleken tapasztalt levezetések nemcsak a *víz levezetésére* szolgálnak, melyek a vizet a gyökérhajakhoz juttatják, hanem egyszersmind *elvezetésére* is, melyeknek egyedüli feladatuk az, hogy a levél felületén esetleg keletkezhető vízrétegnek a létrejöttét, mely a párologtást hátráltatná, megakadályozzák. Olyan „elvezetést“ minden fűlevél mutat, a melyeknél az úgy nevezett „levélnyelvecské“-nek jutott az a feladat, hogy a víznek a levélhüvelybe való behatolását megakadályozza. Ilyen elvezetések különben minden levezetéssel a leg-szorosabban vannak egybekötve.

De imé! Míg azon örülünk, hogy az érdekes kérdést oly szépen sikerült megfejtenünk, azalatt társuk levelet hoz nekem,

mely úgy látszik, halomra dönti magyarázatomat. Az *oroszlántalp*-vagy *palástfü* (*Alchemilla vulgaris* L. 30. ábra) levele ez. Alakja veseképi, 7—9 hasábú; hasábjai majdnem félkörűek, tojásdadok, néha csonka végűek és fűrészesek. Az öt levélborda csatornát képez, melyek a levél középpontja felé vezetnek és a nyélben találkoznak. A levéllemez mélyedésében hatalmas vízseppet látunk, mely a múlt éj harmatából összegyülemlt. Úgy látszik, hogy a levél ezt a cseppet önmagának tartotta meg; legalább nincs kedve azt a gyökérhez levezetni. — De vajjon a levél szívja-e fel az összegyülemlt vizet? Erre nem lehet egy könnyen feleletet adni. Mert ha a csepp lassan el is tűnik, az ép úgy megeshetik a melegség következtében is.

Hiányzanak oly eszközeink, a melyeknek segítségével e kérdést most eldönthetnők. De a tény ösztönöz minket arra, hogy széttekintsünk, vajjon más növények is gyűjtenek-e össze vizet leveleiken és földfölötti részeiken.

A *lúdhúr* szára finom, a szár egyik oldalán levélpártól levélpárig lefutó hajléczcel van ellátva. Célja ugyanaz, mint egy csatornáé. Rajta a harmat vagy esővíz egészen a felső levélhóalig lefolyik és ott ívalakú tömedenczét képez. A felesleg a következő hajlécz mentén a következő levélhóalig stb. lefolyik, úgy hogy a lúdhúr minden eső vagy erős harmat után egy, a levélhóaljakban különösen erősen kifejlődött víz-szalaggal van disztve. Ezt a vizet, a mint ezt sikerült is bebizonyítani, a növény szőruhája felszívja és a növény felhasználja. Nagy szárazság idején, a mikor a felületes gyökérhajak a talajból vizet nem szívhatnak, a növényke jelesen a harmat vízből éldegél. Ennek a körülménynek köszöni a lúdhúr, hogy életét a legkülönbözőbb talajban tengetheti. E növény nedvtartalma egyformán gazdag azokban a példányokban, melyek száraz vagy agyagos talajban nőnek, valamint azokban is, melyek folyton nedves vagy árnyékos helyeken nőnek. Igaz, hogy egyes szervei gyér táplálkozásnál kevésbé fejlődnek ki, vagy néha teljesen is hiányoznak. A növényke száraz talajban csak három porzót terem, holott nedvesben hatot, sőt néha tizet is.



30. Palástfü, *Alchemilla vulgaris*.
Jobbról: a virág nagyítva.

Vízgyűjtő berendezéseket igen számos növénynél találunk. A nagy *medvetalp* (*Heracleum Sphondylium* L.), nemkülönb az *angyélrika* levélhüvelyéből a száron tölcserkéket alkot, melyekben a víz összegyülemlik. A *körisfának* keskeny, de mély csatornája van, mely a szárnyas levél közepere mentén lefut. A levél minden czimpája levezeti sekély mélyedésén a rajta lecsapódott vizet a főcsatornába, a hol azután a levél felszívja. A *vörös áfonya* (*Vaccinium Vitis idaea* L. 68. ábra) leveleinek alsó felületén lévő gödröcskében gyűjt vizet, a *nyárfa* ama barnás csuprocskákban, melyek a levélalapon közvetlenül a nyél mellett kifejlődnek. Sokféle berendezést ismerünk már, melyek a víz felszívását eszközlik. És sokszor nagy fontosságot kell a felszívódott víznek tulajdonítani,

minthogy az abba belekerült mindenféle szerves anyag pl. virágpor vagy belefult állatok következtében táplálékot tartalmazó oldószerré válik.

Habár igaz is, hogy a növényeknek nem csekély száma, *különösen a melyek vízben szegény pusztaságokon nőnek*, földfölötti szervekkel szívják fel a vizet, azért mégis csak e czélra a gyökér van rendelve. Sőt van eset rá, hogy a növény felületén összegyűjtött víz nem szívódik fel, hanem más rendeltetéssel bír, pl. hogy kártékony állatokat távol tartson. Így az orosz-lántalpfű levelén található nagy vízcsepp nem tápláló víz, hanem amint látszik, arra való, hogy a legelésző állatokat elriaszssa, melyek a mint tudjuk, nedves, harmatos fűvet nem szivesen esznek.



31. Madársósdi, *Oxalis Acetosella*.
A termész. nagyság $\frac{3}{4}$ -e.

Mikor az utolsó megfigyeléseket az erdő szélén, a fák árnyékában leheverészve megbeszéltük, kalapomat magam mellé az erdőtalaj virág párnájára tettem le. Nem ok nélkül. Lássák! Itt körülöttünk egész tömegben nő a *madársósdi* (*Oxalis Acetosella* L. 31. ábra).

Minden növényke leveleinek három czimpájú levélkéit vízszintesen feszíti ki. Ellenben kalapom alatt összeborultak és függőlegesen a földre meghajlottak. Ebben az állásban vannak a madársósdi levelei éjjel. Ez által védekeznek a túlságos nagy melegvesztés ellen, mely könnyen ártalmukra lehetne. Erre azt szoktuk mondani, hogy a sósdi éjjel *alszik*. Hasonlóan cselekszik sok más növény is, mint pl. az *ákácza* s általában mind azon növények, melyeknek *szárnyas* levelök van, ezeknek czimpái éjjel úgynevezett *alvó*

állásba helyezkednek, nappal pedig eredeti helyzetükbe térnek vissza. Nagyon szépen megfigyelhetjük ezt a *lóhere*-, a *dudafürt*-, a *lucerna*-, a *korollinánál* és másoknál, csakhogy ezeknél a levelek fölfelé állanak. Vigyenek ezekből haza, és ne felejtsek el megfigyelni, vajjon leveleik csakugyan alvó állásba helyezkednek-e, ha hosszabb ideig sötétben vannak. Sok más virág is így *alszik*. A *sárga répa* vagy *murok* ernyő virágzata éjjel alvó állásba helyezkedik, és fedőleveleivel betakarószik. Az *árvácska* éjjel virágait lehorgasztja stb. Nagyobb alvó virágoknál reggel felé sokkal magasabb hőmérsékletet tapasztaltak, mint a milyen környezetüké volt.



32. A fehér kónya sziléne, *Silene nutans*.
A termés. nagyság $\frac{3}{4}$ -e, nappal.



33. A fehér kónya sziléne, *Silene nutans*.
A termés. nagyság $\frac{3}{4}$ -e, éjjel.

De a virág szirmai kinyílásának és bezáródásának még más célja is van.

Ha most, késő délután, a réten széttekintünk, akkor azt látjuk, hogy a *bakszakál*- és *gyermeklánczfű* virágai becsukódtak. Mind a kettő csak körülbelül reggeli kilencz óráig van nyitva. A *katangkóró* (*Cichorium Intybus* L.) és a szőrös valódi *egérfülfű* (*Hieracium Pilosella* L.) virágai szintén már becsukódtak. Ellenben nyitva állanak a *csengetyűke*, a *réti boglárka* és a *liba pimpó* és több más növényvirágai. Későbbben este kinyílnak a *Melandri-füvének* és a *kónya szilénének* (32. és 33. ábra) a virágai, melyek aztán

egész éjjel nyitva maradnak. A virágoknak ezen időközi kinyílása és bezáródása oly pontosan ismétlődik — igaz, hogy csak derült időben — hogy Linné e szerint teljes „virágórát“ állíthatott össze. Azt már semmi szín alatt nem lehet *alvásnak* tekinteni. Reggeli kilencz órakor, a mikor az augusztusi nap a legmelegebben kezd sütni, csak azért csukódnának össze a bakszakál- és gyermeklánczfű virágai, hogy virágzatuk becsukódása által a virágokat a melegség ellen megvédjék?! Hát még azok a növények, melyeknek virágai egész nap zárva és csak akkor nyílnak ki, mikor a hűvös éj leszáll, mint pl. a Melandri-füvé és szilééné! Akkor bizonyára más okoknak kell itt közreműködniök, hogy a növények ezt teszik.

Minden világos lesz előttünk e szavakból: *a virágok kinyílnak kedves vendégeik, a rovarok, látogatása számára és bezáródnak azok elől az állatok elől, melyek nekik csak kárukra lehetnek.* Figyeljük azt meg egy példán! A *kónya sziléne* (32. és 33. ábra) csak este kilencz óra felé nyílik ki. Mily igénytelennek látszik *most!* Az ember azt hinné, hogy virágai mind elhervadtak. A kívül piszkos fehérszínű szirmok összefonnyadtak és azonkívül hosszanti fodrok által barázdáltak. Különösen csak sötét tartózkodási helyekről világít felénk már most itt-ott egy kinyílt virág-csillagocska. Egyikben-másikban találunk öt hátrafelé megkunkorodott hosszú porzót, melyek már elporzottak, más ötöt még virágporral megtelve és végre egészen a háttérben a még ki nem nyílt bibét. Más virágokban csak telt porzókat látunk, másokban ismét csak elporzottakat és kinyílt bibét, egy harmadikban végre a bibe is el van hervadva. A legtöbb ilyen virágban apró *hernyócskákat* találunk, melyek a magvacskákon élősöknek. Egyes termésekből a hernyócskák eltűntek, miután a magnak nagyobb részét megették; e helyett ott vannak az apró bábák a tokocskákban.

Hogyan kerültek a hernyócskák a tokokba? A virág oly jól el van zárva, hogy nekünk is fáradságunkba kerül kinyítnunk. Akkor lepke nem juthatott be és nem helyezhette el benne tojásait. Még kevésbé juthattak a hernyók a virágszáron a virágba. Mert eltekintve attól, hogy a pártának belsejébe való bejutás nekünk is meg van nehezítve, azonkívül az alulról felmászók elől még ragadós szurok-gyűrűk zárják el az utat, melyek a virágzat alatt a kocsányon találhatók.

És mind ezen óvintézkedés hiába való volt. Valami módon a hernyók mégis a maghonokba bejutottak és a magvakat felfalták és pedig, a mint láttuk, *majdnem minden* maghonban. Hiszen akkor úgy látszik, mintha a növény minden reményétől meg lenne fosztva, hogy magot s így utódokat hozzon létre. De jobb lesz, ha a dolgot alaposan megvizsgáljuk, mint sem, hogy előre következtetéseket vonjunk. A legtöbb tokban azért még mindig elég nagy számú magot találunk, melyek igen szépen kifejlődtek és erős

csiranövénykét ígérek. Tehát a kár nem oly nagy, mint első tekintetre látszik. De azért a növény mégis kárt vall ezen ingyenélők miatt? Az ember azt hinné. És még sincs úgy. A szolgálat, melyet a lepke a szilénének tett, nagyobb a kárnál, melyet neki gyermekei, a kis hernyócskák, tettek. A lepke nélkül a termő nem is poroztatnék be s a növény egyáltalában nem is hozhatna létre magot, holott így még elég nagy számú magva marad. A beporzás folyamatát itt a helyszínén nem figyelhetjük meg. Különben a virág kinyílásáig, tehát este kilencz óráig, kellene itt maradnunk. De legalább megmutatom önöknek a lepkét, mely a sziléne beporzását közvetíti. Nappal is szívesen tartózkodik éjjeli tevékenységének színhelyén. Ez a *bagoly-lepke*, tudományos nyelven *Dianthoecia*. — A többit maguk otthon figyeljék meg.

Vigyenek magukkal haza sziléne bokrétát és tegyék sötét szobában vízbe. Ha azután kilencz órakor annak megfigyelésére a sötét szobába belépnek, akkor kellemes jáczint-illat hirdeti önöknek ama változást, melyen igénytelen bokrétájuk keresztül ment. A virágok fonnyadt és összegyűrt szirmaikat kibontották és a nappal elrejtett fehér belső lapjukat kifelé fordították, úgy hogy a sötétségben csupa fénylő ötfogú csillagoeskák világítanak önöknek. A porzók messzire előre nyúltak és a bemenetel előtt csillagalakban csoportosultak: mindig csak öt-öt, vagy az öt idősebb, vagy az öt fiatalabb. Egyes virágok egyetlen egy porzót sem bontottak ki, hanem e helyett az ötsugarú, bársonyalakú bibét tolták előre, mely most a porzók helyett a bemenetel közepén foglal helyet. Ha egynéhány bagoly-lepkét is vittek haza magukkal, akkor megfigyelhetik, a mint ezek a virág kellemes illatától odacsalva egyes virágokat meglátogatnak. A kiterpesztett szirmok testüknek némi támaszúl szolgálnak, és így, félig lebegve, félig ülve, hosszú pödörnyelvüket a virág fenekébe mélyesztik, miközben a virágpör az előrenyúlt porzótokokból egész testükre kiszóródik. Ha azután egy régibb virágot látogatnak meg, mely bibéjét előre toltá, akkor a magukkal hozott virágpör ennek adják át. Ezen látogatásuk alkalmával már nem szoktak mézet keresni, hanem tojásaikat tojócsövéük segítségével a maghomba elhelyezik. Épen ezen, a hosszabb tartózkodást kívánó művelet eredményezheti, hogy a beporzást alaposabban végezzék. A sziléne látszólagos ellenségei tehát legmeghittebb barátai. Hogy a növény őket mézzel tartja és gyermekeiknek saját maghonaikat tartózkodási lakóhelyeikül kijelöli, sőt magvait eledelül odanyújtja nekik, azt egészen természetesnek találjuk. Mind a mellett eléggé csodálatos ez a viszony a növény és a rovar közt, melyet különben más szegfű-féléknél, a Melándri fűvénél (*Melandryum album* Greke) és mécsvirágnál (*Lychnis flos cuculi* L.) is megfigyelhetünk. Ezt a megfigyelést azokra bizzuk, a kik ebből a példából eleget tanultak.

A sziléne megfigyelésénél főleg azt akartuk megmagyarázni, hogy a virágok kedves vendégeik elől, azok elől, melyek a beporzást közvetítik, kinyílnak, ellenségeik elől pedig bezáródnak.

Némileg másképen szokott eljárni vendégeinek kiválogatásában a *Lonicera-cserje* (*Lonicera Xylosteum* L.), mely az erdei cserjék közt elég gyakran fordul elő. Figyeljük meg közelebbről ennek a cserjének virágait. A bimbók a még zárt torkukat függőlegesen felfelé tartják, az elvirító virágok már lefelé fordították azt és csak a teljesen kinyílottaknál áll vízszintesen, úgyhogy a feljük repülő rovarok a tátott szájakra annál kényelmesebben és biztosabban reá akadjanak. Világos, hogy a rovarok látogatása csak ez utóbbi virágoknak válik hasznára. De melyek hát az ő kedveltjei? Az első virágok csak késő délután kezdenek kinyílni; a kinyílás igazi ideje este hat órakor kezdődik, a mikor a legtöbb nappali rovar már befejezte napi munkáját. Különbözik a *Lonicera-cserje* alig nyújt ezeknek kedvező feltételeket. Így pl. legyek nem kereshetik fel, mert a virágnak igen megnyúlt csöve van, a dongóméhek ismét nem találhatnak rajta kellő támasztékot. De már repdesnek a *szürkületi lepkék*, a cserje igazi kedveltjei. Ezek a csóalakú virág előtt lebegve, tehát támasztékra nem szorulva, kényelmesen mélyeszthetik be pöndörnyelvöket egészen a cső fenekéig, hogy az édes nektárt onnan felszürcsölgjék.

De, hogy a lepkék közvetítette beporzást megérthessük, ahhoz még alaposabb megfigyeléseket kell tennünk. A kinyílt virágok közül egyesekben a gömbalakú bibe a virág csőtorkának közepén áll, úgy hogy a lepkének, mely a csőben elrejtett mézet szürcsöli, okvetetlenül fejével ahhoz kell ütődnie és az esetleg magával hozott virágporral a ragacsos bibét ellátnia. Ebben a virágban a porzók tokjai még ki nem nyíltak és egészen a virág felső ajkához simultak, úgy hogy a rovar nem is érintheti azokat. A virág fejlődésének második fokozatában a porzók a most kinyílt tokjaikkal azon helyen állanak, melyet előbb a bibe foglalt el, a virág bemenetelének közepén, úgy hogy a behatoló rovarnak most okvetetlenül el kell látnia magát az útjában álló kinyílt tokok porával. A bibe pedig az alsó ajakhoz lekonyult, úgy hogy a virágport a rovar fejéről le nem szedheti, hanem hogy annak szükségképen *más virág* bibéjére kell jutnia. — De ha a beporzás *más virágporral* nem történhetett meg, azért mégis gondoskodva van a beporzásról. Mert most a porzók is vándorolnak az alsó ajak felé és a még mindig virágporban bővelkedő tokok körülzárják a még mindig fogékony bibét. Tehát minden eshetőség kikerülése céljából még *magabeporzás* is áll be. Innen van, hogy a *Lonicera-cserjének* alig egy virága virított hiába. Valamennyi megtermi a skarlátpiros színű bogyókat, melyek, mindig kettesével állva, őszzsel a cserjéket oly pompásan díszítik.

Mégis tehát úgy látszik, hogy a magabeporzás sok növénynek nem lesz kárára. Igen sok virágnak olyan berendezése is van, hogy ha azokat esetleg rovarok meg nem látogatták, a beporzás azért el ne maradjon. Sőt mi több, vannak virágok, melyek elejétől fogva magabeporzásra vannak utalva. A legvilágosabb s a legkönnyebben érthető példák erre a *sok ibolyafajnak úgynevezett nyári virágai*. A bonyodalmas szerkezetet a tavaszi virágokban, mely miatt a beporzást a rovaroknak kell véghezvinniök, már júniusban megmutattam önöknek. Némi keresés után megtaláljuk az egészen más berendezésű *nyári virágokat* is. Önök talán bimbóknak vagy fiatal terméseknek tekintik őket, de erős vanilla-illatuk könnyen megkülönbözteti amazoktól. És ha kinyitjuk őket, akkor bennük kinyílt porzótokokat és a virágpor befogadására alkalmas bibét fedezünk fel. Az egész virág sohasem nyílik ki teljesen, mindig bimbó alakjában marad, sőt mi több, szirmai sincsenek. Rovarok tehát nem látogathatják, így hát rendesen csak magabeporzásnak van helye. És mégis ezek a nyári virágok igen sok ibolyafajnál a legtöbb, életrevaló magot hozzák létre.*)

A *buzavirág* is felületes megtekintésnél látszólag olyan berendezésű, mintha csak magabeporzásra volna utalva. A fészek szegélyén álló nagy és szabálytalan csöves virágokon belül, melyeknek a rovarok csalogatására vonatkozó fontosságáról már előbb szóoltunk, még más kisebb, hosszú csöves virágok emelkednek ki, melyek öt fogú harangocskákban végződnek. E harangocskák mindegyikéből kiemelkedik egy kampósan meghajlott, gyöngén barázdált, sötét ibolyaszínű oszlopocska, mely befelé öt finom szála-cskában végződik: ezek az öt porzó szálai. A porzók tokjai — *porhonok* — egymással össze vannak növe. A porhonok tehát csövet alkotnak, melyen át a vékony, de merev bibenyél emelkedik ki és a *porhoncső* felett két, bibeszemölcsökkel berakott karra oszlik. E sajátos porhoncső az, mely miatt Linné nyomán a fészkeseket *porhon-csőveseknek* (singenesia) nevezzük.

Ha most a porhonok virágporukat kiszórják, a mely mindig *befelé* szóródik ki, akkor azt hihetné az ember, hogy a virág a magabeporzásról a legjobban gondoskodott, minthogy akkor a bibe egészen a virágporban van beágyazva. De a dolog még sincs így, a mint ezt azonnal meglátjuk. A kezemben levő virágocskában a porhoncső fent még zárva van. Egy vékony fűszála-cskával megérintem a harang belsejében álló porzó szálat. Erre nemsokára a porhoncső kinyíló szájában fehér por-csomócska jelenik meg. A szálak ingerlékenyek, minden érintésnél megrezzennek, és ennél-

*) Nem különös-e, hogy noha a rovarok közvetítette beporzásnak a lehetősége nincs meg, e virágoknak mégis oly fenséges illatuk van? Megint csak figyelmeztetés arra nézve, hogy a természeti tünemények mechanikus magyarázatában óvatosak legyünk.

fogva a merev bibeszárt mindannyiszor fölfelé lökik. Minthogy a kifelé szóródott virágpór a csőben van, azért ezt minden lökés kifelé szorítja. A többi szintén ugyanennél a virágnál figyelhetnők meg, de ez sok időbe kerülne. Mert mégis egy darabig tart, míg a lökések a port kiszorítják. Azért egy más virágot veszek, melynél a por majdnem egészen kint van már a csőből. Néhányszor még ingerlem a szálakat, akkor a fehéres bibeszár előtűnik — virággporral ugyan megrakva, de még sem beporozva. Mert a két ágú bibe csak bizonyos idő múlva nyílik ki és így csak más virág virággporával porozható be. A beporzást természetesen a rovarok végzik azzal, hogy a fészekben a nektárt kotorászva, a kiszóródott port magukra dörzsölik. Azután más virágzatokban is kotorászva, azt a bibékhez dörzsölik. Más növényeknek, melyek virágzatukra nézve a buzavirághoz hasonlítanak, mint a *bakszakál*, *katangkóró*, *gyermeklánczfű*, *bogács* stb. ugyan hasonló, de sokkal egyszerűbb beporzásuk van. Ezeknél ugyanis a bibeszár lassan a csőből tovább nő és kiszorítja a port, mely azután kisebb-nagyobb tömegben a fészek virágocskái közt hever. Ez nagy változatosságot feltételez a virágok szerkezetében, és a látogató rovarok alakjában és nagyságában is. Ugyan miféleket és miért? Azon kiki törje a fejét. Megfigyeléssel megvizsgálhatja, vajjon helyesen következtetett-e?

A rovarok közvetítette beporzás megfigyelésénél alkalmasint foglalkoztatta önöket az a kérdés, vajjon nem történik-e meg, hogy a rovarok a virágpórt néha egészen más, idegen virágra is átviszik? És ha igen, vajjon mi lesz abból? A beporzásnak ilyen esetekben csak akkor van helye, ha az illető növények nagyon hasonlók egymáshoz, ha azok egy nemhez tartozó fajok, pl. a különböző *ibolya*-, *szegfű*-, *rózsa*-, *fűzfa*- és *málvafajoknál*. Az ily beporzásnál fogva létrejött magvakból azután olyan növények keletkeznek, melyek részben az egyik, részben a másik szülő tulajdonságait öröklik, ezeket azután *fajvegyülékek*-nek nevezzük.

Minthogy csak igen kevés növény hozhat olyan *felemás* ivadékok létre, kétséggel kell olyan berendezéseknek előfordulniok, melyek a rovarokat kényszerítik, hogy látogatásuk mindig csak egy fajhoz tartozó növényekre szorítkozzék. Mert különben sok virágpór hiába pocsékolatnék el. Már pedig ez nem esik meg, mert valószínűleg meggyőződünk, hogy a növényeknek egész nagy tömege, oly növényeké ugyanis, a melyeknek beporzása csupán csak rovaroktól függ, mindig gazdag magtermést hoz létre. Még jobban szól e mellett ama körülmény, hogy az olyan virágok, melyek eredeti hazájukból valami módon messze vidékekre elkerültek, ha új hazájokban *azok* a rovarok, melyek amott beporzásukat közvetítették, hiányoznak, termést csak akkor hoznak létre, ha a hiányzó rovarokat az emberi kéz, teszem, a kertész keze, pótolja. Szép példák erre a tropikus vidékeken otthonos *orchideák*, melyek üvegházaink főékei.

Eredményes beporzás természetesen a virágok és a látogató rovarok sajátságaitól tételeztetik fel. A megfigyelés magyarázatául szolgáljon nekünk ama dongó-méh, mely itt nehézkesen virágról-virágra repül. Mindig csak a *csengetyűke-virágokat* keresi fel. És nézzék csak! mennyire gyakorlott munkájában. Ivalakban teszi meg az utat, úgy hogy, ha egy lecsüngő virágot elhagyott, ismét egy más felfordított harangba talál. Ha felvett mozgása közben a mellette álló lóhere fejceskéjére akarna szállni, akkor a messze előrenyúló, a fejceske alatt álló fedő levelekbe ütődnek, és csak miután ezeken nagy fáradsággal átvergődött, juthatna el a megkivánt mézhez. Ez nagy munkájába kerülne. Hiszen a legközelebbi szomszédságban csalogatja őt egy harangvirág, tehát ismét ívalakban egyenesen feléje tart. És helyét, melyet keres, azonnal megtalálja. Repülésének módja éppen alkalmas arra, hogy a tervbevetett zsákmányra mennél gyorsabban rátaláljon. De vajjon nem tud-e a dongóméh másképen is repülni? Hogy ne tudna, noha repülésének módja mindig ívalakú marad. Ott látunk egy másikat, mely a *lóherefejceskét* keresi fel. Igaz, hogy ez is ívalakban hagyja el az utoljára elfoglalt helyet, de azután villámgyorsasággal egyenesen nekiront az új fejceskének és egyenesen az illatozó virágok közepébe talál. De ha a dongó-méh mind a két módon tud repülni, akkor miért nem repül ívalakban alulról a harangvirágba, s azután egyenes irányban a lóherefejceskéhez? Igen! de miért esik önöknek nehezebbre az írás, ha pl. sokáig zongoráztak? Vagy miért nem akarja lábuk oly gyorsan a sikságon való járást megszokni, ha sokáig hegyet másztak, vagy sok lépcsőn jártak?

Nagy úr a megszokás. — Így a dolgozó dongó-méh megfigyeléséből az tanultuk, hogy a *virágtorkolatnak sokféle állása* a rovarokat kényszeríti, hogy lehetőleg egy és ugyanazon virágfajt látogassák meg eledelük megszerzése végett.

De még többre tanít minket ez a példa. Minden rovarnak megvan a maga *repülés-módja*, mely őt csak *meghatározott virágok látogatására képesíti*. A virágba való bejárás módja is felette különböző: méhek- és dongó-méheknek bizonyos támasztékra van szükségük a virág bejratánál, hogy azokon a virágméz felszűrőcsölesek elhelyezkedhessenek; lepkéknek erre szükségük nincs, mert ezek a virág mézét, azok előtt lebegve szívják. Tehát a virág valamint részeinek nagysága, különböző alakja sok rovarnak teljesen lehetetlenné teszi egyes virágok látogatását. Példa erre a már előbb megbeszélte gyújtványfű; már önök is találhatnak könnyen több ehhez hasonló példát.

És hogy viselkednek itt a *szín és illat*? Megfigyelték-e, vagy azt vélik, hogy biztosan tudják, hogy némely rovar egyes színeket — különösen az ibolyaszínt minden változatával egyetemben — felette kedvel? De ebben nagyon könnyen csalódhatunk, mert

könnyen elfelejtjük vagy sokszor nem is tudjuk, hogy milyen mellékkörülmények működtek közre. — Másképen van a dolog az *illattal*. Az ember el tudja képzelni, hogy egy dongó-méh édes lóhere illatától elkábulva, egyik fejecskéről a másikra repül, hogy más mézforrások előtte rejtve maradnak. Magam láttam egyszer, a mint dongó-méhek egy az arankától megtámadott lóheremezőn lóhere-fejecskekről arankavirágokra szálltak, melyek az őket tápláló növénynek illatát felvették, de más virágokat kikerültek.

Vajjon nem volna-e kedvük ilyen megfigyelésekre? Csak gyakorolják magukat azokban, és higgyenek szavaimnak! Ha azt a titkot meglesték, hogy miképen kell a természet könyvében lapozgatni, akkor magányos sétáik több szórakozást fognak önöknek nyújtani s jobban kielégítik önöket a haszon nélkül való dolgokról fecsegő *nagy társaságok* zajos kirándulásainál.

V. Szeptember.

A tarló.

Tiszta levegő, verőfényes nap, hűsítő szellő. — Ezek aztán jó társai a kirándulóknak. A szabadba kíváncsognak, s a türelmetlenség bizonyos jelét látom, hogy még egy darabig időzünk itt. De mit is látunk itt? Egy kertész fákát ültet. Ráér még erre. De egyebet nem vesznek észre? De mégis! *Megnyesi a gyökereket*. Hát ez nem árt az elültetett fának? Hiszen a gyökérágak utolsó kiágazásain ülnek a finom hajgyökerek! Nem kérdeznők-e meg, hogy miért cselekszi azt? Ő nem tud nekünk elég világos feleletet adni. Ő csak azt tanulta, hogy az átültetendő fának koronáját és gyökereit egyformára kell megnyesni. Mi pedig ennek az eljárásnak a célját könnyen megérthetjük. Ez összefüggésben van a fának vízvezetékével. A fakorona kerületéről a jövő tavasszal az esővíz le fog csepegni, és akkor a földön épen azt a helyet találja el, a hol föld alatt az új hajgyökerek kifejlődnek.

De most rajta a szabad természetbe! Már puszták a mezők. Csak a burgonya zöldül, de ennek a levelei is lassankint barnúlni kezdenek, mintha már jelezni akarnák, hogy reájuk is vár már az aratás ideje. Mert hiszen a levelek azok, melyek a növények számára átalakítják a gyökerek segítségével felszívott táplálékot. Ha pedig ezeknek megszűnik működése, a mit a levelek barnulásán vagy sárgulásán ismerünk fel, akkor a burgonya *gumója* többé nem növekedhetik. Akkor már bátran ki lehet szedni a burgonyát.

Most jó dolgunk van a mezőn. Most nem kell félve lépkedni és csak az útakra szorítkozni, hanem most már kényünk-kedvünk

szerint, bátran járhatunk-kelhetünk akár a réteken, akár a messze elterülő tarlókon. De érdemes is volt ide kijönni, találunk-e még most kint a szabadban megfigyelésre méltó tárgyat? Bizonyára! Már a gazdag *madárélet* is, mely minket minden oldalról, néha egész csapatokban, körülvesz, azt igéri nekünk.

Lám, hogy ellepte a tarka madarak nagy serege a sokféle kórót, és hogy el van foglalva a különböző magvak elköltésével. Tarka *tengeliczék* belecsimpeszkednek a *tüskés-bogács* fészkebe és szorgalmasan szedegetik belőle az ízletes magvakat, vagy a mák-fejekbe alúlról lyúkat vájnak és vigan lakmározniak a gazdagon terített asztal mellett. Köztök sok *verébre* akadunk, *erdei pintyőkékre*, *aranyos sármányokra* és *zöldikékre*. Valamennyien, miután nyáron párosan fészkeltek és gyermekeik ápolásával és felnevelésével voltak elfoglalva, most élvezik a szünidőt. Akkor egyenkint, egymástól elválva, elszéledve éldegéltek, most nagy seregekbe összeverődve indulnak eledelök keresésére. Egyszerre felkerekedik az egész csapat. A víz partján álló égerfákra repül, a patakban megfürdik és azután újra élelmének keresésére indul. A legtöbbjük valóságos kóborló cigány. Egész télen át országszerte *kóborolnak*. Később egyes északi jövevények szegődnek hozzájuk, melyek szives fogadtatásban részesülnek. — De a mint az első hó beköszönt, akkor ismét kiválnak egyesek társaságukból. A *veréb* az első, a mely elhagyja a csapatot, és ezt már akkor teszi, midőn észreveszi, hogy a mezőn az eledel apadni kezd. Lusta, hogy nagyobb utakat megtegyen eledelének megszerzése céljából. Most jobbnak véli a csűrök előtt leskelődni és egy-egy búzaszemre várakozni, melyből különben elég bőven kijut neki a gazdasági épületek körül, a városokban pedig szorgalmasan elkisérgeti a gabonaszállító kocsikat. Még késő télen is elég furfangos arra, hogy eledeléről kellő mennyiségben gondoskodjék.

Hosszabb ideig kitaranak a csapatban a *búbos pacsirták* és az *aranyos sármányok*, melyek csak nagyobb hidegben keresik fel az emberek lakását. Ott aztán hol a csűrök előtt, hol az udvaron, hol a trágyadombon, hol a utczákon egyenkint vagy csoportosan tanyáznak és sovány eledelük megszerzésére törekcszenek. A *zöldike* és *erdei pintyőkék* azonban még akkor is igen ritkán keresnek fel falvakat és városokat. Gyakran messzire elkóborolnak, hogy könnyebb megélhetési viszonyokat keressenek. Végre a pintyőkék dél felé vonulnak. Először a nősténykék, és csak később utánuk az edzettebb hímeeskék, melyek tavaszkor is feleségeik előtt és azoktól elválva keresik fel északi otthonukat. Azért hívják az erdei pintyőkét latinul *Fringilla coelebs*-nek, mely utóbbi szó annyit jelent, mint: *nőtlen*, holott jogosan lehetne őt a legfigyelmesebb férjnek elneveznünk, a ki előre utazik, hogy felesége számára új házról gondoskodjék.

*

Hogy mily messzire vándorolnak egyes madarak, vajjon egyes zöldikék nem hatolnak-e el egészen Afrikáig vagy Ázsiaig, azt bajos megmondani, minthogy sok apró dalosunk más, délibb fekvésű vidékeken is szokott mint *állandó madár* élni.

De a *pinty-félék* nem az egyedüli madarak, melyek rajokban kóborolják be ősszel a tarlókat. Amott látjuk nagyobb számban a tarka *seregélyeket*; zömök, rövid farkú testökről és nehézkes járásukról könnyen felismerhetők. Nagy zajjal kelnek szárnyra, hogy egy szomszédos fára leereszkedjenek. Ilyenkor órahosszat csevegnek és énekelgetnek, miközben mindenféle, a környezetükben tartózkodó madár hangjait, sőt nem ritkán a kutyák ugatását is utánozzák. Közelebb az erdőkhöz kóborolnak a *rigó-félék*. Később ezek is, hasonlóan a seregélyhez, elhagyják vidékünket; igaz, hogy nem meghatározott időben, hanem, az időjáráshoz alkalmazkodva, különböző időben. Egyes rigók itt is maradnak, ha bő eledelre találnak. Hasonló életmódot folytatnak az aczélszürke *csókák* és a kézkomán czú *vetési varjak*. Ott nagy csókasereget látunk, a mint a frissen szántott mezőre leereszkedik, jól tudva, hogy ott bő eledelre talál. A varjak többnyire egyenkint lépdelnek az ekevas után, hogy a felszínre került pajorokat, pondrókat, gilisztákat stb. felszedegessék. És gyakran csak novemberben hagyják el vadászterületüket.

Másképen tesznek a *valódi költöző madarak*, melyek gyakran pontosan meghatározott idő szerint kelnek útra, és azután egyhuzamban, csak kisebb pihenőket tartva, teszik meg útjokat. A *kakuk* már jó darabja, hogy itt hagyott minket. A *fürj* és a *haris*, melyeknek hangját júniusi kirándulásunk alkalmával hallottuk, szintén — habár még nem régen — útra keltek. Ott letelepedtek a *házi fecskék* hosszú sorban a távirda-drótokra. Ők az utócsapatokhoz tartoznak. Testvéreik közül a legtöbben már régen elvándoroltak. Hasonlóképen csoportokba verődtek össze a *füstös fecskék*, melyek jóval későbbben követik, még pedig éjjelenként, rokonaikat. Nézzék csak! mily nyugtalanul ülnek a drótokon. Csicseregve izegnek-mozognak, mintha tanácskoznának. Hirtelen felrepül az egész csapat, de csak hogy újra visszaszálljon régi helyére. Akközben folytonos csevegés és újjongás hallatszik félénk, mintha örülnének, hogy nemsokára ők is útrakelnek. Néhány napig ugyan még itt maradnak, de egy reggel ők is elköltöznek.

Vajjon mi készítheti a madarakat vándorlásukra? Élelemhiány és hidegség, a mint ezt a pintyeknél, rigóknál, seregélyeknél, csókák- és varjaknál lehetett tapasztalni, nem lehet oka annak ezeknél az igazi *költözőknél*. Mert az ős gazdag éléskamráiból mindnyájan jól meghíztak. Hízottabbak, mint nyáron, minthogy fiókjaikról való folytonos gondoskodásuk sokszor készítteti őket arra, hogy önmaguktól is megvonják az eledelt. De a hideg sem ker-

geti őket innen el. Mert még jó időnk van. Sokszor sokkal hidegebb van, mikor újtök ismét visszahozza őket hozzánk. Sok fejtörésbe került már ez a kérdés, a nélkül, hogy erre mostanáig sikerült volna kielégítő felelet adni. Úgy látszik, hogy egészen helyes a Müller testvéreknek az a nézete, hogy azok a légáramlatok, melyek nap-éjegyenkor, a költözők főidejekor, keletkeznek, figyelmeztetik a nagyon érzékeny apró költözőket, hogy az idejük megérkezett. E mellett szól az a körülmény is, hogy a leggyöngédebb és legérezékenyebb költözők a legpontosabban megtartják ezt az időpontot, míg az edzettebbek egy néhányszor figyelmeztetett magukat.

Mi szerencsés útát kívánunk a távozóknak. Bárcsak ne esnének rablóknak áldozatul! Ó! az emberek a legveszedelmesebb ellenségeik. Görögök és olaszok minden költözés alkalmával milliókat pusztítanak el, az útban elfaradt, kedves dalosaink közül. Mily könnyen belesodorhatja őket egy vihar a tenger hullámai közé! A Földközi tengeren túl menők a szigeteket is felhasználják repülésökben. Egyike a leglátogatottabb vándorútnak a *Görögországon*, *Cyprus* szigetén s más szigeteken keresztül *Kis-Ázsiába* vezető út, másika *Sicilián és Maltán át Afrikába*, harmadika végre *Spanyolország*on és a *Gibraltari-szoroson* keresztül menő. Mindamellett hogy így többször kínálkozik alkalmuk a pihenésre, mégis a legtöbbre nézve igen fárasztó a költözés. Derült, csendes időben egy darabig a víz tükrén is megállapodhatnak, de a vihar ezer meg ezernek okozza halálát. Annál szivesebben fogadjuk majd tavaszkor a visszaérkezőket.

Itt, valódi hazájokban, a hol egyedül költenek és fiókjaikat felnevelik, a hol közülök annyi valódi áldása az embernek, szorgalmas rovarpusztítása miatt és nem csekély részük kedves énekével gyönyörködteti fülünket, — itt legalább éljenek biztonságban. Erősen tegyük fel magunkban, hogy tőlünk telhetőleg mindent elkövetünk kímélésökre és oltalmukra.

De, ha elbúcsúztak is tőlünk e madarak, azért még nem szünt meg egészen az ősz gazdag állatélete. Hadd keressük nyomait a földön. Temérdek sok egérlyúkat látunk lábunk alatt. A *mezei egerek* nyáron, bő táplálék mellett, roppant elszaporodtak. Csakhamar felzavarunk egyet lábunkkal, mely sietve más buvóhelyet keres. Az élelem hiánya nemsokára ezeket is el fogja kergetni a mezőről. Akkor megrohanják a mezőn vagy a falak körül felállított gabona- vagy szalmakazlakat, sőt csűröket is. És akkor válnak csak igazán az emberek terhére. A görény, a sündisznó és a róka szorgalmasan vadásznak rájuk, és sokat el is pusztítanak közülök, de azért még marad belőlük elég.

Majd meg egészen más és sokkal változatosabb állatélet nyilvánul lábunk alatt. Mindenféle czirpegő hang üti meg fülünket. Közélről a hangok fülsértők és élesek, bizonyos távolságról azon-

ban elég kellemes zümmögéssé olvadnak össze. A *szöcskék* is művészkednek. Minden lépésnél, melyet teszünk, nagy számban ugranak fel, hogy hatalmas szökdecseléssel meneküljenek. Szárnyuk, júniusban még kicsi volt, most már megnőtt. Ezeket kiterpesztve magasba szökkennek, miközben néha több méternyire is ívalakban felvetődnek, hogy aztán ismét a földre ereszkedjenek. Ha egy czipergő szöcskéhez lassan és óvatosan közeledünk, akkor megfigyelhetjük heggedülésének titkát. Hatalmas czombjait ugyanis felette nagy gyorsasággal dörzsöli szárnyaihoz, akár csak egy vonót, a mi aztán a czipergő hangot adja. — A *pókok* a tarlón hatalmas hálókat fontak, melyeket különösen ott ismerünk fel tisztán, a hol az



34. A mezei lóhere, *Trifolium arvense*.
A termész. nagyság $\frac{3}{4}$ -e.



35. Az egérfark, *Myosurus minimus*.

elmúlt éj harmata csillogó cseppekben függve maradt. Ezekben a hálókból száz meg száz rovar akadt meg, melyek a tarlón semmi rosszat nem sejtve szökdecseltek és enyelegve játszadoztak.

De a földet nemcsak tarló fedi. Még számos, a kasza élet kikerült óvatos növénykét találunk itt. Ime, hogy simul a földhöz a szép pirosszürke *mezei lóhere* (*Trifolium arvense* L. 34. ábra) henger alakú szőrös fejcskéjével és földön heverő száraival! Amott virágozik még a gyöngéd kékszinű *mezei nefelejts* és az *egérfark* (*Myosurus minimus* L. 35. ábra), mely nevét pikkelyes hengerformájú terméséről kapta. A *tyúkhúr* és *madárhúr* közvetlenül a földön kúsznak; hasonlóképpen a *papsajt*, melynek terméskei a sajt alakjára emlékeztetnek. A *gémorr* vagy *kiszikasza* (*Erodium cicu-*

tarium L. 36. ábra) kóro levelei részben már őszi külsőjük. Ezek közül kiemelkednek a rövid nyeleken álló pirosas apró virágocskái és sajátságos, gólyafejekre emlékeztető terméskei. A hegyeslevelű *sóska* (*Rumex acetosella* L.) egyes szántóföldeken egész rakásban fordul elő, másokon ismét ritkaságok közé tartozik. Csillogó piros színéről messzről felismerjük. A keskeny mesgyéken a *göcsfű* (*Polygonum aviculare* L. 37. ábra) egész vastag párnákat alkot. Részben még a szántóföldön is elterül. Sőt ezen az „ugaron“, a mint látjuk, elég gazdagon van képviselve; épen így a keskeny gyalogúton, melyet a tarlón keresztül kikapostak, és annak legközelebbi szomszédságában is.

Mindezekre a növényekre megérkezett a vetés ideje. Sokféleképen gondoskodnak fajuk elterjedéséről. Egyesek, mint a *nefelejts* és az *egérfark*, magvaikat egyszerűen kiszórják, mások, mint a *papsajt*, *tyúk- és madárhúr*, ágaikat mindinkább kijebb terjesztik az általuk elfoglalt területen. A *göcsfűnek* háromélű, felületén finom gödröcskével ellátott termése van, mely könnyen odatapad a járókelők lábaihoz,

úgy hogy termőhelyéről sokszor több méternyire széthurczoltatik. Azért terjedett el ez a növény különösen a gyalogútak közelében. Így jutott ez a növény széthurczolás útján egészen Észak-Amerikába is, a hol, az európaiak nyomdokait követve, még egészen míveletlen vidékeken is elterjedt. A csodálkozó indianus ezt a jövevényt elég találóan „a fehérek nyomdokának“ nevezte el.

Egészen másképen gondoskodik gyermekeinek elterjedéséről a *gémorr* (*Erodium cicutarium* 36. ábra). A gólyafejhez hasonló termése öt makkocsából áll. A maghéj a sötétszínű magot csak három oldalról veszi körül. A negyedik, belső oldal nyitva marad,



36. A gémorr, *Erodium cicutarium*.
A termész. nagyság $\frac{3}{4}$ -e.

de azért a mag a maghéjból nem hull ki, mert a hiányzó falat a középszlop pótolja, melyhez az öt makkocska van növe. Minden egyes makkocskának van azonkívül hosszú szálkája, mely szintén a középszlophoz van erősítve. A makkocskák érés alkalmával alúlról felfelé pattannak le. A maghéjak először válnak le, a szálkák ívalakban felfelé görbülnek, úgy hogy az összetett termésnek most ötkarú gyertyatartóhoz hasonló alakja van. De a mag még most sem hullhat ki, minthogy a jelenlevő három oldal szorosán zárkózik össze, mi által a negyedik hiányzó falat teljesen pótolják. A szálka hegye a legerősebben tart össze a középszloppal, a makkocska felett álló része azonban csavarmentesen tekerődött össze. Az egyes termékek tehát tetejükön dugóhúzó alakban összetekerődött szálkát viselnek, melynek legvéső része vízszintesen eláll. Ha most a szálkát egy csepp vízzel megnedvesítem, akkor a csavarulat visszafelé tekerődik, ha pedig elszáraztam, akkor ismét össze tekerődik. Sőt a nedvesség iránt való érzékenysége oly nagy, hogy már a lehelet nedvessége is elegendő arra, hogy az visszafelé tekerődjék. Ha a megnedvesített termésnek szálkáját erősen megfogjuk, akkor ez fúráshoz hasonló mozgást visz véghez, melyet a visszafelé való tekerődzés idéz elő.



H.L.
and N.

37. A göcsfű, *Polygonum aviculare*.
Fent egy darab ág nagyítva.

Ezek után világos lesz előttünk a szálka érzékenységének a célja is, melylyel ez a növény életére nézve bír. A levált terméske ugyanis, esőben vagy nedves időben a szálka vízszintes végével a tarlóra és füvekre támaszkodva, mint valami apró fúró, a szántó földbe fúródik.

Különben a géorrh terméseinek ezt a tulajdonságát barométer vagy jobban mondva hydrométer előállítására is felhasználják, vagyis arra az eszközre, melylyel a légbeli nedvességet mérni szokták. Vegyünk egy apró kártyapapír-korongot, osszuk azt fel hat egyenlő részre, a melyekre, ha tetszik, a közönséges barométer feliratait is „szép, állandó stb.“ felírhatjuk. A kör középpontjában

felállítjuk a géorrh terméskét. Ha a levegő száraz, akkor a szálka összetekerődzik, hegye lassan a korongon mozog, és pedig az óramutatókkal ellenkező irányban. Nedves időben a csavarulat visszafelé tekerődzik, tehát a szálka hegye az óramutatókkal egy irányban mozog. Csak az irányra kell ügyelni. Hasonló ideig tartó visszafelé való tekerődés nedves levegőre mutat, tehát esőt vagy havat jelent, összetekerődés ellenben száraz levegőt, tehát tartós szép időt. Különben erre a célra inkább használják a hosszabb termésű déleuropai *Erodium gruinum*-ot.

Mostanáig láttuk, hogy milyen különböző módon szórják ki a mező *alacsonyabb* növényei magvaikat, s hogyan gondoskodnak arról, hogy fajuk ki ne haljon.

Más berendezésük van hasonló célra a *magasabb* növényeknek, melyek az arató kaszáját nem kerülhetik ki. Legegyyszerűbben teszik ezt a *szemfű* (*Euphrasia officinalis* L.), a *kakas-czimer* (*Alectorolophus*), a keskenylevelű *csormolya* (*Melampyrum arvense* L.) összenyomott sárga vagy bibor piros virágaival, az orvosi *székfű* és a *montika*. Ezek magvaikat nagyobbrészt már az aratás előtt kiszórták. Ugyanazt tette a *kőmagvűfű* (*Lithospermum arvense* L.), melynek szürke szár-tönkeit még ekkor feltaláljuk és melynek pirosas gyökerével arcunkat festhetjük, ha kedvünk tartja. Épen úgy az *atraczel* (*Anchusa arvensis* M. B.). Mind eme növények magvai, melyeket kicsinségük miatt nem veszünk észre, a szántóföldön pihennek és feltámadásukra várakoznak. A legtöbb növény azonban, mely a szántóföldön nő, és mely később virít, érett vagy félig érett magvaival, az arató kaszájának esett áldozatul. Mi lesz belőlük? Hogyan foglalják majd el jövő tavaszkor régi területüket? Egyeseknek azok közül, mint a *holgyomálnak* (*Hieracium*) és a sokféle, a szántóföldeken gazdagon elterjedt *bogácsnak* a gyermeklánczfű terméséhez hasonló ú. n. *bóbitás* termésük van. Ez a bóbita viszi, ha a növény learatva a gabonarenden fekszik és utána-érik, a megszabadult terméskéket, gyakran kilométerekre, ha kedvező szél fúj.

De a legtöbb más mezei dudvának nehezebb termése vagy magva van, ennél fogva a repülő képességről le kell mondania. Így a *búzavirág*, a gabona közt növő sokféle *szegfű*, mint a *hólyagos sziléne* (*Silene inflata* Sm.) és a *melandri-füve*. Így a feltekerődző növények is: a gabona szalmáján felkapaszkodó *göcsfű* (*Polygonum Convolvulus* L.) és a levelére nézve hozzá hasonló *mezei folyóka* (*Convolvulus arvensis* L.) mandulaszagú, tölcseralakú virágaival, a *kaszanyüg* (*Vicia cracca* L.) és a homokos szántóföldeken előforduló az előbbihez igen hasonló *szőrös bükköny* (*Vicia villosa* Rth.). Épen úgy a *konkoly* (*Agrostemma Githago* L.) és a *rozsnok* (*Bromus* sp.), ez a hatalmas fű. Mind a kettő a mezei dudváknak leggonoszabbjai közé tartozik. Valamivel kisebb, de még elég tekin-

télyes magvai vannak a *szarkalábnak* (*Delphinium Consolida* L.) Egyes magvak ugyan a mezőn is kiszóródnak, de a legtöbb a termésben bezárva eljut a csűrökbe és a kicséplés után a magtárakba. Így a földművelőnek magának kell őket ismét elvetnie és helyükről gondoskodnia. Igaz, hogy a gazda szorgalmasan tisztogatja gabonáját úgynevezett tisztító gépekkel, de a dudvának magvai nagyságra és súlyra nézve annyira hasonlítanak a gabonaszemekhez, hogy csak nagy nehezen sikerül azokat eltávolítani.

Nem tetszik-e ez úgy, mintha a növények elkeseredett harczot vívnának az emberrel, hogy tőle a gabonának földjét elvitasák? Egyesek közülök ősidőktől fogva a gabona-magvakkal valódi hazájukból, Ázsiából, hurczoltattak be. Jövevények ők mostani hazájukban. Így a *búzavirág*, a *szarkaláb*, a *mák* és *konkoly*, melyeknek hozzájuk hasonló rokonaik nincsenek a honi növényvilágban. Mások ismét védelmezik *ősi* jogukat. Mit használ, ha a földművelő évenként millió *bogácsot*, megszámlálhatatlan *taraczkbúzát* (*Triticum repens*) kitépet és elégettet; milliónkint jelennek meg ismét a jövő tavasszal. És nem kevésbé eredménytelen az a harcza, melyet a többi dudvával folytat. Sőt egyesek, szemünk láttára, beláthatatlan területeket lepnek el. A sárga *aranyvirág* (*Chrysanthemum segetum* L.), mely e század közepén még csak szórványosan fordult elő, most rohamosan terjed gabonaföldjeinken. Nem bír az ember a legtöbb ártalmas dudvával, és — nem tudván mitevő legyen — tétlenül kell néznie a kárt, melyet azok tesznek. Teljesen soha sem írhatja ki őket. A *taraczk-búza* és *rozsnok*, a *konkoly*, *bogács* és *aranyvirág* néha oly annyira elhatalmasodnak, hogy a gabonától a tápláló anyagot elvonják és elsatnyítják. A sokféle *feltekerődő dudva* azonkívül annyira összefonja a szalmát, hogy a növényt lenyüggözi s elfojtja. Ekként a magvak az érésben akadályozva vannak, és ez az egyenlőtlen érés a termésben nagy kárt tesz.

Egy körülmény különösen megnehezíti a mezei dudvanövényekkel való harczot: a legtöbbnek ugyanis igen *szívós életű magva* van. Míg ugyanis a *fűzfának* a magva már két órával később, a mint a tokot elhagyja, elveszti csirázó erejét, és sok természetett növényé pedig egy vagy két év múlva, addig a *taraczkbúza*-nak a magvai néha éveken át fekéldhetnek a földben, ha mélyen alá vannak szántva, és ha az elegendő meleg, melyre csirázásuknál szükségük van, hozzájuk nem hatolhat be. Ezen hosszú időn át nem vesznek el csirázó képességüket. Ha azután az eke valamikor ismét a földfelülethez közelebb hozza őket, és ha a szükséges életfeltételek, főképp az elegendő nedvesség, megvannak, akkor ismét nagy mennyiségben jelenik meg a gaz a szántóföldön. A tudatlan földművelő helyesen mondja ugyan, hogy ebből a növényből olyan megmérhetetlen sokaság nem kerülhetett egy vetés

alkalmával a szántóföldre; de téved, ha azt hiszi, hogy az ő jó magva taraczk-búzává változott át.

Ottan tavasszal vízlevezető árkot ástak. Nézzék csak, mily gazdag növényzet lepte el a töltés oldalait! Megtalálják ott a tarlóról való legtöbb ismerősünket. Már virítottak és magot hoztak, tehát ezen tavasszal kellett csirázniok. Ha fel is teszszük, hogy egyes magvakat a szél hozott oda, de ez, a szomszédos szántóföldek távolságánál fogva, csak azokkal eshetett meg, melyeknek könnyebb magvaik vagy repülésre való eszközeik vannak. A legtöbb növénynek olyan magvából kellett keletkeznie, melyek rendkívül sokáig tehetetlenül bár, de *nem kihálva* a föld keblében pihenhettek, és csak akkor ébredtek fel új életre, midőn a hatalmas földréteget, mely csirázásukat akadályozta, róla leszedték. Még sajtóságosabb a következő, már sokszor hallott jelenség. A harminczéves háború idején egy egész falu, gazdag szántóföldjeivel együtt, elpusztított. A lakosság vagy leöletett, vagy nyavalyának esett áldozatul, senki sem építette fel a régi hajlékokat, és évek múlva ott hatalmas erdő nőtt fel. A gaz nem tudott benne lábra kapni. De midőn az erdőt kiirtották, és az eke újra forgatni kezdte a földet, akkor a mezei dudva, mint hivatlan vendég, ismét megjelent, noha nagy erdő vette körül az új szántóföldet, s ennél fogva a szél nem vihette oda a magvakat. Ezek tehát századokig életre képesen a földben pihentek, míg feltámadásuk ideje újra meg nem érkezett. — Ha valaki az elbeszélésben foglaltakat némi tartózkodással fogadja, nem veszem rossz néven. Sőt bevallom, hogy a dolgot magam is hihetetlennek találom. Mert milyen könnyen csúszhatnak be az ilyen megfigyeléseknél egyes hibák. — Hiszen nagy tudósok is néha pórul jártak az úgynevezett „*mumiák búzájával*“. Midőn ugyanis arról volt szó, hogy a búzaszemnek csirázó képességét megvizsgálják, akkor arra a szerencsés gondolatra jutottak, hogy majd ama búzát elvetik, melyet Aegyptom sziklasírjaiban találtak és melyet a jámbor aegyptomiak ezer meg ezer év előtt mumiáikkal a sírba tettek. De Aegyptom mostani lakói, a ravasz koptok, látván, hogy a nevezett búza keresett cikké kezd válni, azt cselekedték, hogy a friss búzát furfangosan sötétre festették és ezer meg ezer éves gyanánt adták el. Nem is volt csoda, ha ez azután kicsirázott. Igaz, hogy a csalást nemsokára felfedezték. Mind annak ellenére igaznak látszik, hogy a búza *csirázó képességét* kedvező feltételek mellett 50—100 évig megtarthatja. Sőt még hosszabb időközökről is van biztos adatunk. Az is kétségtelen, hogy sok egyéb növénynek a magva, melyekhez sok dudvanövénynek a magva is tartozik, vagy 100 esztendeig megőrzi *csirázó képességét*. Ezt azzal bizonyították be, hogy a *régi herbariumokban* talált magvakat elvetették. Tehát ama történetke a harmincz éves háborúból útvőgre szintén nem tetszhetik oly szörnyűnek.

Minden esetre nagy veszedelem rejlik a földművelőre nézve a dudvának eme életszívósságában. Mert ha mélyebb szántással az alkalmatlan vendégek magvait vastagabb földréteggel elfedte és így ártalmatlanná tette, ki áll neki jól azért, hogy bizonyos idő múlva saját szorgalmas tevékenysége azokat ismét napfényre nem fogja-e hozni? De azért még sem szabad harczában elcsüggednie. Nagyon is fel lehet ismerni, hogy milyen szántóföldeken folytatja az ember a harczot ernyedetlenül, és milyeneken tette le fegyverét. A földművelő nemcsak azzal csökkentheti a dudvának számát, hogy pl. a *taraczk-búzát* szorgalmasan kiboronálja, a *bogáncsot* irgalom nélkül elégeti, vagy mélyebb szántással a magvakat ártalmatlanná teszi; nem sok ezen növények közül csak *rosszúl megművelt talajban* érzi magát jól. A *hegyeslevelű sóska* csak olyan szántóföldeken jelenik meg, melyeket a földművelő lelkiismeretlenül kiszipolyozott és termő képességükről trágyázással kellően nem gondoskodott, vagy pedig a melyek sokáig műveletlenül állottak. Ugyanígy van a *szőrös bükkönynyel*, *árvácskával*, *gólyaorral* stb. A *rozsnok* és *aranyvirág* főleg *vízenyős* talajban nőnek. Ha a gazda „*alapcsövezés*“ segítségével a víz lecsapolásáról gondoskodott volna, akkor irtó háborújának bizonyára több eredménye lenne.

A természet adta talajt műveléssel alkalmassá kell tennünk, hogy a természetett növények kívánságainak megfelelhessen. Erre nézve még némi megfigyelést tehetünk azon a mély árkon, mely a szántóföldeken keresztül vezet. Ezen homokos szántóföldön itt kevés gabona termett. Erről tanuskodik a gyér tarló. Annál jobban garázdálkodik rajta a *piros sóska*, a *mezei nefelejts*, a *gólyaorr*, az *árvácska* és egyéb hitvány giz-gaz. Az árok függőleges metszete a szántóföldnek, a melyen vagy egy méternyire kevés agyaggal kevert homoknál egyebet sem látunk. Ez a talaj inkább erdőnek, mintsem szántóföldnek való lett volna. Igaz, hogy ezzé is lehet azt tenni, de csak hosszabb idő múlva és nagy költséggel. Ilyenkor évek hosszú során át csak *gyöngyösi kávéval* (*Lupinus*) kellene bevetni, ezt beszántani, trágyát is adni hozzá, hogy idővel az elrothadt növény- és állatrészekből termőföldet nyerjünk. Ez nagy költséggel jár, s utóvégre még sem kapunk első osztályú szántóföldet, mert túlságosan sok homokot tartalmaz. — Kedvezőbb képet nyújt nekünk a szomszédos szántóföld. Ennek átmetszete is homokot mutat, de sokkal gazdagabb agyagkeverékűt. Kevés fekete föld fedi a felületét. Annak a jele ez, hogy a szántóföld nincsen eléggé trágyázva, vagy hogy még nem rég óta művelik. Azért az előbb említett, rossz gazdálkodásra mutató gaz is elég van rajta. — De hogy mit lehet egy talajból csinálni, ezt a szomszédos mezőn láthatjuk. Alsó rétege nézve megegyezik a szomszédjával, de azt hatalmas termő föld-réteg takarja, mely hosszú megművelés következtében jövén létre, gazdag termést hozott. Sűrűn, mint egy kék-

nek a szőre, áll rajta a tarló és hiába keressük abban az áruló betolakodókat. Ezeknek nagyon nedves a talaj. Mert a termőföld a nedvességet szivacsoként magába szívja, és azt lakói számára gyűjti. — Ismét bizonyos távolságban egészen más képet látunk. Egy agyagréteg, mely eleinte még mélyen fekszik, mindinkább a felszín felé emelkedik, míg végre itt majdnem egészen a felszínre került. Az agyag pedig, ha már egyszer teleszította magát, több vizet nem bocsát át. Így a vékony termő föld-réteg túlságosan nedves lesz és a talaj idővel *vízenyőssé* válik. A meleg nem hatolhat elég mélyre, s minthogy a gabonaneműeknek a csirázásnál aránylag nagyobb hőmérsékletre van szükségük, nem fejlődnek eléggé korán, míg az e tekintetben kevés meleggel beérő *rozsok* és *aranyvirág* erősen fejlődvén, a fiatal vetést a világosság és a levegő elvonásával agyonnyomják. Sőt sok gabonamag a földben haszon nélkül elrothad; mert ha száraz és szellős talajban hosszabb ideig megmaradnak is, hideg és nedves talajban mégis gyorsan elpusztulnak. Hogy mennyire akadályozza a vízenyős talaj a legtöbb növények fejlődését, azt elég világosan mutatja nekünk ez a szomszédos kis rét. Itt úgy szólván mind azok a növények nőnek, melyeket annak idején a folyó mocsáros partjain találtunk: *sások*, *gólyahir*, *saláta boglárka*, *tormafű* és *réti szársa*. *Kákát* és *nádat* ugyan még nem találunk társaságukban; mert a vízenyős rét még nem vált egészen mocsárrá. Azután egyes, jobb földet szerető növények is még itt-ott találhatóak, így a *fehér-májfű* (*Parnassia palustris* L.), a *százszorszép* stb.; de az úgynevezett édes, azaz *valódi* füvek majdnem végképen eltűntek, és a *lóherét* már épen-séggel hiába keressük. A rét majdnem egészen értéktelen; mert a szénáját már a szerény juh is alig eszi meg.

A szántóföldön és a réten már csak az *alapsövezés* segítene. Az agyagsövek akkor azt a szolgálatot tennék, melyet az imént látott szántóföld homokrétege tett: a felesleges vizet levezetnék. Akkor az imént említett vízenyős talajt kedvelő növények nem sokára eltűnnének, és helyükbe a *hasznosak* telepednének le. Tehát a mondottakból világos, hogy az agyagföld a megművelésre a legalkalmatlanabb. Nedves időben szívós péppé, szárazban pedig kőkemény réteggé válik. Így a megművelést megnehezíti és a növényeknek kedvezőtlen létfeltételeket nyújt. Legjobb szántóföldet *laza* földből nyerünk.

Láttuk, hogy mily eredménnyel harcolhat az ember a talaj megjavításával a dudva ellen. A mezőgazdaság leggonoszabb, és mondhatni, legyőzhetetlen ellenségét a végére hagytam. Ez az *aranka* (*Cuscuta Epithimum* L. 38. ábra). Ez minden talajjal beéri, sőt mondhatni, hogy nincs is szüksége erre, mert áldozatába, a *mezei lóherébe* belecsimpeszkedve, gyökerek nélkül lóg a levegőben. Ezt a lóherét, a mint látják, majdnem teljesen elfojtotta. Sőt

még a tarlót is körülfonták a vékony halvány fonalak, melyeken apró rózsaszínű virág-csomócskák ülnek, közben-közben már érett tokterméssel. Gyökere — a mint már mondtuk — az arankának nincs, de nincs is szüksége rá, mert tápláló anyagát már készen, átalakítva elvonja a növénytől, a melyen élőködik. Ezt megismerjük a kedves lóhereillatról, melyet ezek a hitvány virágok kilehelnek; tehát nemcsak az erőtől, hanem még a kellemtől is megfosztotta a gyilkos növény áldozatát. Ha egy ilyen czérnát a tarlóról le akarunk szedni, akkor azt tapasztaljuk, hogy ez ellentáll. Az aranka sok helyen golyóalakú szemölcsöket hajtott a lóhere szárába, melyeknek segítségével erősen odatapad a szárhoz és kiszipolyozza.



38. Aranka a cziczakafarkot (*Achillea millefolium*) körülfonva.

A virágzatban még mindig akadnak a beporzásra alkalmas virágok. Dongóméhek, a kellemes illattól odacsalogatva, látogatják és közvetítik a beporzást. Épen itt már teljesen kifejlesztett tokocskákat is találunk, egyesek már fel is pattantak. Magvaik a földre kiszórodtak, ott maradnak azután egész télen át. És csak akkor kezdenek csirázni, ha a körülöttük előforduló növények már bizonyos magasságra felnöttek. Ekkor levél nélkül való csirát hajtának, melyek egy fejecskében végződnek. Ez ide s tova tekerődni kezd, mintha valami támaszt, azaz áldozatot keresne. Ha nem talál semmit, akkor hervadtnak, látszólag holtan a földre rogy. De még 4—5 hétig életképes, és még mindig elég erős arra, hogy egy mellette felemelkedő növényt körülfonjon. Ha ez csak olyan, mely nem nyújt neki megfelelő táplálékot, akkor az aranka rajta csak *tapadó-szemölcsöket* fejleszt, ha pedig *lóhere, nyúlrekettye* vagy *kakukfű*, akkor azonnal *szívógyökereket* hajt és búján nő a zsákmányul ejtett táplálékból. A fonál hegye tovább tapogatódik újabb áldozatai után, körülfon új növényeket, sokszor saját szárát is, és maga körül messze minden élő növényt behálóz, össze-vissza kúszált párnává.

A magvakból haza viszünk, hogy az aranka csirázását és növekedését a jövő tavasszal kertünkben megfigyelhessük. Próbáljanak cserepekbe is elvetni!

Ez aztán hatalmas sora volt a mezőgazdaság veszedelmes ellenségeinek, melyeket ma önöknek megmutattam. Alkalmunk volt bepillantani ama sok fáradságba és sokféle gondba, mely a gazdának munkás életét oly fárasztóvá teszi. Mily fáradságba került, ennek a darabkenyérnek megszerzése, melyet elfogyasztunk!

Harmadik év.

I. Április.

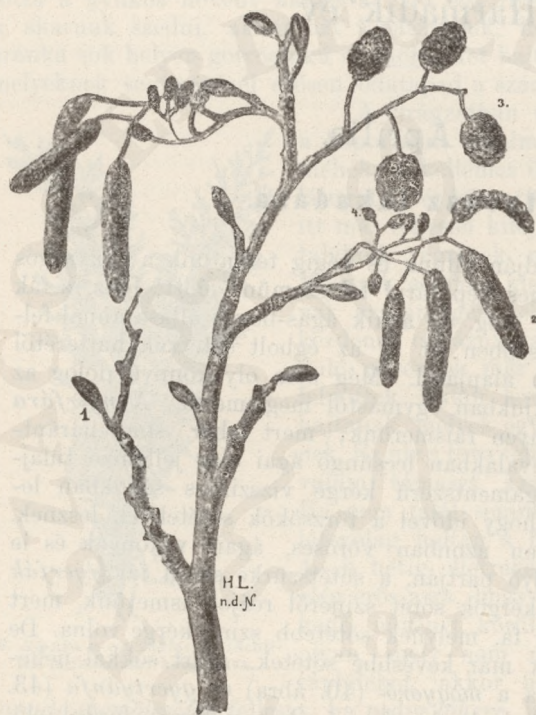
A tavasz fakadása.

Ismét a folyó hidján állunk és végig tekintünk a kanyargós völgyön. Milyen kellemes kép tárul fel szemünk előtt! Igaz, a fák még nem lombosodtak meg, de ágaik ágas-bogas állása annál feltűnőbb, és annál élesebben üt el az égbolt sötétkéék háttérétől vagy a part sötétebb alapjától. Még nem oly könnyű dolog az egyes fákat télies alakjukban egymástól megismerni. A *nyirfára* (41. ábra), igaz, könnyen ráismerünk; mert fehér, sima haránt-sávós kérge és szép ívalakban lecsüngő ágai elég jellemző tulajdonságai. Fehér, pergamentszerű kérge vízszintes sávokban lefoszlik a fáról, úgy hogy idővel a törzsökök sötétebbek lesznek. Kérgök fiatal korukban azonban vöröses, ágaik vékonyak és le nem csüngők. — A folyó partján, a sötétszürke színű fák *égerfák* (39. ábra). Ripacsos kérgök sötét színéről reájok ismerünk, mert erdeinkben alig terem fa, melynek sötétebb színű kérge volna. De a kisebb égerfacserjék már kevésbé sötétek, azért sokkal nehezebb ráismerni azokra a *mogyoró-* (40. ábra) és *gyertyánfa* (43. ábra) cserjék közt, melyeknek társaságában sokszor fordul elő. Még nagyobb hasonlóságot találunk a két utóbbi cserje közt. De nézzenek ide! A *mogyoró-* és *égerfa* sima kérge egyforma, csak-hogy az előbbinél világos barnára, az utóbbinál sötétebbre van festve; a *gyertyánfának* ellenben ugyan szintén sima a kérge, de ezen soha sem hiányoznak kisebb nagyobb, durva halvány fehér foltok. A hol ez a három cserje végyest nő, ott azoknak a kéreg-ről való megkülönböztetése majdnem teljesen lehetetlen. Jobban járunk e tekintetben, ha rügyeit hasonlítjuk össze. Az *égerfának rövid nyelű rügyei* vannak, melyeket két sötétpiros, szemcsés felületű bársonyra emlékeztető *rügytakaró* zár körül; a *gyertyánfái* ellenben világos barnák, nyeletlennek, kihegyesedők, a *mogyorói*

vége szürkésbarnák, sok, gömbölyded pikkelytől elfedvék, alakjukra nézve pedig egy a hegyére állított tojáshoz hasonlók.

Rügyek és kéreg a főismertető jelek, a melyekről a fákat téli állapotban egymástól megkülönböztethetjük. És némi gyakorlat mellett még bizonyos távolságból is képesek vagyunk az egyes fákat egymástól megkülönböztetni. Mert az ágak állása a törzshöz viszonyítva és ezzel a korona egész alakja egyeseknél nagyon

különböző. Az égerfa ágai *hegyes szögben* erednek a törzshöz és azután egyenesen felfelé iparkodnak, majdnem seprűalakú koronát képezve; a vékonyabb ágak világosan látható ívalakban felfelé görbülvék. A *gyertyánfa* ágai ellenben, *tompá szögben* kiindulva, ívalakban hajlanak lefelé, úgyhogy az alsók emeletszerűleg mindig a felsők alól kiállanak és a széles lefelé hajló korona a törzshöz majdnem teljesen elrejt. A *nyárfá* koronája az égerfához hasonlít. De a *hegyes szögben* eredő ágak később valamivel széjjel iparkodnak, mi által koronája ritkábbá és jobban kerekdeddéválik; az ágakon pe-



39. Égerfa. *Alnus glutinosa*. A termész. nagyság $\frac{3}{4}$ -e.

1. Levélrügy. 2. A porzós barkák. 3. Az égerfa tobozforma termése. 4. A termő barkák.

dig inkább feszesebb, merevebb alakokat, élesebb szögeket és sarkokat fedezünk fel, mint az égerfának szelid hajlású ágain. A felfelé irányított ívek, melyeket az utóbbinak ágai leírnak, emitt egészen hiányoznak. Vége a nyárfá kérgének sokkal világosabb színe a leghatározottabban különbözteti meg a két fát egymástól. A *tölgy* görcsös, derékszögben elálló ágaival és a szélesen kifejlődött, a még tavali száraz lombját viselő koronájával régi ismerős módjára köszöntet felénk. A *hársfa* és a *szilfa* termetükre nézve

szintén hasonlók egymáshoz, de amannak gömb, emennek pedig inkább kúpalakja van. Azonkívül kérgökről is igen biztosan különböztethetjük meg azokat egymástól; a szilfa kérge feketés, öreg korában hosszirányban barázdált, a hársfáé ellenben fiatal korában vastag, szürkés zöld, fehér foltokkal tarkázva, vén korában hálószerűleg szakadozott.

A *kőrisfának* nyulánk, szürkés zöld, helyenkint fénylő kérgű törzse van; rügyei simák, fénytelenek, barnás feketék. Érdekes és felette jellemző még ennek a fának elágazási módja is: a fejlődés-



40. Mogyorófa, *Corylus Avellana*.

A természet nagyság $\frac{3}{4}$ -e. 1. Levélrügy. 2. A porzós barkák. 3. A termővirág.

41. Nyírfafa, *Betula alba*.

A természet nagyság $\frac{3}{4}$ -e.

ben elmaradt végrügyek tövében rendszeren két átellenes oldalág ered, miáltal az ágak *villa*-alakot nyernek, mely kép az ágakon mindannyiszor ismétlődik. — Hasonló *villás* elágazása van a *juharnak*, melynek egyébkint nyulánk törzse csak jó magasságban ágazik el s koronáját hegyes szögben eredő és a csúcs felé felgyenesedő ágak alkotják. A *bükkfa* sima, hengeres, szürke kérgű törzse jelentékeny magasságban ágazik el és gyönyörű árnyékos koronát hord, mi által egy bükkös tágas, magas templomesarnokok képét nyújtja.

De most egy kérdést olvasok ki szemökből: Mit jelentsen az egyes ágak ívalakja, mely később évközben, a mint tudjuk, igen soknál megint eltűnik? Az *égerfa*, a *jávorf*a és sok más télen fölfelé görbítik ágaikat, a legtöbb *gyümölcsfa*, *fenyőfák* stb. pedig lefelé. Ha télen egy gyümölcsösbe lépünk, csodálkozva tapasztaljuk, hogy azok az ágak, melyek máskor jó magasan terültek el fejünk fölött, most majdnem fejünket érintik. Ennek a tünemény-

42. Fekete nyárfa, *Populus nigra*.

1. Levélrügy. 2. A barka rügyei, félig kinyílv.

43. Gyertyánfa, *Carpinus Betulus*.

nek az okát az úgynevezett „*fagyokozta feszültségben*“ kell keresnünk. Az új farétegnek és kéregnek a vége, mely télen meg szokott fagyni, egyes fáknál az ágak felső, másoknál azok alsó oldalán gyülemlik össze. Minthogy a víz megfagyásakor kiterjed, első esetben lefelé, utóbbiban pedig fölfelé való görbülést eredményez.

Néha ez a feszültség oly nagy, hogy a fában a szövetek szétszakadnak. Ilyenkor sajátságos daganatok jönnek létre. Ezek aztán minden esztendőben nagyobbodnak, minthogy a víz a már keletkezett hézagokba mindig újra hatol és megfagyásánál ismét-

telten okozza a szakadást. Honi fáink közül a tölgy- és hársfán különösen sok ilyen fagyokozta daganatot veszünk észre.

Magyarázatra szorul még a *gyertyánfa* sajtósága *forгатása*. Már ezen a fán feltűnt nekünk a fakoronának emeletszerű felépítése. Az egyes emeletek — hogy ezt a hasonlatot tovább fűzzük — laposak, mert minden egyes nagyobb ágnek vesszői *egy síkban* fekszenek. Ugyanabban a síkban helyezkednek el a lapos levéllemezek. Ez eredményezi, hogy lehetőleg sok levél s pedig nagy területtel napfényhez jusson, mert a levelek csak e mellett a fényszükséglet mellett képesek a gyökerek felszívta nedveket értékesíthető táplálékká átváltóztatni. Ámde az ágak és levelek a törzsön köröskörül erednek, tehát bizonyos tekintetben a fénybehatás következtében eredeti növési irányukból kimozdítatnak. Az ágak és ennek következtében a törzsök bizonyos *megforгатása* a megváltozott leveles ágak helyzetének következménye; mert valamint a levelek helyzete a fa elágazását, tehát koronáját szabja meg, úgy a levelek alakja és nagysága a fa alakját szabályozza. Ezt a tünetényt szépen észlelhetjük különösen a sűrűbben álló gyertyánfákon, vagy olyanokon, melyek egyenlőtlen talajban nőnek, a hol úgy az ágak, mint a törzsökök gyakran erőszakos mozgásokat tesznek, hogy maguknak a fényszükségletet kellően biztosítsák. Szabadon álló törzsöknél sokkal ritkább ez a tünetény. — Hasonló tünetények elő szoktak fordulni egyes, árnyékban tenyésző növényeknél. A *sülyfű*- (*Polygonatum multiflorum* All.) és *Lüzimachus*-füve (*Lysimachia Nummularia* L.) szárai párosan szárnyas levelekre emlékeztetnek minket. Az egy síkban álló levéllemezek a fényforrásból kellő mennyiséget biztosítanak maguknak. — De nem minden törzsforgatás oka a fénybehatásnak. Néha előidéztetik ez a mindig egy irányból fuvó szél által, mely a fakoronát, hasonlóan a szélkakashoz, mindig egy irányban forгатja.

Még egy megfigyelés: Előbb megfigyeltük, hogy az esővíz a növényeknél mindig oda vezetetik a földre, a hol a gyökérhajak a földben elterjednek. E szerint a fakorona alakjáról következtetni kell a gyökerek kiterjedési területének nagyságára. Ezeknél a fáknál, melyek gyökereiket mélyen a földbe mélyesztik, feltevéseink igaz voltáról utánasással nem győződhetünk meg, de szívesen elhiszszük, hogy pl. a *gyertyánfának* gyökerei sokkal nagyobb területen terjednek el, mint az *égerfáé*. Ez majdnem kizárólag a víz legkövetlenebb szomszédságában vagy mocsáros talajban nővén, nem szorul oly nagy kiterjedésű gyökérhálózatra, minthogy a jelenlevők amúgyis nagy bőségben állanak. Másképen áll a dolog a gyertyánfával. Ez gyakran laza, száraz talajban nővén, nem kis fáradsággal kell a vizet a vízben szegény talajból szívnia, azért gazdag gyökérhálózata a növény életfeltételét képezi.

És a *vörös fenyőnél* a víz levezetésére vonatkozólag elmon-

dottak igazságáról *közvetlen megfigyeléssel* győződhetünk meg. A délelőtti esőnek még megvannak nyomai a pyramis alakú koronán. A cseppek, mindmennyi drágakő, csillognak még az ágakon. Hol ülnek? Mindig a túlevelek hegyén, készen, hogy minden pillanatban lehullanak. Ha leesnek, akkor a lefelé görbült ág felületére kerülnek, itt ismét egészen a hegyig lecsurognak, egy tűn összegyülemlenek és ismét lejjebb futnak. Oly módon épen a korona legszélsőbb kerületében jutnak a földre. És valóban a föld odáig nedves, míg ezen körön belül a fenyőfa védte terület száraz maradt. Az eső áztatta területen már felületes turkálásnál megtaláljuk a gyökérhajákat. Mert a túlevelű fák gyökerei közel a földfelülethez ágaznak szét. Mert leginkább az eső és a harmat vizét iszszák. A laza homokos talaj, a melyben nőnek, nem gyűjthet számukra az éltető nedvet.

Igy tehát a víz levezetésének ama törvénye, *hogy az eső a fakoronáról a földre, mindig oda hull, a hol a gyökérhaják a földben vannak*, minden megszorítás nélkül fennáll. Nos! már előbb találkoztunk egyes mocsári növényekkel, melyek mintha ellentmondának e törvénynek. És itt megint találkozunk egy újabb esettel. Nézzék csak ezt a fiatal *nyárfahajtást!* A nyárfa egyik gyökeréből nőtt ki, mely oly közel van a földfelülethez, hogy itt-ott e földből kilátszik, és, a hol azt a napfény és levegő érte, szürkés színű kéreg fedi, hasonlóan a törzs kérgéhez. De mily messze áll ez a hajtás az anya-nyárfától! Mintha ez esetben a víz levezetéséről szóló törvényünk nem állná meg helyét. Erre nézve csak ezt a feleletet adhatom önöknek, hogy a nyárfa sokkal nagyobb területre küldi szét gyökereit, mint koronájának kerülete. — Ennek talán csak az a célja van, hogy a gyökérhajtások, melyek által sok nyárfa túlnyomóan szaporodik, lehetőleg nagyobb területen terjedjenek el? Meglehet! Mindenesetre ez a sajátság újból arra int bennünket, hogy ne bizzunk feltétlenül ama szabályokban, melyek a növények és állatok életén látszólag uralkodnak. Mert a feltételek, melyekhez a növény alkalmazkodott, oly sokfélék és változók, hogy soha sem tudjuk, vajjon valamennyit ismerjük-e, melyek egy adott esetben közreműködnek. A növénytest nem gép, melyben minden egyes résznek már előre meghatározott és kiszámított munkát végeznie kellene. A növény *élő szervezet*. És ha az élet gyakran olyan módon is nyilvánul, mely némileg mechanikai törvényekre emlékeztet, azért még sem szabad a szabályokat mindig olyanoknak tekinteni, melyek az élő szervezeten egyformán uralkodnak.

De térjünk vissza előbbi megfigyelésünkhöz! A fiatal hajtásban *nyárfához* tartozóra ismertem rá. Ugyan miről? Nézzék meg rügyeit! Ezek tojásdadak, gömbölydedek és hirtelenül élesen kihagyozottak, úgyhogy az ember azokon könnyen megszúrhatná

magát. Ilyen rügyeket találunk a nyárfa kis görcsös ágain, melyek megvastagodott végökkel a nagyobb ágakon ülnek. Ezeken a helyeken könnyen letörnek, és helyüket vájt kerek sebhely jelöli, hasonlóan a levált leveleknek sebhelyeihez. Épúgy emlékeztet minket az ágnak levélvége a lehulló levelek nyeleinek sima végére. — Ez a fiatal, nyulánk, kúpalakú, fekete és kihegyezett végrügyben végződő fácska a *vörös berkenye* (*Sorbus aucuparia* L.) Rügyei keserű mandulaizüek. Ne kóstoljanak annyit belőle! Egyrészt a fa kedvéért, melyet minden harapással egy fiatal hajtástól fosztanak meg, másrészt pedig önmaguk kedvéért, mert habár rügyei kellemes izüek, de azért a keserű mandulaolajuk nem egészen ártalmatlan. Ez a kis cserje kissé szögletes, sötétzöld színü ágakkal a *kecskerágó* (*Evonymus europaea* L.) — Ez a szép pirosszinü cserje meg a *vörös gyürü* (*Cornus sanguinea* L.). A barna, hosszú szürke szőrözetü rügyek, melyek az ágak oldalán többnyire csoportosan egy sorban állanak, a *vad loniczera bokornak* (*Lonicera Xylostem* L.) rügyei.

A *málnabokorra* könnyen ráismerünk meggörcbült, szúrós, zöldszinü ágairól. És ime! Ott nő egy tekintélyes málnabokor egy öreg, odvas *fűzfa* törzsének a végén. Valószínűleg valami madár ültette oda, mely a málnán lakmározott és a felemészthetlen magvakat a bélsárral a fűzfa törzsére kiürítette. Hogy gyökereket is hajtott, azon épenséggel nem fogunk csodálkozni, mert a nyárfa korhadt fája valószínűleg jó táplálékot nyújt neki. Hogy az öreg fűzfa tönkre nem megy! Száz meg száz olyan „lefejezett“ fűzfa, hogyha egészen odvas is, folytatja növekedését. Országútaink szélén akármennyi ilyen korhadt törzsü fát találunk, melyek csak üres kéreghengerből és kevés fából állanak. Ezek mind *dugványokból* nőttek fel; a dugvány szabad végét rendszeren levágják s minthogy az idő viszontagságainak ki van téve, könnyen megrepedezik, a víz ennek folytan belsejébe szívárog és eredményezi a törzs belső rothadását. Úgy látszik e szerint, hogy a fának a növény további életére nézve különös jelentőség nincsen. És így is van a dolog, igen sok öreg fánál a faállomány részben vagy teljesen hiányzik, különösen a *tölgy-, hárs- és fűzfáknál*, de azért ezek vígan tovább nőnek.

A mi most tavasszal *virágzik*, azt már az előbbi években behatóan megvizsgáltuk. Ma figyeljük meg a már most nyiló fák beporzását. Már sokszor megfigyeltük erre nézve a rovarok szerepét, nem egyszer megbámultuk már ama kölcsönösséget, mely a virágok meg a rovarok között van. Tudjuk, hogy a beporzást viszontszolgálat nélkül soha sem közvetítik. A növényeknek szolgálniok kell nekik ízletes eledellel és a mellett még élénk, rikító színükkel és illatukkal már nagyobb messzeségről csalogatniok is. Az égerfa és mogyoró nem sokat nyújtanak nekik. Csak a fűzfa árulja el gyöngéd mézillatával, melyet az ember durvább szaglási

szervénél fogva csak egész közlelről vesz észre, hogy várja vendégeit. És csakugyan a méhek egész raja dongja körül a virágzó fűzfákat; mert ezek már jó távolról megérik a finom mézillatot. Minden egyes virágban felismerjük a hosszú, fénylő pikkelykéket, melyek édes mézet, a méhek kedvelt tavaszi eledelét, választják ki. Miközben ezen eledelük után virágról virágra szállodálnak, a testükhöz tapadt virágport a porzós virágból a termő virágra átviszik. A virágpor, melyet egy barkából tenyerünkre kiveregetünk, apró, a kézhez könnyen tapadó csomócskákba tömörül össze, tehát ép oly könnyen megtapad a méhek szőrös testéhez is. Ilyen *tapadó* virágporuk van mind ama növényeknek, melyek a rovarok útján való beporzásra szorulnak és a por annál tapadóbb, mennél kizárólagosabban van csak azokra utalva.*)

Ha most egy *égerfa* vagy *mogyoró* barkájából a virágport tenyerünkre kiveregetjük, közelebbi megtekintésnél tapasztaljuk, hogy az egyes porszemecskék nem tapadnak, hanem szárazak, *porlók*, mert azt tenyerünkről könnyen elfújhatjuk. Az égerfa és mogyoróról tehát azt mondjuk, hogy *porló* virágporuk van. A mit mi most kicsiben miveltünk, azt a *szél*, a *légáramlat* nagyban szokta mivelni: a kihullott virágport felkapja és a termő virágok bibéjére elviszi, s oly módon a beporzást közvetíti. Hogy ezek a fák és cserjék előbb virágzanak és csak azután lombosodnak, annak fontos jelentősége van. Először is a szél jobban férhet a virághoz és könnyebben kaphatja fel a virágport, azután meg a felkapott és tovavitt porfelhő inkább férhet a bibéhez, mert a levél nincs útjában a virágpornak. A virágok, illetőleg virágzatok helyzete is elősegíti a *szélvirágú növények* beporzását. A porzós virágok rendszeren az ágak csúcsain ülnek, a hol a szél könnyen érheti, mozgathatja, lengetheti azokat, és könnyebben kaphatja fel a virágport. A bibék, melyek a termő virágból szabadon kiállanak, rendszeren nagyok, széles felületűek, több ágúak, gyakran tollasak, vagy szőrösek, így a légáramlat felkapta virágport könnyen foghatják fel. Mind a mellett sok virágpor, a nélkül hogy a bibére jutott volna, czéltalanul vész el. Azért, ha látjuk, hogy az anyatermészet ezeket a növényeket roppant mennyiségű virágpornal látta el, sokkal többel, mint a mennyi szükséges volna a virág termőjének a beporzására, azt ne vegyük pazarlásnak. — Inkább olya tűnik a dolog, mintha e virágoknak az amúgy is megnehezített beporzása, haszontalanul még jobban megnehezítették. Mert helyett, hogy

*) A rügytakarók gyantáját is összegyűjtik a méhek. Ebből azt a viaszot készítik, melylyel köpiükben a réseket és lyukakat betapasztják, vagy pedig nagyobb állatok hulláit, melyeket a köpüből eltávolítani nem tudnak, körülfontják. Mert a méhkasokba sokszor belopódzik egy a méz után vágyó egér vagy csiga. A méhek a tolakodót megölik és hogy rothadt bűzével ne alkalmatlankodják nekik, említett módon védekeznek ellene.

a kétféle virágok szépecskén egymás mellett megférnének, kénytelenek vagyunk tapasztalni, hogy vagy elhelyezésük messze esik egymástól, vagy mitöbb, két fára vannak oszta, azaz: *kétlakiak*. De még azt is tapasztaljuk, hogy az egy fán előfordulók termője és porzói nem egy időben érnek meg, a mikor a virágpornak gyakran nagy útát kell megtennie. Az égerfa porzós és termő virágai ugyan egy ágon vannak. De míg a porzós barkák hosszú nyeleiken lecsüngnek és a szél őket könnyen himbálhatja, addig a piézsi sötétpiros termővirágok függőlegesen a magasba állanak. Egyáltalában a legtöbb *szélvirágú* növénytermői a porzós virágzatok *fölött* vannak elhelyezve.

Igy bizonyára nem minden szél fogja e növények beporzását közvetíteni. Erős, erővel járó szélvész a legkedvezőtlenebb erre a miveletre. Az eső tönkre teszi a virágport és a földre sodorja. Minden más — habár esőtől ment — erős szél a virágpor legnagyobb mennyiségét eredménytelenül elpocsékolja. A beporzást csak gyöngé, *fölfelé* szálló légáramlatok segítik elő. De léteznek-e ilyenek? Nézzenek csak oda, a hol a nap a még hófödte földet erősen bevilágítja! A levegő úgy rezeg ott, akárcsak forró nyári napon, a mit nem egyszer észrevehettek már, s mely tüneményt önök is utánozhatnak otthon, ha lapos csészében borszeszt gyűjtanak meg. A megmelegített levegő a kevésbé meleg levegőben fölfelé száll. — Ha ilyen melegebb légáramlatban álló égerfát gyöngén megrázunk, akkor koronájából könnyű porfelhő emelkedik a magasba. Rázással a fának nem teszünk szolgálatot. Ezzel csak láthatóvá akarjuk tenni a virágport, mely segédkezésünk nélkül is, mindenesetre kevésbé láthatóan fölfelé száll. A virágpor a porzótokokból az ezek alatt álló pikkelyekre kihull és innen aztán a leggyöngébb légáramlattal könnyen vitetik tovább. A magasból leszállva, nagyobb területen eloszlik, miáltal a beporzás lehetősége sokkal valószínűbbé válik.

Igy bizonyára az *égerfára* nézve előnyös, hogy már akkor virágzik, amikor a földet még hó és jég fedi. Úgy látom, hogy ezt nehezen fogják fel. Álljanak csak fel napsütötte hómezőre! Nemsokára melegük lesz, sokkal nagyobb melegük, mintha hótól ment területen a napra kiállanak. A vakító hófelület sokkal jobban veri vissza a fényt és meleget, tehát a levegőt is jobban melegíti fel, úgyhogy ez melegebb, könnyű testeket magával vivő légáramlatban száll fölfelé.

A tapasztalat azt tanítja, hogy a *szélvirágú növények* csak olyan napszakban nyílnak ki, a mikor gyöngéd, fölfelé szálló levegőáramlat fúj. Kora tavasszal, verőfényes napokon dél körül esik az meg, nyáron reggeli órákban, nemsokára napfölkelte után. — De nem viheti-e a szél az égerfa virágporát a mogyoróbokornak bibéjére és viszont? Kétség kívül, hogy ez megeshetik, habár nem

oly gyakran; mert az égerfa valamivel korábban virágozik, mint a mogyoró. És ha ez valóban meg is esik, akkor a virágpor ép oly hiába került oda, mintha csak egyenesen a földre hullott volna. Mert olyatén beporzásnak az annyira különböző természetű növényeknél úgy sincs helye.

Sokkal gyakrabban fordul ez elő a *fűzfánál* és pedig nemcsak a rovarok, hanem a szél közvetítése útján. Mert a fűzfánál mindkét beporzási mód lehetséges, s ilyen módon majdnem minden esztendőben új fűzfa-fajok jönnek létre, úgynevezett *fajvegyületek*, melyek kétféle szülőalaknak a jeleit egyesítik magukban.

Habár még nagyon korai a tavasz, mégis itt-ott nedves, védett helyeken *fiatal, magból kifejlődött növényeket* találunk. A legtöbbnek mindenesetre nagyobb melege van szüksége, hogy új életre ébredjenek. A ki most veti el konyhakertjében a veteménymagot, az tapasztalni fogja, hogy a legtöbb palánta csak májusban kell ki. Ha pedig mégis korai zöltséget akarunk élvezni, akkor az elvetett magot mesterséges módon létrejött meleggel, úgynevezett *melegágyakkal* kell istápolnunk. De a *juharfa* hosszú, keskeny sziklevei már kifejlődtek; a *hársfának* tenyeresen osztott szikleveleit csak különösen jól védett helyeken találjuk. A *tölgy, mogyoró, lógesztenye* magvai földben rejtve, erősen megduzzadtak és maghéjukat szétrepesztették. A vastag, húsos és föld alatt rejtett sziklevek közt találjuk már az apró gyököcskét.

Most kedvező alkalom kínálkozik arra, hogy a mag alkatrészeivel megismerkedjünk. Legjobban tűnnek fel a maghéjba zárt *sziklevek*. Ezek közt, még pedig a mag hátoldalán fekszik a *száracsk*; ennek alsó végén látjuk a *gyököcskét*, felső végén a *levélképző rügyet* vagy *rügyecskét*. Csirázáskor a gyököcskéből lesz a gyökér, a száracskából a szár meg a lombszelek. A sziklevek ezeknél a magvagnál vastagok, húsosak, annak jeléül, hogy az anyanövény a fiatal csiráról gazdagon gondoskodott; mert a vastag sziklevek csordultig megteltek tápláló anyaggal; tehát a magvak egyedül ennek a jól táplált testüknek köszönik nagyságukat. És a fiatal csirának szüksége is van erre a táplálékra, mert addig, míg a növényke elegendőképen nem gondoskodott a földben való megőrzéséről s míg az első lombszelek ki nem fakadnak, abból kell táplálkoznia.

Emiatt látjuk a hársfa és jávorfa csirázó magvait. Ezekben szintén ugyanazokra a részekre ismerünk rá, de szikleveleik már nem bővelkednek annyi tápláló anyagban s azért a magvak is sokkal kisebbek. Ezek létük első pillanatától kénytelenek az életharcot felvenni, azért szikleveleik a *föld fölött fejlődnek ki, megzöldülnek s a növekedést megkezdik*. Egyedül ezek hivatvák arra, hogy a fiatal csirát növekedésének első idejében a szükséges táplálékkal lássák el. A mogyoró, bokrétafa stb. e vastag húsos

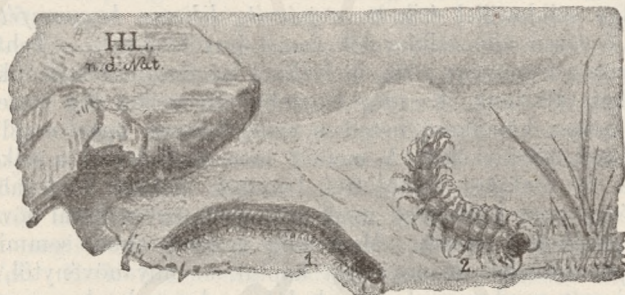
szikleveleiben, ép úgy a borsóé és paszulyé a földben maradnak, fehér, sápadt színüket ezentúl is megőrizve, a bennök felhalmozott tápláló anyaggal, anélkül hogy újabbat előkészítenének, a fiatal csirát látják el. — Sokkal kisebb szikleveleik vannak még egyéb apró magvú növénynek és kórónak, pl. a *tyúkhúr*-, *foginyfű*-, *berki szellőrózsa*-, *tyúktarj*-nak stb. Azok sziklevelei felette változatos alakúak. De mindig kettes számban fordulnak elő és a lomblevelekhez hasonlóan nőnek.

Azok a lapok, melyek a magban belsőek voltak, most ki- és felfelé fordítvák. A vizet el kell párologtatniok, hogy a fiatal gyökérke új tápláló anyagot szívhasson a talajból. Azért hideg éjszakákon sok veszély fenyegeti életüket. Egyesek akkép védekeznek a hideg ellen, hogy este összecukódnak, tehát olyan állásba helyezkednek el, mint a minővel a magban birtak. Ezt tapasztalhatjuk itt a *tyúkhúrnál* és még jobban a szomszédos mezőn, a *konkoly* gyakran áttelelő csiráin.

Egy sziklevéllal érik be a *pázsít*-, *lilium*-, *hagymafélék* stb. Sok és örvösen álló sziklevelők van a fenyőféléknek. — Tehát ime, ama kevés csiranövény közt, melyekkel ma megismerkedtünk, nagy eltéréseket találtunk. És még nagyobb eltéréseket fog észlelni az, a ki a tavasz következő heteiben szorgalmasan ügyel majd a sokféle csirázó növénykékre. A mellett nem szabad csak a sziklevelek számára és alakjára tekintettel lennünk, sokkal fontosabb még ránk nézve ama különböző mód, a hogyan egyes fiatal növénykéek első táplálékukat veszik. Mert míg egyesek abból semmit vagy vajmi jelentéktelen mennyiséget kaptak az anyanövénytől, addig mások ismét gazdagon el vannak látva. Amazoknak azonnal kell a *zöld* sziklevelekben a fiatal növény felépítésére szükséges tápláló anyagot átalakítaniok, ezeké pedig változatlanul és sápadt színüket megtartva, a földben maradnak. De ez a tápláló anyag, melyet az anyanövény fiatal nemzedékének útravalóul adni szokott, nem mindig található a sziklevelekben, így a gabonaneműeknél a magnak legnagyobb részét az foglalja el, míg a piczi csira „éléskamrácskájától“ oldalvást foglal helyet.

Ezzel még távolról sem merítettük ki a csirázást illető tudnivalónkat. Felette érdekes még a meleg mennyiségének megfigyelése, melyre a magvaknak szükségük van, hogy kicsirázzanak; pl. a *juhar* jégben is megkezdí csirázását, a *mustár*, *kender*, *rozsa* és a *búza* szintén alacsony hőmérsékletnél csiráznak ki. De a *lennek*, *kerti szászsa*-, *hagyma*-, *máknak* stb. már valamivel több melegre van szükségé, holott az *uborka*, *dinye* s mások épenséggel csak 16° felül kezdik meg csirázásukat. — Ama erő, melyet a növények csirázásukkor ki szoktak fejteni, nem jelentéktelen. Tapasztaljuk ezt azokon a repedéseken, melyeket egyes magvak a sziklákon, göröngyökön előidéznek.

A növényvilágban e szerint már mindenütt megpezsödött az élet. De hogy vagyunk e tekintetben az állatvilággal? Hadd lásuk, mit veszünk ebből észre! Itt van egy kőrakás. Bolygassuk azt meg. Ime, sárga, barna és fekete *hangyákat* találunk a kövek alatt. Nem hiába mondjuk a hangyát a serénység és szorgalom mintaképének. Már talpon vannak s hozzáfogtak új épületeknek alapozásához. Itt megint egy más rovarcsalád képviselőire bukkanunk. Űgyes, sima *futóbogarak* és *rövid szárnyfedősök* egyes képviselői ide-oda surrannak. E rejtekhelyeikről indulnak rabló vadászatra. Ezek valódi rablók. Emitt megint egy-egy pók surran el, egyesek ugorva változtatják helyüket. A teknősbéka formájú *pinczebogár* (*Oniscus*), mely nyirkos helyeken; így pinczékben elég gyakori, állandó lakását a kövek alatt üti fel, és daczára sok lábának csak lassan tud mozogni. A szalagalakú, lapostestű, világos barna százlábú *szkolopendrákat* és félhengeralakú *julidákat* (44.



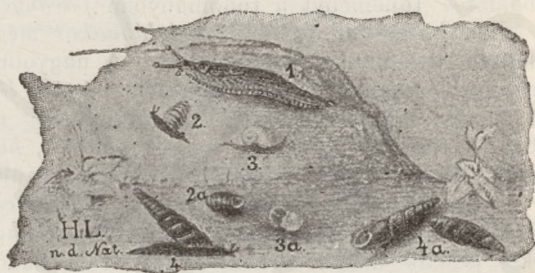
44. Százlábuaak. 1. Julus. 2. Scolopendra. Termész. nagyságban.

ábra) már szintén ébren találjuk. Az utóbbiak mozgás közben apró izekre osztott lábaikat a földre függőlegesen rakják, az előbbieké ellenben a testről vízszintesen elállanak. Az ember azt gondolhatná, hogy azért a *julidák*, lábaik czélszerűbb alkalmazásánál fogva sokkal gyorsabban tudnak mozogni, és mégis tapasztalunk kell, hogy a *szkolopendridák* túltesznek rokonaikon. Hiszen a gyíkok elég fürgén tudnak mozogni, s helyváltoztatásuknál szintén nem használják a vízszintesen elálló lábaikat. Ime, hasonló alakok hasonló életszokásokat hoznak létre még egészen különböző teremtményeknél. — Vagy megfordítva?!

A csigák közül a kövek alatt találunk *klauziliákat*, nyulánk szépen csavarodott házacskaikkal, *pupákat* (45. ábra) a méhkasra emlékeztető házákkal; továbbá különféle *gilisztákat*, és barnaszínű *háztalan mezei csigákat* (*Limax*, 45. ábra). Ezen a rejtett helyen találjuk egy *futóbogárnak* *lárváit*, nyulánk, 15 izes, hasi oldalukon lapos állatokat, melyeknek mindjárt a hatalmas rágókkal el-

látott fejk mögött 6, futásra alkalmas lábuk van. Hasonlóan szüleikhez, kizárólag csak más állatokkal táplálkoznak. Hatalmas giliszta mászott ki rejtek helyéből, bizonyára az üditő nedvesség csalta őt ki. Sok izú testét távcső módjára hol meghosszabbítva, hol megrövidítve mászik a földön. Emitt egy futóbogár lárvája közeledik. Villámgyorsasággal csimpaszkodott bele hatalmas rágóival a legalább 10-szer nagyobb giliszta puha testébe. Erős harc fejlődik ki, a giliszta összetekerődzik, hánya-veti magát, de mind hiába. A harezolók most egyes fűszálakhoz közelednek, melyeket egy kő közel a földhöz leszorított. A giliszta kinyújtózkodva egyenesen a fűszálképezte korlátnak tart. Testének előrészét már szerencsésen áthúzta a szűk nyíláson. Most láthatatlan merev sertékre támaszkodik; még egy lökés, és a giliszta meg van mentve, ellen-sege pedig a korlát innenső oldalán hátán eviczkél.

Még eredményesebb lesz kutatásunk az erdőben, a sűrű mohpárnában. A sok apró futóbogáron kívül találjuk itt egy igen ismeretes bogárcsaládból — a *lágybőrű bogarak* — képviselőiből származó mindenféle színű, piros, sárga, fekete bogárnak bársony



45. 1. Mezei csiga (*Limax*). 2. Mohcsiga (Pupa), 2a üres háza. 3. Üvegcsiga (*Vitrina pellucida*), 3a üres háza. 4. *Clausilia*, 4a üres háza. Termész. nagyságban.

szőrű, lapos megnyúlt lárváit. Ezeknek szülői nyáron kertjeinkben sokszor virágokon találhatók, más rovarokkal táplálkoznak és az utánuk kinyuló kéz elől igen ügyesen menekülnek. Hogy csak egykettőt említsünk, a *Szt. János bogarat*, melynek álcái a csigák pusztítása által igen hasznosak, a szárnyas hímek pedig este mint röpködő villanyszikrák nem egyszer gyönyörködtették önöket; a *kantharis* vagy *telephorus* (63. ábra), melynek feketés álcái néha a tél közepette seregesen jönnek ki a hóra. Bizonyára megfigyelték már a fénylő állatkákat a hótakarón is. — Egyes lepkehernyők szintén a mohpárnában töltötték el a telet. Ha felneveljük azokat, akkor nagobbrészt jelentéktelen, szőrös *molypilléket* (26. ábra) kapunk.

De miféle furcsa állatkák azok, melyeknek apró fejk és hat piczi lábuk egy lencse- vagy hüvelyalakú, száraz levelekből alkotott tokból kandikálnak ki? Ezek többféle *molypfajnak* hernyói. Nagyobb számban kapjuk ezeket, ha a mohpárna alatt összeverő-

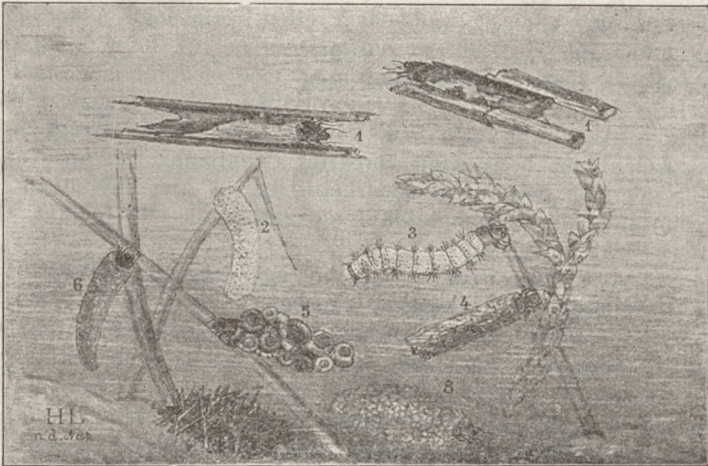
dött erdei pelyvát zsebkendőnkre kirázzuk, vagy ha azt otthon átszitaljuk. Sok molyhernyó készít magának ilyen tokot, melybe puha testét elrejtí. — Ezekben a bővebb, homokszemecskékből, növényrészekékből alkotott és levélnyelekkal spékelt tokokban nagyobb pillék, *szellemkék* — Psychida —, a selyemlepke rokonái élnek. Ezek az állatok szövőművészetüket felette alaposan tudják értékesíteni, és már mint hernyók készítenek finom szövedéket, melybe mindenféle idegen tárgyat szőnek be, és nem — mint a selyemhernyó — a bábbá való átalakulásakor. Sőt, úgy látszik, hogy olyan jól érzik magokat ezek az állatok ebben a csőalakú lakásban, hogy a nőtények egyáltalában el sem hagyják azt, hanem a nélkül, hogy szárnyuk megnőne, egész életüket abban töltik. Csak a hímek őrzik meg pillangótermészetüket és, miután a zsákban a kellő nyugalmat élvezték, szárnyra kelnek. Egyébiránt nem ritka eset, hogy ezek az állatok már hernyóállapotban raknak petéket. Ezt a csodálatos tüneményt a tudományban *paedogenesis*-nek nevezzük.

De kutassunk tovább! *Százlábuakat* még nagyobb számban találunk itt, mint a kövek alatt. A nagyobb és kisebb henger- vagy hordócskaalakú bábuk többféle *pöcsök*, *légy* és *tipoly bábui*. De mennyi mindenféle egyéb rovar nyüzsög még az erdő takarójában! Gyönyörű *kabócák*, sokféle *poloska*, *hangya* és különösen *pókok*. Valamennyi itt telelt át. De sokan közülök törzsvendégek is.

Ez magában véve külön világ. Sokan csak mohnövénykékből táplálkoznak, mások ismét, mint a *telephorus*, a *százlábuak*, békés társaik életére törnek. Tehát itt is, akárcsak a nagy világban, dühöng ezen a területen a létért való, sohasem szünő harc! Mindenütt a gyöngébb áldozatul esik az erősebbnek. Milyen rút dolog! De gondolkozzanak egy kicsit azon, vajjon mi történnék, ha ez a kölesönös pusztítás egyszerre megszűnnék? Milyen könnyen megeshetnék, hogy bizonyos állatfaj másnak rovására annyira túlszaporodnék, hogy utóvégre, ha táplálékban hiányt szenvedne, maga is tönkre menne. Mindegyiken lesz segítve az által, hogy egyik a másikra leselkedik, hogy a szüntelen harc naponta számtalan lénynek vett véget. — Nézzék csak ezt a fiatal fenyőerdőt! Mily áthatatlan sűrűséget képeznek az egyes fácskák és hogy fosztják meg egymást az éltető fénytől és a szükséges tápláléktól! Mintha élet-halál-harcot vívnának, úgy iparkodnak a növésben, hogy egymáson túl tegyenek. A melyik koronáját fényben ringatja, az megerősödven, gyöngébb társait a naptól megfosztja és lassú éhhalálra itéli. Mert nap nélkül nincs élet! — Akkor az erdésznek sok fát kellene kiirtania, hogy a többiek jobban fejlődjenek. De a természet maga is szabályozza azt. Nemcsak hogy a túlságosan sűrűn álló növények egymást addig szorongatják, egymástól a levegőt és fényt megvonva, míg a gyöngébbek elhalnak, hanem az *állatoknak* is az a rendeltetésük, hogy a növényéletet elhatalmaskodásában korlátozzák, így

a hernyók és mindenféle bogár és azoknak lárvái. Hogy megint ezek túl ne lépjék hatáskörüket, hogy ne pusztítsanak ott, a hol csak helyett kell teremteniök, arról ismét más állatok gondoskodnak, melyek amazokra törnek; ezekre ismét mások leselkednek. *Halál és enyészet ama nagy varázseszközök, melyeknek segítségével az anyatermészet folyton erőben nő és megőrzi fiatalságát.*

A mostan szemügyre vett állatéletet rejtetthelyeken kellett felkeresnünk. Másképen áll a dolog a meleget nyújtó vízben, mely jólehet nappal jobban hül ki, mint a körülötte levő szárazföld, de azért éjjelre ismét több meleget őriz meg. Azért itt már sokféle-



46. Tegez-szitakötők.

1. Tegez úszó szálakkal; a termész. nagyság $\frac{3}{4}$ -e. (Phryganea). 2. Ivadék; a termész. nagys. $\frac{3}{4}$ -e. 3. A tegettől megfosztott lárvá; termész. nagyságban. 4. és 6. Homok- és kavicstegekben rejtett lárvák. 5. Csigaházakból összetapasztott tegez; a termész. nagyság $\frac{3}{4}$ -e (Limnephilus). 7. Növényhulladékokból készült tegez; a termész. nagys. $\frac{3}{4}$ -e (Phryganea). 8. A vízfenekén homokszemekből készült tegez; a termész. nagyság $\frac{3}{4}$ (Hydropsyche).

képen nyilvánul az újra felébredt állatélet. A *békák* már lerakták petéiket, a *csigák* lassan uszkálnak a víz felületén, a kagylók lomhán pihennek a kavicsos feneken. Itten száraz, félig vízben heverő galacskat sűrűn leptek el molyalakú hosszú csápokkal bíró rovarok: a *tegez-szitakötők* (Phryganea 46. ábra). Még csak az imént bújtak ki bábjaikból. Ott lógnak még a galacsokán a gyöngén szarvalakúlag meghajlott, hajlékony csövecskék. Azok, alig hogy bábjaikat elhagytak, már is a peterakáshoz láttak. Sötétzöld színű tömegecske hatol ki faruk hegyéből. Ha az ágat a vízből kiveszszük, akkor azon igen sok ilyen pete-tömegecskét látunk. Egyeseket a gyűjtőüvegünkbe teszünk. Itt szemünk láttára fognak hozzá

a növéshöz; e közben világosabb szint öltenek, míg halványzöldek, és tíz- vagy többször akkorák lettek, mint eleinte voltak. A kocsonyás anyag, melybe apró pontokhoz hasonló peték vannak csomagolva, vízfelvétel következtében felduzzad, miáltal könnyebb lesz és a vízszinre kerül. A peték ezzel melegebb vízrétegbe kerülvén, gyorsabban kelnek ki belőlük az állatkák. Így mindama állatok, melyek petéiket kocsonyás anyaggal veszik körül, ivadékaikat kitűnő óvó- és segédeszközzel látják el újtokra. Ez a boriték ugyanis az apró petéket összetartja, hogy olyan helyeken széjjel ne hulljanak, a hol kiköltésök meg volna nehezítve, azután fentartja őket a melegebb víz rétegben; tehát kikeltésüket elősegíti, védelmezi őket nem egy ellenség támadásai ellen, minthogy a kocsonyás anyag hamarabb visel el egy harapást, a nélkül, hogy az állatkán kár esnék és végre a fiatal állatoknak első eledelül is szolgál.

Itt van egy öregebb, az aquariumban kikelt tegez-szitakötő petefészke. Az álcák még bent vannak a kocsonyás anyagban, de már közel ahhoz, hogy azon keresztül rágódjanak. Az apró állatkákat csak kézi nagyítóval ismerhetik fel. A kis, halványan festett, hatlábú lárvák nyugtalanul mozgatják ide-oda fejüket. Mit jelentsen ez a mozgásuk?

Nézzenek ide! itten a folyóból egy öregebb *tegez-szitakötő lárváját* halászom ki. Önképezte tegezben ül, mely át és át szétrágcsált levéltöredékekből, levélnyéldarabokkal, békalencsével stb. van spékelve. Egészben véve igen hasonlít a psyche-lepkének tegezéhez, csak hogy ez sokkal durvábban van építve. Az állat két, testének hátsó végén ülő barnásszinű kampós horgokkal oly erősen kapaszkodik, csőlakásának falaiba, hogy inkább elszakad mint sem hogy abból ki lehetne húzni. Ha a tegeznek első felét letöröm és a lárvát lakásának törmelékével a gyűjtőüvegbe helyezem, akkor észreveszik, hogy bizonyos idő múlva az állat fejét ide-oda mozgatni kezdi, hosszú, vékony lábaeskáival növénydarabkák után kapkod, melyeket azután a szétrombolt tegez szélére nyomja és a szájából vont szövőszállal odaerősíti.*) A fejnek ide-oda való mozgása és a lábakkal való hadonázása tehát az állatka szövőmozgásai, valószínűleg ugyanazok, melyeket a csak imént tojásából kikelt állatkán észleltünk. Tehát ez *vele születik*.

Keressünk most a folyóban, a szomszédos mocsárban és a hegyről tovarohanó hegyi patakban, és nagy számban *különböző alakú tegezeket* találunk. A melyeket a *mocsárban* találtunk, növénytöredékekből és csigahéjakból készültek. Egy állatka is fekszik benne, mely csőlakását égerfalevelek egymás fölé való ragasztása által valóban kellemes otthonná alakította át; ott aztán biztos

*) Ez a kísérlet hosszabb időbe kerül és sok türelmet kíván; azért legcélszerűbb, ha ezt otthon a szoba-aquariumban eszközöljük.

ellenségei elől. Amott megint látunk egy tegzet, mely mindenféle fakéreg hulladékából készült. A *folyó fenekén* homokszemekből készültet látunk. Sőt kisebb patakokban tegzeiket kövekhez is oda ragasztják, hogy a gyors ár el ne sodorja azokat. Mind eme sokféle tegez közt olyanokat is találunk, melyeknek fejrésze selyemszerű szövetből készült fedővel el vannak zárva; ezeket az állatok bábu gyanánt használják, a hol az álcák a nyugalmi időt eltöltik. Mások ismét üresek; ezekből már a szárnyas rovar kirepült. Megjegyzendő, hogy a báb, mielőtt teljes rovarrá alakulna át, a tegeből kibúvik s a vízből a szárazra mászik. Mert teljes kifejlődésök a vízen kívül történik.

Mily bámulatosan tudnak ezek a fejlődés oly alacsony fokán álló teremtmények alkalmazkodni tartózkodási helyük ezerféle körülményeihez! Vajjon nem kell-e bámulnunk, ha megismerjük ama bölcseséget, a mely még a legjelentéktelenebb teremtmény lakásában is megnyilatkozik?

Milyen gazdag élet tarúl fel szemünk előtt a látszólag még oly télies természetben! A nap amaz életébresztő, mely melegével az állatokat téli rejtekhelyeikből, a magzatot a tojásból, a csírát a magból kicsalja.

Igaz, hogy a nap egyedül nem teszi azt meg. Mert ha a tavasz száraz, akkor a növényélet ép úgy marad hátra, mint a nagy hidegben. *Melegség és nedvesség* a két varázserő, melyek az anyatermészetnek minden tavasszal új életet adnak.

Már jó régen volt az, midőn egyszer egy *nyírfa törzsét* csapravertük és csodálkozva néztük ama sok nedvet, mely a törzs sebéből kifolyt. De arra is fognak még emlékezni, hogy a folyást még beragasztással sem lehetett megakadályozni. Akkor azzal értük be, hogy a felszálló nedv a rügyeket felduzzasztja és kifakasztja, hogy a fákat és cserjéket új díszszel ékesítse. Minthogy ismeretünk azóta bővült, nem egy kérdés foglalkoztat bennünket, melyekre okvetlenül meg kell felelnünk. Milyen erő hajtja tavasszal a tápláló folyadékot felfelé? A fák még lombtalanok, s így a levelek nem párologtathatják el a vizet s oly módon nem csinálhatnak fent helyet, hogy lent a gyökerek új tápláló nedvet szívhasanak fel, a mely aztán lassan egészen az ágak utolsó csúcsáig utána nyomúlhatna. Sajnos! erre még nem adhatunk világos feleletet, mert ismereteink annak megértésére még nem elégségesek. — Hogy *ősszel nedváramlásnak nincs helye*, ennek kettős az oka. Egyrészt mert az elpárologást eszközölő levelek hiányzanak, másrészt pedig ama titokzatos, és csak tavaszkor működő erő ősszel szunnyad. De ez a körülmény mindjárt egy másik kérdést rejt magában: Mint-hogy *nyáron* a nedvnek áramlását állandó folyásban tartják a levelek, hogy van az, hogy ebben az évszakban a megcsapolt fából jóval kevesebb nedv folyik ki, mint tavasszal? Erre ezt a feleletet

kapjuk. Tavasszal a fa még kopasz, és a nedv a *még most rügyekben szunnyadozó* levelek és virágok későbbi felhasználására azaz: azok táplálkozására szivatik fel. Másképen áll a dolog nyáron. Akkor az ezer meg ezer levél, a sok virág és termés azonnal minden cseppecskét foglal le maga magának, hogy abból táplálkozhassék. — De mennyire művészi szerkezetűnek kell lennie ennek a berendezésnek, mely a nedváramlást eszközli és azt eredményezi, hogy a növény legutolsó részecskéje is elegendő táplálékkal legyen ellátva! Mennyit kell még megfigyelnünk és tanulnunk, ha ezt a titkot meg akarjuk fejteni. Csak lassan haladhatunk előre.

Mindenek előtt felelet kell adnunk arra a kérdésre, hogy a törzsök melyik részen száll fel a nedv? Ennek megértésére kertünkben különböző cserjék ágain különböző mélységű gyűrűket vágunk.

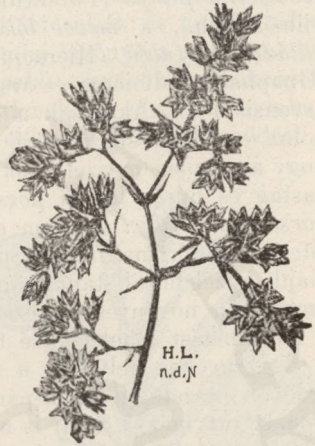
A törzsökön gyűrűs bevágások által különböző részeket hámozunk le. *Az első számú ágon csak a kérget hámozzuk le. A másodikon az alatta levő háncsot is. A harmadikon végre a kérget, háncsot és a fiatalabb fát is, úgyhogy azon csak a régiebb keményebb fát hagyjuk meg.* Ezzel a műtéttel kérdéseket intéztünk a cserjéhez. (Ehhez a kísérlethez ribiszkecserjét választottam ki). Mit kérdeztünk néma tanítónktól? Háromfélét: „*Vajjon a nedv a te kérgeben száll-e fel?*” „*Vagy háncsodban?*” „*Vagy fiatal farétegedben?*” Mert arra, hogy a régi keményebb farétegen emelkedék fel, nem is gondoltunk. Hiszen már annyiszor láttuk és ma ismét látjuk, hogy a régi fűzfák vígan zöldelnek és minden tavasszal friss lombbal ékeskednek újra, habár a törzsökük belülről egészen odvas, mert a faréteget az időjárás viszontagságai egészen felemésztették. — Ha még ebben is tévednénk, akkor a háromszámú gyűrűs bevágás fog minket erről felvilágosítani. Mert ha a nedv valóban a régi fában is felszáll, akkor ez az ág meg fog lombosodni. Ha ez nem áll — a mint ezt felteszszük — akkor el kell száradnia. Legjobb, ha türelemmel várunk, míg a gyűrűs bevágású ágak erre feleletet adnak. Én meg vagyok győződve, hogy önök ezt maguk is szemmel fogják kísérni és maguk is kikérik a feleletet azoktól.

II. Május.

A puszta és a tópart.

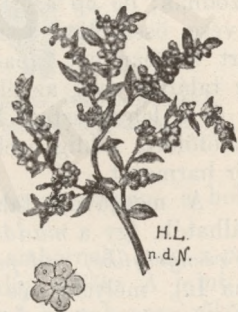
Czélunknál vagyunk. Homokos útra értünk, mely az *erdeifenyőerdőt* kelet-nyugati irányban hasítja. A talaj, melyen állunk, nem tiszta homok. Mert kevés vízzel megnedvesítve, pépes tömeggé válik, mely a napon ismét gyorsan megszárad; holott a puszta

homok-föld a vizet nyom nélkül átbocsátja. A föld tehát homok-agyaggal keverve, *agyagos homok-föld*. A fiatal erdő vagy nyolcz éves lehet. Balfelől a fácskák még nem érték el a férfi magasságát, jobb felől ellenben már válóságos óriások baloldali testvéreikhez képest, három-négyszer akkorák. Virágzanak. A kénsárga porzós barkákra, melyekből minden fuvalomnál válóságos porfelhő száll fel, könnyen rátalál szemünk. A tegnapi eső jól lemoshatta a barkákat, mert még ma is válóságos sárga porréteg fedi a földet. Bizonyára ez szolgáltatott a népnek okot a kénesőről szóló hitre és mondára. A termő virágok, *zöld tobozok*, melyek később megbarnulnak, és pikkelyeik megfásúlnak s melyek alatt a szárnyas magvak ülnek, a porzós virágok fölött foglaltak helyet s a szem már nehezebben veszi azokat észre. Tehát itt is a szélnek kell a viragport, a mint ezt már múltkor az égerfánál és a mogyorónál észleltük, a magasba vinnie és a beporzást eszközölnie.



47. Szkleranthus-fű, *Scleranthus perennis*.
Termész. nagyságban.

Mily kevéssel éri be az *erdei fenyő*! Mily sovány homokföldben nő és mégis jól érzi magát. Hiába kísérlette meg a gazda, hogy ezt a földet is megnyerje gazdasági növényeinknek; de mindhiába. A rozs, a zab csak úgy tengődnek benne. Még a kevéssel beérő burgonya is csak amúgy lassan lát hozzá a növéshez. És az erdei fenyő ebben a rossz talajban is, még pedig az emberi kéz segédkezése nélkül, oly tetemes magasságot ér el. Évek múlva ez az erdő már tekintélyes jövedelmi forrásul fog szolgálni. De még a gaznak sem nagyon ízlik ez a talaj. A *fűneműek* közül csak a keményebb fűveket, s azokat is csak szórványosan találjuk; azonkívül a *szkleranthusz-fűvet* (*Scleranthus perennis* L. 47. ábra), kemény, durva leveleivel és apró, semmit sem mutató virágaival; a *porczfűvet* (*Herniaria glabra* L. 48. ábra), melynek ágacscai zöld, erősen fénylő magvakkal sűrűn meg vannak rakva; a vörös virágú és erősen illatozó *kakukfűvet* (*Thymus Serpyllum* L.), mely válóságos párnákat képez; a szürkés-kék virágú *jazionét* (*Jasione mon-*



48. Porczfű, *Herniaria glabra*.

tana L.), a vesszőformájú *mezei üröm*t (Artemisia campestris L. 50. ábra) és a már ismeretes *hegyeslevelű* sóskát (Rumex Acetosella L.); valamennyi *apró és keménylevelű* növények. Egy más csapatja a pusztai növényeknek az *erősen szőrös* növények: az *ezüstszinű pimpó* (Potentilla argentea L.), a *szőrös bükköny* (Vicia villosa Rth.), a *mezei lóhere* (Trifolium arvense L. 34. ábra), a *valódi egérfülfű* (Hieracium Pilosella L.) és a *parlagi gyopár* (Gnaphalium dioicum és arenarium L.) meg a *mezei fonálfű* (Filago arvensis Fr.). Akárcsak a legfinomabb, selymes nemezből készült volna ennek, a síkon növő gyopárnak gyapjas meze. — Elég furcsa, hogy a gyapjas mezzel fedett testvérek közt szőrtelen, erősen fénylő, vastag és húsos levelű *pozsgás növényeket* (Crassulacae) is, így a *borsos kövérfüvet* (Sedum acre L. 60. ábra) és a *bablevelű kövérfüvet* (Sedum maximum Sut. 62. ábra) találjuk. Más alkalommal majd közelebbről tanulmányozzuk azokat az eszközöket, melyek ezeknek a növényeknek ezen napsütötte helyen és sovány talajban a megélhetést lehetségessé teszik.

Árnyékos helyeken a *mohok* telepedtek meg. Ezek az idősebb erdőben összefüggő moh-párnákat képeznek. És a hol a mohok fel lépnek, ott már a talaj is megjavult; és csakugyan, itt a homokos földet vagy 4 cm-nyire termőföld fedi. Ez csak a növények korhadat hulláiból képződhetik s azzal a sajátsággal bír, hogy a magába szívott nedvességet lassabban párologtatja el. Különösen nedvesnek, nyirkosnak találjuk a földet a moh-takaró alatt; mert a mohok roppant mennyiségű vizet képesek magukba felvenni s így a talajt is, a hol tanyát ütnek, folytonosan nedvesen tartják. Turkáláskor könnyen ráakadunk az *erdei fenyő gyökereire*; mert ezek közel a földfelülethez s ahhoz laposan csekély mélységben húzódnak; de ép azért könnyen ki is húzhatók. A gyökerek illetően fekvése összefügg a nedvességet tartó termőföld vastagságával, mert valóban azt tapasztaljuk, hogy azok csak közel a földfelülethez találják meg az éltető nedvességet. Míg tehát a fák árnyékukkal és a lehullasztott leveleikkel a mohok számára készítik elő a termőföldet, addig ezek mintegy hálából számukra összegyűjtik a gyér harmatot.

A megjavult talajban már jobb földben termő növények is találhatóak, így a *madársósdi* (Oxalis Acetosella L. 31. ábra), többféle *csengetyűke*, *vad petrezselem*, *májfű*, *ölyvharaszt* (Pteris aquilina L.), mélyebb, és azért nedvesebb helyeken a *boglárka* és a *májusi gyöngyvirág* különböző nemei. A *loniczera*, *málna*, fiatal *berkenye fácskák* (Sorbus aucuparia L.), *mogyoró* (40. ábra), *gyertyánfa* (43. ábra) és a *fekete nyárfá* (42. ábra) cserjék alakjában fordulnak elő. Egyeseket madarak ültettek el azáltal, hogy a bogyótermést megették és a fel nem emésztett magvakat a bélsárral ide kiürítették. Az gyertyán- és nyárfát a szél hozta ide. A földön

nagy számban találunk finom repülő készülékkel ellátott nyárfa-magot, melyeket a fuvalom az erdő távolabb eső helyeiről fújt ide. A gyertyánfa nehezebb magvait csak a hevesebb őszi és tavaszi szelek hozhatták ide. Mind e cserjéknek őszzsel lehulló lombja és a mindenféle gaz hullái évről-évre javítják a talajt. Ha majd évtizedek vagy századok múlva ez erdőt letarolják és annak helyén szántóföldek keletkeznek, akkor ez a talaj bizonyára sokszoros termést fog hozni. — Erdőkben gazdagabb országok termékenyebb éghajlatnak örvendenek, mint az erdőtlenek. A sűrű növénytakaró visszatartja a harmat nedvességét és elősegíti a felhőképződést és esőt. Dalmátországban, Isztriában a Karszt rég megboszulta magát, hogy a hegyek lejtőiről letarolták az erdőket. Az azelőtt termékeny hegyi völgyek örökösen ki vannak téve a zord *borának*. A kevés eső okozta rossz termés majdnem minden évben napi renden van ott. Ujabb időben látjuk ilyen terméketlen vidékek keletkezését Déli-Oroszországban, a hol az erdők tömérdek területeken áldozatul esnek egyesek oktan kapzsiságának. Nyílt lapályokon azonkívül védelmezik az erdők a vidéket *elhomokosodás* ellen. Így északi Németországban, miután az erdőket kiirtották, nincs semmi, a mi az északi szeleknek útját állhatná, a minek az lett az eredménye, hogy a keleti tenger mentén előforduló homok-zátonyokat a szél felkapja és messze területen nemcsak réteket és szántóföldeket temetett el, hanem helységeket is. Azért boldog az ország, a hol az erdők irtását a törvény szabályozza.

De a természet is segítségére van az embernek, hogy a pusztaságokból idők multával megmívelhető talaj váljék. A mint látjuk, a be nem fásított s parlagon heverő homokos mezőkön a fent elősorolt pusztai növények már meglehetősen lábrakaptak. Különösen a szkleranthusz-fű, porczfű és a szívós életű valódi egérfülfű szőnyeg formára vonják be az elterülő síkságot; a kakukkfű és a kövérfű a sötét-keve alapba vöröses vagy erősen fénylő sárga arabeszkokat hímeznek belé, a Canadából származó s most



49. Ligetike, *Oenothera biennis*.
A termész. nagyság $\frac{2}{3}$ -a.

mindenütt előforduló *küllőrojt* (*Erigeron canadensis* L.) alacsonyabb társai közt már tetemesebb magasságot ér el és a jásione szürkés-kék gombvirágzataival, a Virginiából származó *ligetike* (*Oenothera biennis* L. 49. ábra), nagy, sárgás színű virágaival szerény társaságukban valóságos dísnövényekként helyezkedtek el. Igaz, helyenkint semmi nyoma a fejlettebb növényeknek. De a homok-



50. A mezei üröm, *Artemisia campestris*.
A termész. nagyság vagy $\frac{1}{3}$ -a.

síkságon mégis a *növényzet első kezdete* már megvetette lábát szürkés-fehéres zúzmók alakjában. Most látszólag nincs élet bennük. De minden tartósabb eső felébreszti őket újabb életre. Akkor felduzzadnak s kocsonyássá válnak. És ha annyi idejük akad, nagy tevékenységet fejtenek ki életükben. Az alacsonyabb bozót felfogta porban sok szerves testmaradvány van, különösen virágpor; ez nedvességben rothadásnak indul s ily állapotban táplálékul szolgál e fejletlen növényeknek. Erre gyorsan hozzáfognak a növéshöz és létrehozzák fiatal magzataikat. A legközelebbi szárazság ezeket a porfinomságú csirácskákat szabaddá teszi, a szél felkapja és millió meg millió számban más települési mezőkre viszi. Olyan egyszerű az életmódjuk ezeknek az apró növényeknek s oly kevéssel érik be, hogy sem a szárazság, sem a tél hidege sem ölheti meg életüket. Sőt ősszel, midőn egyéb növények már érezvén a tél közeledtét, pihenőre szállnak, addig ezek csak most készülődnek jelentős tevékenységre.

Joggal lehetne ezeket az igénytelen növényeket a magasabb rendű növényvilág előharczosainak neveznünk; mert rothadó hul-

láikból keletkeznek a termőföld egyes szemecskéi, melyek idővel már annyira megjavítják a homokpusztát, hogy abban már jelentékeny pusztai növények is megvetik lábukat. Ezek mellett itt-ott megjelenik egy-egy fenyőfácska is, mely bizonyára a szél által odavitt magból nőtt ki, vagy alacsony nyárfacserje kis, zöld oazist képez. Egy madár borókamagot visz közéjük; egy szóval a puszta befásítása természetes módon veszi kezdetét. A termőföld vastagszik, és a mohok, a magasabb rangú növények természetes nedveség-gyűjtői, telepednek meg.

A puszta képe lassan-lassan változni kezd, újabb fajú növények jelennek meg, a *közönséges csarap* (*Calluna vulgaris* Salisb.), mely szürkés, kemény leveleivel és késő nyáron nyíló szép vörös színű virágpompájával különös díszére válik a puszta pusztának. Tavasszal pedig ott találjuk a magas termetű csengetyűkét, sokféle sárgavirágú fészkeseket, százszorszépet és másokat. Méhek és dongók körülrajzzák a gazdagon terített asztalt.

És a fejlődés most gyors léptekkel halad előre. Az alacsony cserjésből lassan összefüggő erdőcske jön létre. A mohok sűrűbben lepik el a földet, a talaj nedvesebb, de egyszersmind gazdagabb lesz tápláló anyagokban. De a mohok magukban keveset tehetnek, mert kemény száruk csak lassan korhad és időbe kerül, míg egészen szétfoszlanak. Akkor hozzájuk csatlakoznak a *gombák*. Csak őszzel, tartós eső után jelennek meg a többnyire élénk színű *kálapgombák*, azaz: a gombák *termő-testei*. De ha a mohtakarót eltávolítjuk, akkor már most ott találjuk a barna- vagy gyakrabban fehér színű, a korhadó mohszárak közé szorosan tapadó, összevissza kuszálódott fonalra emlékeztető *gombatelepet* (mycelium), melyből kedvező körülmények között (elegendő nedvesség és meleg mellett) nő ki a gomba termő-teste. A mycelium magába szívja a mohgyep korhadásánál létrejövő anyagokat s vígan fejlődik és annál jobban, mennél több nedvesség segíti elő a korhadást s oly módon gazdagabb táplálékkal látja azt el. De a sok gomba néhány nap alatt elrohad s mint termőföld ismét amaz anyagokat, melyeket a mycelium az erdő takarójától elvett, a közös asztalra leteszik.

Csak most szorúltak ki a pusztai növények eredeti termőhelyeikről. A sűrűbb erdő árnyéka, a termékenyebb és nedvesebb talaj elővarázsolják ama növényvilágot, melynek első nyomával az idősebb fenyvesben ismerkedtünk meg: *árnyékos helyen növő, nagy, vékony levelű, tehát sok vizet elpárologtató és azért kezünkben gyorsan fonnadó növényeket*. A tanultakhoz csatlakozik a *hegyéke* (*Trientalis europea* L.) májusban nyíló, egyenkint álló, fehér virágaival, a sokféle tyúkhúr, lednek, bükköny, tarkavirágú csormolya, kosborfélék stb. Mintegy utolsónak vándorol be a piros virágú *Melandri-füve* (*Melandryum rubrum* Greke.), mely csak az

erdő nedves helyeit kedveli, a hol a lombos cserjék a túlevelű növényeket már egészen kiszorították.

Igy épít, alkot, teremt a természet hosszú időközökben szakadatlanul és ernyedetlenül. Ily módon váltak terméketlen pusztaságok hatalmas erdőkké. — A hol még mindig terméketlen homokpuszták terülnek el, ott többnyire az embert kell okolni, mert az oktalant ama tömérdek kincs csalogatta, melyeket az anyatermészet az erdők fá-

jában felhalmozott. Mértéket, határt nem ismerő

kincesszomjának áldozatául hullottak el az őserdők óriásai. A letarolt

erdők területei többnyire befásítatlanul parlagon

heverték s visszafelé haladva a talaj olyan fejlődésen ment keresztül, mely azt a szomorú kezdet-

hez, a terméketlen pusztához visszavezette. — Az elő-

rehaladott míveltségnek nem a legutolsó ismertető jele, hogy a modern ember irtózik

a természet életébe csak pusztítva bele nyúlni, hogy inkább azt tanul-
ta meg, hogy az

anyatermészet,



51. A pusztá rovarai.

1. Gyilkos-darázs, *Cerceris arenaria*. 2. Hangyász-szitakötő, *Myrmeleon formicarius*, rovar; 2a lárvája, ú. n. hangyaoroszlán. 3. Homoki gyilkos-darázs, *Ammophila sabulosa*; 3a csövében. (Kissé kisebbítve).

kincseinek okszerű értékesítése mellett, egyszermind azt a kötelességet is ruházta ránk, hogy értelmes gazdálkodással a tőle elraboltat ki is pótoljuk.

De vissza arra az útra, melyről talán már kelleténél tovább letértünk. Az idősebb fenyves déli szélén, a napsütötte helyeken nagyobb hangyabolyok szomszédságában a laza homok-földben számtalan, igen szabályos tölesért pillantunk meg. Egynek a szélén

hangyát látunk szaladni; most megbotlott és a tölcésérbe esett. Hánykolodásából következtetjük, hogy valami ellenséggel, mely le-
ből reá rohant, élet-halálharcot ví; erősen eviczkel, de mind
hiába, ott fogva marad. Végre a harc szünni kezd s nemsokára
a hangya hulláját valami a tölcésérből kidobja. — Egy másik hangya
közeledik a tölcésér szájához; már azt vélnők, hogy szerencsésen
kikerülte a neki vetett tört, de e pillanatban a tölcésérből homok-
lőveg találja a szerencsétlen állatot, tántorog és menthetetlenül
beleesik a mélységbe. Ugyan miféle gonosz rabló vethet szeren-
csétlen állatoknak oly ravaszul tört? Ujjainkkal óvatosan kiemel-
jük a homok-tölcésért. Ujjaink közt azonnal bizonyos furást-turást
érezünk. A homokot tenyerünkről lefujjuk és ime, meglehetősen
vaskos, erősen szőrös, hatalmas lábú és fejű rovar pillantunk
meg, melyet a nép *hangya-oroszlánnak* (51. ábra) nevez. Az állat
erős szőrőzetének jó hasznát veszi, mert ez a laza homokban tá-
maszul szolgál neki; fejét magasra vetheti, miközben egyes homok-
szemeket, de a meggyilkolt hangyákat is a mélységből kidobhatja.
Fején hatalmas, sarlóalakúlag hajlott *szívó-állkapcsai* vannak;
ezekkel szívja ki a zsákmányul ejtett állatok véré. Az állat a
hangyász-szítakötőnek (51. ábra) az álczája, mely homokos talajban
erdők szélén, különösen július hónapban igen gyakori. Nagyjában
hasonlít a köz. szítakötőhöz; de attól sötét-szürke színe, a felső
szárnyain látható barna foltok és libegő repülési módja különböz-
tetik meg. Ha a megfogott állatkát ismét a homokra teszem, első
dolga lesz, hogy azonnal a homokba furódjék s rövid idő múlva
ismét készen van az új tölcésér.

Míg a hangya-oroszlán szemlélésébe merültünk el, szemünk
fekete-vörös sávok rovarokon akadt meg, melyek magasra emelt,
össze nem hajtót szárnyaikkal közvetlenül a föld fölött, inkább
szókdécselve mint repülve, hol futya, hol lebegve tovamozognak.
Potrohukat a torral keskeny derekuk — *kocsány* — tartja össze;
és ez elárulja, hogy *darázsokkal*, még pedig a *gyilkos darázsok*
egyik nemével, a *homoki darázsszal* (*Ammophila sabulosa* 51.
ábra) van dolgunk. Kísérjünk egyet figyelemmel! Ha türelmün-
ket egy kicsit próbára tesszük, sajátoságos ténykedésnél figyelhetjük
azt meg. A homokban első lábaival, hasonlóan a kutyához, csövet
ás; nemsokára eltűnik abban; de a felvert por elárulja, hogy mun-
káját még nem végezte be. Köröskörül sok ilyen keskeny csövet
fedezünk fel, melyekből itt-ott a karesú állatok fejei kilátszanak.
Ott vonszol egy darázs látszólag holt rovarálczá, mely sokszorta
nagyobb nálánál. Óriási erőt fejt ki, hogy áldozatát a készített
csőbe bevonszolja. Most maga is utána mászik; de rövid idő
múlva ismét kint terem s a cső nyílását elzárja. Egy petét rakott.
A behurczolt álczával e szerint csak gondoskodni akart, hogy a
kikelő ivadékának eledele legyen. — Talán sikerül egyet gyilkos-

ságánál megfigyelni. Ott egy vastag hernyót vett észre. Rárohan, rámászik, de úgy, hogy potrohát a hernyó feje felé fordítja és fulánkját rövid czélzás után az állat testébe, közvetlenül feje mögött szúrja. Ezzel az állatot nem végezte ki, méreggel sem kábította el, hanem csak *megebénította*, csak mozgási képességétől fosztotta azt meg; mert a darázs a hernyónak csak azt az idegét ölte meg, mely nála a mozgást eredményezi és szabályozza. Mily rettenetes kegyetlenség! Egy megebénított állat, mely azonban bizonyára még tud érezni, miként hetekig is még élél, lent sötét sírjában várakozik, míg a darázs álczája élve majd megeszi.

De megfigyelésünk helyét most elhagyjuk és rövid gyaloglás után a tóparton folytathatjuk megfigyelésünket. A tóparton megállapodva kényelmesen szemügyre vehetjük a vízi növény- és állatéletet. A víz felületén, egyes helyeken különösen a part mentén, puskapor- vagy korom-szemecskékhez hasonló apró fekete szemcséket pillantunk meg. Darab papírral kihalászunk belőlük és kézi nagyítóval kis, hosszúra nyúlt, szárnyatlan rovarokra, *vízi bolhákra* (*Podura aquatica*) ismerünk rá. Potrohuk végén villaalakú nyúlványuk van, mely hasuk alá hajlik, s melyet pattantyú módjára használva, több deciméternyire tovább vetik magukat. É kis rovarok sokszor töménytelen bőségben fordulnak elő nedves helyeken, álló vizeken, sőt nedvesen tartott virágcserepek alatt a földön is; sokszor már kora tavasszal nagy számban láthatjuk azokat hó- és jégmezőkön, a mint tovább szökdécselnek. Egyik rokona, a *havasi bolha* (*Desoria glacialis*) még a havasokon is előfordul. A vízi bolhák mindig, valahányszor a hőmérséklet 0° alá esik, a megdermedés bizonyos állapotába esnek, hogy az első napsugárnál ismét néhány órára tetszhalálukból felébredjenek.

A növények közül különösen egy vonja magára figyelmünket, az Észak-Amerikából származó és hazánkba mintegy tíz évvel azelőtt behurczolt *elódia* (*Elodia canadensis* Rich. és Mich. II. kép). Európában csak a termős példányok honosak, porzós virágok itt sohasem fejlődnek. Magvak által való szaporodása tehát ki van zárva. Annak daczára ijesztő módon szaporodik ez a különösen a halászatra és hajózásra felette veszedelmes növény, még pedig sarjadzó rügyek és oszlás által. Elegendő egy száracská, hogy halastavakat, csatornákat, árkokat rövid idő alatt teljesen elzárjon, mi által a halakat szabad mozgásukban akadályozza, sőt azokat meg is öli. A növények, ha egyszer túlságosan elszaporodtak, egymást ölik meg és bűzheht levegőjükkel úgy a vizet, mint a környéket kiálthatatlanná teszik, ha a vizet idejekorán meg nem tisztítják. Nem hiába nevezi a német ezt a rettenetes jövevényt „vízi pestis“-nek. De még nagyobb folyókban és tavakban is veszedelmessé válhatik ez a növény, mert nagy tömegével még a hajózást is veszélyeztetheti. Így a porosz kormánynak évenként sok ezerbe kerül, különösen

a keleti tengerbe szakadó folyók torkolatainak és tengeröbleinek a tisztítása.

A hol az elodia tanyáját felüti, ott más növények csak alárendelten fordulnak elő, így: a *Hotton-füve* (*Hottonia palustris* L. II. kép) fésűalakú leveleivel és szép fehér gyertyatartóforma virágaival, a *békalencse* (*Lemna*), az *uszányfű* (*Potamogeton natans* L.), a *batráchium* (*Batrachium aquatile* E. Mey.) szép apró fehér virágaival, a *nimfèa* és *tavi-rózsa* szép levelei, és ugyancsak az előbbiekhöz hasonló, de sokkal kisebb levelű a *békatutaj* (*Hydrocharis Morsus ranae* II. kép 6. sz.) úszó-takaróhoz hasonlóan terülnék el a víz tükrén. A parthoz közelebb nőnek a *surlók* és a *háromélű sások*, a *sima*, gömbölyüszárú *káka* (*Scirpus lacustris* L.), a *békakalán* (*Alisma Plantago* L. II. kép 5. sz.), a szép *elecs* (*Butomus umbellatus* L. II. kép), a *fedő nád* (*Phragmites communis* Trin. I. kép), hazánk legmagasabb füve, a *kálmos* (*Acorus calamus* L.), a *gyékény* (*Typha*), a szép *vidrafű* (*Menyanthes trifoliata* L. 23. ábra) pompás, bársonyra emlékeztető szép sallangos virágaival és nagy, fényes *hármás* leveleivel, a *helyváltoztató göcsefű* (*Polygonum amphibium* és *P. aviculare*) szép piros virágaival és részint úszó, részint felfelé álló leveleivel, és még sok egyéb növény.

Már felületes megtekintésnél észreveszszük, hogy ama sok vízi növény levelei alakjukban oly sokféle eltérést mutatnak. A *batrachium* víz alá merült levelei sertealakúak és csomóban állanak, a víz felületén úszók pedig veseidomuak; az *uszány-fűnél* amazok hosszúak, keskenyek és felette hajlékonyak, emezek tojásdadak, holott a *Hotton-fű* levelei, melyek csak víz alatt fejlődnek, fésűsen hasogatottak, szálalakúak s szárnyaltan sallangosak. Ennek a jelenségnek okát kutatva könnyen arra a gondolatra jöhetne az ember, hogy a háborgó víz tépi azokat szét. Pedig ez nem áll, mert a fiatal levelek mindjárt olyan alakban fejlődnek, a minő későbbi helyzetüknek a vízben megfelel. Itt inkább az *adott létfeltételekhez való alkalmazkodással* van dolgunk és azért legkönnyebben jutunk a dolog nyitjára, ha a megfigyelt levélalakok hasznát kutatjuk. Vizsgáljuk meg mindenek előtt a víz alá merült leveleket! A mint a szél a hullámot hullám után a part felé veti, ezzel a leveleket is erősen össze-vissza rázza és a visszatérő ár azonkívül azokat homokszemekkel is megdobálja. Széles levéllemezek nem tudnának sokáig e rombolásnak ellentállani; másképen áll a dolog a hasogatott lemezekkel. Ezeken az ár mint valami gereblyén átsiklik és sok kárt nem tesz bennök. Az *uszány-fűnek* hosszú, szalagalakú levelei ismét semmiféle ellentállást ki nem fejtve, önkéntelenül ringattatnak a hullámzó vízen. Ezek ugyan hajlékonyak, de egyúttal szívósak is; mert a levéllemez puha alkatrészei közt sok erős levélér van beágyazva.

De miképp védekeznek a nimfés, *tavi-rózsa* stb. a víz felületén úszó kerülékes levelei a hullámzó víz tépő és szakító ereje ellen? Lám, hogy követik a hullám minden egyes mozgását! hol az árral emelkedve, hol azzal ismét süllyedve, még pedig úgy, hogy a vízben úszó alsó lapjok mindig érintse a víz felületét. Tehát a víz romboló hatását hasonló engedékenységgel kerülik ki, mint az úszány-fű hullámzó levelei. De jaj, ha valamelyikök a víz alá kerül, akkor rövid idő múlva az ár ereje széttepi azt. Itt tehát a levéllemez védelméről a *levélnyelnek* kell gondoskodnia. Ez mindig hosszú, hajlékony és az abba zárt levegő következtében könnyű és rugalmas. Hosszúsága fölülmúlja még a víz mélységét, a melyben a növény nő, úgyhogy ha az ár nő, vagy valamely hullám a levelet felemeli, az soha nem merülhet alá. Ha pedig az ár apad, akkor a nyél rézsútosan meghajolván, követi azt, s így lehetségessé teszi, hogy a lemez a víz felületéhez simuljon. Hogy valóban milyen alkalmazkodás ez a létfeltételhez, ezt azokon a *tavi-rózsákon* észlelhetjük, melyek tartozkodási helyük kiszáradása folytán szárazföldi növényekké váltak. A hosszú, hajlékony levélleveleket, melyek tehát az úszó leveleken mint azok védő készülékei birtak csak jelentőséggel, most rövid, merev nyelvek váltották fel, melyek a lemezt egyenesen felfelé tartják. A *göcsfűnél* (*Polygonum amphibium* L.) talán még szebben észlelhetjük a lap védelmére szolgáló hosszú, úszó levéllevelek jelentőségét. Ez a növény hol a víz fenekéről mint valódi vízi növény emelkedik ki, hol pedig a víz partján mint szárazföldi növény nő. Első esetben a levéllevelek hosszúak és vékonyak, vízben hullámszerűen és hosszúnyelű leveleit a nyélhegyén egy csomóban viselik; a szárazföldi növénynek ellenben merev, felfelé álló nyelvei vannak, melyeken keskenyebb és fodorosabb rövidnyelű lomblevelek spirálisan el vannak helyezve.

Hasonló módon alakul át a *vidrafű* is, ha sorsa mélyebb vízbe hozza. A különben rövid, zömök nyelvek néha egy méternyire is megnyúlnak, több levegő behatolása következtében pedig könnyebbek és rugalmasabbakká válnak és a különben köröskörül elhelyezett lóherealakú leveleit most csak a felső oldalukon viselik. Más helyváltoztató növényeknél ismét a víz alá merülő levelek sallangos alakot vesznek fel; így a *helyváltoztató zsásznál* (*Nasturtium amphibium* R. Br.) és a *bolonyiknál* (*Sium latifolium* L.), a mérges csomorika egyik rokonánál.

Nem nehéz ilyen védelmi berendezéssel bíró növényekre ráakadni, különösen a folyó vizekben és nagyobb tavakban közel a parthoz előforduló növények közt; kisebb, csendes folydogáló vagy álló víznek nincs befolyása a benne élő növények leveleire, miért is azok minden védelmi berendezést nélkülöznek. De nem kivétel nélkül, a mint ezt nemsokára látni fogják.

Miként a vízi növényeket köröskörül a víz, úgy a szárazföldieket a levegő — *légóceán* — veszi körül. Ez a légtenger, hasonlóan a tó és tenger vízéhez, igen sokszor nagy hullámzásba jön, a mi szél vagy vihar alakjában nyilatkozik meg. A szél szakító és tépő ereje ellen tehát a szárazföldi növényeknek épúgy kell védekezniök mint azt a vízben élöknél tapasztaltuk. Tekintsünk szét, hátha erre nézve is egyet-mást megfigyelhetünk. A fiatalabb fenyvesben, melyben először fordultunk meg, több olyan helyre bukkantunk, a hol a fenyőcsemetek kivesztek; ilyen helyeken azután mindenféle kóró telepedett meg, s különösen sűrűn találtuk a *mezei ürmet* (*Artemisia campestris* L. 50. ábra). Ez a növény sallangos, szálas, szárvégű leveleivel nagyon hasonlít a hullámkorbácsolta partokon előforduló növények külső természetéhez. Cserjesedő szárai hajlékonyak és rugalmasak, azért jól bírják ki a viharok bármily erőszakoskodásait; sallangos, hegyes leveleibe pedik a szél vajmi kevésbé kapaszkodhatik.

Bármennyire czélszerű védelmi berendezést pillantunk meg a levél illetén alakjában, mégis sokkal ritkábban van ez képviselve, s ez is inkább csak alacsony termetű honi növényeinknél. A szárazföldi növények legtöbbször másképen kénytelen védekezni a szél tépő és szakító ereje ellen.

A *fedő nád* (*Phragmites communis* L. I. kép) a tó mocsáros partjain valóságos erdőt képez. A vidék nyitott lévén, nincs semmi, a mi a szél tomboló rohamait felfogná; a növény e szerint a szél tépő erejének teljesen ki van szolgáltatva. És csakugyan a neki feküdt szélben hajlékony és rugalmas szárok jobbra-balra hajlongnak, de azért kárt nem vallanak; kemény leveleiket, melyeket az azokba lerakódott kvarc megacézoló, csakugyan tépi, szakgatja a szélvész ereje, még sincs bántódásuk. A keménység egyedül nem képes a hosszú leveleket megvédelmezni. De nézzék! Mindezek a hosszú levelek, hasonlóan a szélkakáshoz, a széllal ellenkező irányban foglaltak állást, míg a védettebb helyen állók, a szár körül csavarmentesen helyezkedtek el, jeléül annak, hogy a szél minden irányához alkalmazkodni tudnak. A régiebb levelek *levélhüvely*e rendszeren lazábban fogja körül a szárat. A szár, valamint a levélhüvely belső lapja simára van csiszolva, úgyhogy csak csekély dörzsölés származhatik. A szárat körülfogó levélhüvely tehát a szár körül forog azon irány felé, merre a szél fú s így a levél a legerősebb szélben is fel és alá hullámzik, akárcsak az *uszány-fű* vízben hullámzó levelei. Már előbbi megfigyeléseinkből tudjuk, hogy a levéllemez tövében merőlegesen álló *nyelvecskének* az a feladat jutott, hogy a lefolyó vizet felfogja és azt a szár és levélhüvely közé ne engedje. Nyilvánvaló, hogy ez a berendezés a leveleknek a szár körül való forgatását is tetemesen elősegíti. Mert ha a hüvely és szár közé víz vagy egyéb idegen tárgy, pl.

homokszem jutna, bizonyára a surlódást fokozná, s így magát a levél forгатását is megnehezítené. — A most észlelt hullámozó levelek különösen a *pázsit*-féléknél észlelhetők, habár a levéllemez egyiknél sem forog oly könnyen, mint épen a nádnál. — De a fiatal levelek a száron merőlegesen állanak, e szerint széles lapjukat a szél támadásának nyújtják oda. Mi védelmezi ezeket? Valószínűleg az, hogy a szél elől száraztúl meghajolnak. A ki szorgalmasan tesz megfigyeléseket, az a pázsit-félék, nád, gyékény és hasonló növények hosszú leveleinek sokféle alakja közt még bizonyára egyéb sajátságot is fedez fel, minek megértése nem okoz nagy fejtörést.

De hol találunk a *nimfée* és *batrachium* úszó leveleihez hasonló berendezéseket? A légóceán tükrén nem úszhatik egyetlen egy levél sem, mert a levegő valamennyit körülveszi; tehát a levelek bizonyos tekintetben a légóceánban alá vannak merülve. És mégis már felületes megfigyelésnél tapasztaljuk, hogy a vízi növények leveleinek állása leggyakrabban található a légi növényeknél is. Ezek állása vízszintes, tehát a föld felszínével többé-kevésbé egyenlőközű. Ezzel ugyan nem kerülük ki a szél megmegujuló támadásait, legfeljebb hogy a támadást könnyebben bírják ki. Ezt a következő példából értjük meg. Bizonyára már nem egyszer tapasztalták, midőn egymás elől az ajtót betartani megkísérelték, hogy két egyenlően erős fiu közül az részesül előnyben, a ki az ajtó lapjára merőlegesen gyakorol nyomást, holott a ferde irányban működő nyomás alig fejt ki valamirevaló ellentállást. Ebből világos, hogy a vízszintes irányban fúvó szél a legnagyobb nyomást a szél irányára merőlegesen álló levéllapra gyakorolná, míg a föld felszínével egyenlőközűen vagyis a szél irányában álló levélbe kevésbé kapaszkodhatik, minthogy azt legfeljebb hegyes szög alatt éri. De a levelek még más védelmi berendezéssel is védekeznek a szél szakító ereje ellen. Legjobban figyelhetjük azt meg az általánosan ismert *rezgő nyárfán* (*Populus tremula* L.) A feltűnően hosszú és hajlékony, oldalvást összenyomott *levélnyel* lapjához közel kissé hajlott, a mi a levél-lapnak kissé ferde helyzetet ad. Minden legcsekélyebb fúvalom a levél felső részére erősebb nyomást gyakorolván, azt kissé lenyomja, úgyhogy a lemez most a föld felszínével egyenlőközűen, vagyis a széláram irányában fekszik. De a rugalmas nyél azt tüstént eredeti helyzetébe pattantja vissza s így a levelet folytonos rezgésben tartja, a mi a fakoronának oly sajátságos külsőt kölcsönöz, hogy az ember képzelete e tüneményhez már régi idők óta mindenféle mondát fűz. — A levél e szerint, nyelének nagy rugalmasságánál fogva, a levegő legcsekélyebb mozgásának engedve, a szél támadásának mindig a lehetőleg legrosszabb támadási pontot nyújtja. Itt is tehát a nyél nyújtotta védelemről van szó, akárcsak a *tavi rózsánál* vagy a *helyváltoztató göcsfűnél*.

Hasonló védelmi berendezést találunk, habár kevésbé kifejlődve, a juharfákon, alma és körtefán, de sok egyéb cserjén és fán is.

Bizonyára tudják, hogy leginkább a *levél széle* van kitéve a szél tépő és szaggató támadásainak. Miben áll hát ennek különös védekezése? Erre nézve tanulmányozzuk a nyárfalevél *erezetének eloszlását és szerkezetét*. Ez áll a közepén végigfűtő fő- vagy középérből, az abból hegyes szög alatt eredő valamivel vékonyabb oldalerekből vagy bordákból és végre az azokból sokszorosán elágazó és egymásba fűtő rendkívül finom érhálózatból, mely finom szerkezetének dacára erős és szívós vázat képez a levélanyag puhább alkatrészei számára. Közel a levél széléhez e hálózat képe észrevehetően megváltozik. Itten a valamivel durvább borda-elágazások ívalakban elhajlanak és egy darabig a lemez széle mentén fűtnak, ettől csekély távolságban csak részben megszakított egyközös köteget képezve. Ebből számtalan igen finom kötegecske a levél széle felé ered. Az egésznek olyatén képe van, mint valami finom himzésnek, hasonlóan ahhoz, melyet a himző kéz a bojtos kézimunka szélén készít, hogy az be ne szakodjon vagy ki ne czafrangosodjék. Sőt még szegélylyel is el van látva a jól védett nyárfalevél. A finom, átlátszó felbőr, mely éles kés segítségével a levéllap minden részéről könnyen lehámozható, a szélén meglehetősen durva karimát képez.

Bizonyára hasonló védelmi berendezést fognak tapasztalni egyéb lombleveleken. Figyeljék azt meg lehetőleg sokféle levélnél, pl. juharfánál, májusi gyöngyvirágnál, dohánynál, lóherénél stb.! Gondolkozzanak továbbá azon is, hogy mennyiben segíti elő pl. a több főérből álló erzet a levéllap beszakítását vagy behasítását, és keressenek arra példákat! *A szél és hullám tépő és szakító ereje ellen való védelmi berendezésről szóló egész fejezet felettel alkalmas önálló megfigyelésekre, a miben a még kevésbé ügyesek is könnyen boldogulhatnak. Keressenek lehetőleg sok példát az itt tárgyalt levélalakokra! Hasonlítsák össze lehetőleg sok és különböző levéllapokon az erzetet! Akkor a nehezebb dolgok megfejtéséhez is hozzá foghatnak. Különösen keressenek új példákat és alakokat a *pázsit-félék* hosszú és keskeny levelei közt. Hol található a *levéllemeznek spirális* forgása s mily jelentősége van az ilyen berendezésnek? Milyen leveleknek van *ívalakú állásuk* és mi lehet annak célja? Milyen füveknél részesülnek védelemben csak a fiatal levelek, és mi lehet annak oka? Hol változik ismét a védekezés módja a levél korával? Egyéb kérdéseket maguk is tehetnek fel, ha ezekre feleletet kaptak.*

De most vissza a tóparthoz! Vegyük szemügyre ama gazdag *állatéletet* (II. kép) is, mely a tó fenekén és a vízi növények közt olyan sokféle alakban nyilvánul! A sűrű növényzet közt vörös színű *bársony-atkák*, sötétszínű *csiborok* és *csikbogarak* sűrűnek-

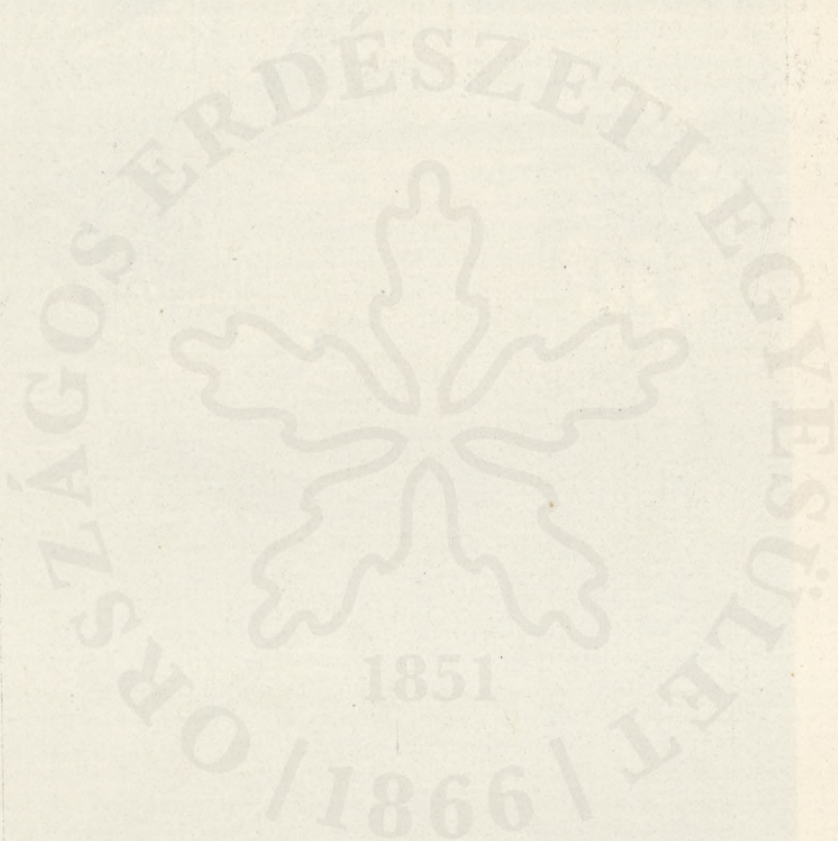
forognak, és egyszerre tűnnek el, ha meg akarják fogni. A víz felszínén nagy köröket irnak le a *sodró-bogarak* (*Gyrinus mergus*); a karsu, vékonytestű s hosszúlábú *vízi poloskák* (*Hydrometrida*) pedig ügyes korcsolyázók módjára villámgyorsan síklanak tova a víz sima tükreán. Mily furcsa árnyékot vetnek ezek a hosszúlábú és vékonytestű rovarok a kavicsos feneken! Lám! azt hinné az ember, hogy ez állatkák lábaikon nagy, kerek cipőt viselnek. A sűrű szőrrel borított lábacska ugyanis a víz felszínét egy kicsit benyomja, és ennek a mélyedésének képe láthatóvá válik a tó fenekén fénylő árnyék-folt alakjában. — A tó fenekén másznak a már ismert *tegez-szitakötők* lárvái (46. ábra). A tegek közt újabb formákat is fedezünk fel. Egyesek a finom homokszemecskékből készített tegez fölé még, szintén fényes homokszemekből álló, boltíves *pajzsot* feszítenek ki, hogy annál biztosabb védelemre találjanak a csillogó homokszemek közt a víz fenekén leselkedő ellenségeik elől. Egy másik lárva ismét üres nádszálat választott ki magának lakásául, melynek két végére az egyensúly helyreállítása végett vékony szalmaszárakat ragasztott.

Amott lomhán mozog négy lábára támaszkodva a lapos, majdnem romb-alakú *vízi skorpió*, a két első rabló-lábát ollóalakúlag előre tartva. *Csigák* részint a víz felületén úszkálnak, részint egyes növények szárain és levelein lomhán mászkálnak. Ügyes *kérészek* (tiszavirág) lárvái villámgyorsan surrannak el lomha társaik mellett. Tegyük néhányat vízzel telt gyűjtőüvegünkbe, és alkalmunk lesz ezen állatok gyors helyváltoztatási módját megfigyelni, melyet akképp eszközölnek, hogy potrohukat erősen felfelé görbítve, testüket a víz felületén lökészerűleg tovább vetik. Nyugvó állásukban oldalaikon élénken csillogó lemezeket pillantunk meg; ezek a *kopolttyús lélekzöcsöveiknek* nyílásai, melyeken át a vízből levegőt vesznek fel, hogy azt a testükben elágazó nagyobb légzőcsövekbe vezessék. Testük hegyes végén három, rövid „farksertéjük“ van. Vastag fejű és vékony potrohú *szúnyog-lárvák* farkukat oldalvást mozgatva nagy körívekben vetik magukat a vízen át. Egyes szúnyogok már el is hagyták bábjaikat, melyeket most csónaknak használva, azokon a vízet ügyesen szel-delik. A nagyobb állatok, melyek potrohuk lassú, hullámzó mozgása által a vízben csendesen úszkálnak, részint *bogár-* részint *szitakötő-lárvák*. Az utóbbiak elég ügyesen a tó fenekén vagy a növényeken mászkálnak, de azért elég gyorsan vetik magukat áldozatukra, ha azokat megpillantották. Zsákmányukat külön e célra, alsó ajkukból képződött *fogóval* ejtik el. E készülék, mely három részből áll: hosszú alsó- és középrészből és erős horgos kampóból, nyugvó állapotban össze van hajtva, de az állnak megfelelő rész kinyújtásával előrevethető; a végén kifejlődött horgos kampó fogó módjára működik. A többi ma megfigyelt állatoknak



A tó partján.

1. Ördögtű, *Agrion*. 2. Dalos szúnyog, *Culex pipiens*; a. rovar, b. lárva, c. báb. 3. Szitakötő, *Libellula quadrimaculata*; a. lárva, b. rovar. 4. Tiszavirág, *Ephemera vulgata*; a. rovar, b. lárva. 5. Békakanál, *Alisma Plantago*. 6. Békatutaj, *Hydrocharis Morsus ranae*. 7. Vízi poloska (Molnárka, *Hydrometra*). 8. Hotton-füve, *Hottonia palustris*. 9. Vízi pók (*Argyroneta aquatica*) harangalakú fészkevel. 10. Elódia, *Elodea canadensis*. 11. Csikbogár lárvája, *Dytiscus marginalis*. 12. Vízi skorpió, *Nepa cinerea*. 13. Csibor lárvája, *Hydrophilus piceus*.



táplálkozási módját maguk figyelhetik meg aquariumban, melynek berendezéséről lejjebb lesz szó. A víz fölött sok és teljesen kifejlődött rovar repdes és tánczot lejt: a *tiszavirág*, melynek repülési módja nagyban emlékezteti az embert lárvájának úszás-módjára; a *szúnyogok* nagy társaságokban tánczot lejtének, mely mulatságra halk dongással hívják fel egymást (*a dalos szúnyog*, *Culex pipiens*); moly- és egyéb kisebb *pillék*, és valamennyi közt csörömpölve ront a *nagy szitakötő*, repülés-közben itt-ott zsákmányt ejtve.

De miféle mogyoró nagyságú ezüstszínű hólyag az, mely a sötétzöld színű vízinövények sűrűjében oly annyira világít? Halászszuk ki azt óvatosan a Hotton-fű szárával együtt, a melyen ül. Csak némi fáradsággal ismerünk fel a növény szárának ama helyén, a hol az állatot gyanítjuk, szürkésszínű, igénytelen fonadékot. Tegyük az ágat vízzel telt gyűjtőüvegbe, és a hólyag ismét felfúvódik s oly ezüstösen csillog mint azelőtt. A *vízi póknak* (*Argyroneta aquatica* L.) harangalakú fészke ez. A harang felső, a bejáratnál szemben fekvő végén, sárgás színű tojásokkal telt, elkülönített kamrát, a pók gyermekszobáját látjuk. Az ezüsthény a fészkekbe zárt levegőtől ered. Épen ilyen fémfényűeknek látjuk a borban felszálló gyöngyöket is, vagy ama léghólyagocskákat, melyek a vízbe mártott kefe-szőre köré tapadnak. — A talált fonadék műalkotóját a növényeken látjuk kúszni. Potrohát levegőréteg fedi, a mint ezt a fényes takaróról következtethetjük, mely azt elfedi. Ezt a levegőt a pók lélekzésre használja. Ha elfogyasztotta azt, akkor a víz felületére száll és a sűrű szőrözettel fedett potrohán ujat gyűjt. A potrohán hozott levegőt a harang szája alá viszi, azután lábaival lekaparja s így a harangba vezeti. E műveletet addig ismétli, míg a harang lassan megtelik levegővel. A léggel telt hálóban most, mint valami buvárharangban, hosszabb ideig is kibírja és nyugodtan leskelődhetik zsákmányára.

A léghólyagocskák természetét felismervén, jo lesz ügyelnünk minden léghólyagocskára, melyek az állatok testéhez tapadnak. Hasonló hólyagocska csillog a *csík-bogár* (I. kép) potrohának csúcsán, a mi arról tanuskodik, hogy ezek levegőtárukat a fedő szárnyak alatt tartogatják. A *vízi bogarak* (I. kép) ellenben, nagyok épúgy mint kicsinyek, mellökön hordanak fényes pajzsot, annak jeléül, hogy azok a lélekzésükre szükséges levegőt mellök rövid szőreirein gyűjtik össze, a hova azt csápjaiknak szivattyúzós mozgásai által szállítják. Nagyobb fajoknál, pl. a *csibornál* (*Hydrophilus piceus* L. I. kép) a levegőfelvételt nagyon könnyen figyelhetjük meg. A *csík-bogarak* ezt a műveletet egyszerűbben viszik véghez: ezek farkukat víz fölé tartják és szárnyaikat egy kicsit szellőztetik. A *szúnyoglárvák* fejükkal lefelé, a víztükrön csüngnek és a csillagalakú szöresomókkal díszített légző csöveiket víz fölé kidugják. — Látják ama *vízi skorpiónak* furesa, ügyetlen mozdulatait, mely a

vízi növények sűrűjében mindig hátrafelé úszva felfelé törekszik? Most vékony, fonalalakú farknyulványát a víz fölé dugja. Rövid idő múlva ismét alámerül, és a fonál végén léghólyagocskát látnak csillogni. Ez tehát két finom csatornából összetett légső.

Azt kérdezik tőlem, vajjon mit jelentsenek ama léghólyagocskák, melyek a víz alatt levő növénytörzsek közé tapadnak, holt azokat az állatokat, a melyektől azok netalán erednének, nem látjuk? Tegyük néhány szárat vízzel telt gyűjtőüvegbe, távolítsuk el azokat rázás által s tartsuk az üveget a napba, akkor rövid idő múlva tapasztaljuk, hogy a leveleken ugyancsak új hólyagocskák képződnek, és apró gyöngyök alakjában a víz felszínére szállnak. A növény levegőt lélekszik ki, ép úgy mint mi emberek és mint az állatok. És a növény által kilehelt levegő, melyet *oxigén*-nek nevezünk, épen az, melyet az emberek és állatok lélekzési folyamat közben felhasználnak, míg megfordítva az emberek és állatok által kilehelt levegőt, a *széndioxidot*, a növények táplálkozásukra, azaz: testük felépítésére használják fel. A széndioxid felvételét és az oxigén kiválasztását sokáig a növény lélekzésének tekintették és ennek következtében ellentétbe állították a növények lélekzését az állatokéval, mely utóbbiak oxigént lélekzenek be és széndioxidot meg vizet lehelnek ki. Ez a felfogás azonban egészen téves volt. *A széndioxid felvétele és annak áthasonítása vagy assimilációja és a növények lélekzése közt nagy a különbség.* Minden szerves testnek s így a növényi testet alkotó anyagoknak is egyik legfontosabb része a *szén*. A növény összes szénszükségletét a légkör széndioxidjából kapja és pedig kizárólagosan a levelek útján. A levelek alsó lapján vannak a légrések vagy szárnnyílások, ezeken át levegő kerül a levélbe, a hol a széndioxid visszatartatik és a táplálkozásra használtatik fel. A széndioxid tehát a növényeknek az a tápláléka, melyből mindenféle, a növény növekedésére és életfentartására okvetetlenül szükséges vegyületek keletkeznek. *A levél sejtjeiben levő zöld festék-testecskéknek (klorofil) megvan az a képességük, hogy a levél által felvett széndioxidot megbontsák és az így szabaddá vált szén szerves anyagok képzésére fordítsák.* A szerves anyagok képzésére szükséges elemek közül a *szén* meglévő, a többi elemeket a víz és a vele együtt a gyökér útján felvett és a levélbe kerülő sók szolgáltatják. Ezeknek a vegyületeknek közös tulajdonsága, hogy kevesebb oxigént tartalmaznak, mint azok a vegyületek, melyekből keletkeztek. A felesleges oxigén a levelekből a levegőbe kerül. *E szerint míg egyrészt a levelek a levegőből széndioxidot vesznek fel, addig másrészt a levegőnek tiszta oxigént juttatnak. A levélben végmenő ama folyamat, mely közben a széndioxid fölbontatik és annak szene szerves anyagok, keményítő stb. képzésére fordítta-*

tik, az áthasonítás vagy asszimiláció. Az asszimiláció tehát mindig desoxidációval jár és ennek semmi köze a lélekzéshez.

A növény lélekzése egészen más folyamat. A levelekben készült szerves anyagok, a mint a nedvek áramlása közben eljutnak a növény különböző részeibe, ott a növény testének felépítésére fordítatnak. Ez alkalommal a növényt fölépítő szerves anyagok egy része oxidálódik és széndioxid képződik. Az oxidációhoz, mely, a mint tudjuk, nem egyéb, mint *lassú égés*, szükséges oxigént a növény egész testén át a levegőből veszi fel, a képződő széndioxidot pedig ugyancsak egész testén át a levegőbe üríti ki. *A növény amaz életfolyamata, mely közben a levegőből oxigént vesz fel és a testből széndioxidot lehel ki: lélekzés. A lélekzés mindig oxidációval jár.* Ebből azt tanuljuk, hogy a növények egészen úgy lélekzenek, mint az állatok, azaz: *hogy a növények is oxigént vesznek fel és széndioxidot meg vizet lehelnek ki; továbbá, hogy a növények épenúgy, mint az állatok, oxigéntől mentes levegőben nem képesek megélni.* — Az élő növény szakadatlanul lélekzik, éjjel épúgy, mint nappal, leveleivel épúgy, mint virágjaival, szárával úgy, mint gyökereivel. A lélekzés ép oly fontos életfeltétele a növénynek, mint a széndioxid felvétele az asszimiláció céljaira. Épen úgy, mint a hogy a növény meg nem élhet, ha leveleitől megvonjuk a széndioxidot: rövid idő alatt elpusztul, ha oxigén hiánya miatt bármely testrészében félbeszakad a lélekzés. Ez okból szükséges pl. az is, hogy a növény gyökereihez elegendő levegő férjen, mert különben kivész. Vízenyős helyeken nem tenyészhetik szárazföldi növény, mert a víz elzárja a levegőt a gyökerektől. Azért szobanövényeink, ha azokat mértéken túl öntözzük, kivésznek; mert az edény fenékén összegyülemlt sok víz megakadályozza a gyökerek rendes lélekzését.

A lélekzésről tanultak alapján útmutatást is szerezhattünk arra nézve, hogy miképen kell *szoba-aquariumokat* célszerűen berendezni. Hiszen csak ma mennyi érdekes dolgot figyeltünk meg, és mindezt maguk is újra átismételhetik otthon. Ne gondolják, hogy valami különös előkészületekre van szükségük; elegendő, ha nagyobb befözőüveget vesznek és azt friss folyó- vagy tóvízzel töltik meg. Tegyenek ebbe néhány vízi növényt (békalencsét és kevés Elodiumot), a fenékre szórjanak kavicsot és azután tegyék be az állatokat! A földolog pontos figyelem és gondozás. Az üveget olyan helyre kell tenni, hogy a nap azt napjában legalább két órán át bevilágítsa. Ha ez nem történik, akkor a növények lélekzésében zavar áll be, a növények nem lehelhetnek ki oxigént, a víz nem szellőződik kellőképen át, és az állatok megfuladnak. Ha ismét sokáig süt reá a nap, akkor a víz felmelegszik és a levegőtartalmát elveszti, a mint ezt hideg vízről, mely egy darabig meleg szobában állott, tapasztalják, hogy abból a levegő apró

hólyagocskák alakjában eltávolodik. Gondot kell fordítaniok még az esetleg kimúlt állatokra is, és a hullákat jókor távolítsák el, mert különben rothadásukkal a vizet elrontják, mire általános kimúlás következik be. Elhalt növényeknek szintolyan hatásuk van; azért azokat is jókor el kell távolítani, valamint rövid idő alatt arra is rájönnek, hogy mily arányban élhetnek meg növények és állatok aquariumokban. Kellő figyelem mellett a víz hetekig, sőt hónapokig is megtarthatja frissességét. Majd meglátjuk, melyikök fog nekem elsőnek aquariumában észlelt megfigyeléseiről egyet-mást elbeszélni.

A puszta és a tó — két teljesen különböző tájkép, teljesen eltérő lakóival — vonultak el ma szemünk előtt. Régi az összehasonlítás puszta és tenger közt. A pusztában és a szárazföldi tóban látják a természet ama nagy tüneményeinek kicsiben való képeit. Mindakettőben látták azokat az éles életfeltételeket, melyek mint legjellemzőbb sajátásaik szemünkbe ötlenek: a legnagyobb szárazság ott, teljes hiánya a szárazföldnek itt. Mindakét létfeltétel követeli úgy a növényi mint állati lakók határozottan kifejezett tulajdonságait; felette sajátóságos, de egészben véve nagyon hasonló szerves világ ez. Mindakettőt egyazon oknál fogva bizonyos szegénység jellemzi, mely úgy a lakók csekély számában, mint különösen az egyedek egyformaságában nyilvánul. A nyelv is rég kifejezésre juttatta ezt a hasonlóságot: beszélni szoktunk szárazföldi és tengeri pusztaságról. Vajjon jogosan? Erre önök is megfelelhetnek.

III. Június.

A rét.

Mielőtt a szabadba kirándulnánk, nézzük meg előbb azokat a *gyűrűs bevágásokat*, melyeket még áprilisban a nedv áramlásának kimutatására a ribizkén eszközöltünk. Az 1. számú ág, melyről csak a finom *kérgét* hámoztuk le, változatlan maradt. Épen úgy hajtott levelekbe és virágokat hozott létre, mint a többi. Sőt mi több, a seb, melyet kérgén ejtettünk, majdnem hogy be is hegedt. Igaz, hogy az ujonnan képződött kéreg nem oly sima, mint az ép ágakon levő, de a *durva felbőr* is elég védelmet nyújt a belső részeknek sérülés ellen.

Egészen más, előre nem sejtett változást tapasztalunk a 2. számú ágon, a melyről a kéreggel együtt a *háncsot* is lehámoztuk. Sajátóságos, hogy az ágnak, a gyűrűs bevágás fölött levő része erősebb és vastagabb; bogyói is feltűnően vastagabbak és nedvben dúsabbak. Úgy tetszik, mindha az ágnak e felső része meghízott

volna. Az ág alsó részén levő termés ellenben sokkal kisebb s maga az ág oly satnyának tűnik föl, mintha a felső rész kedvéért koplalnia kellett volna.

Nos — gondolják — most megfejtettük a rejtvényt: a nedvek nem alúlról felfelé áramlanak, a mint ezt mostanáig tévesen véltük, hanem megfordítva, az ágak csúcsairól a gyökerek felé, tehát felülről lefelé. És bizonyára, hogy ez az oka annak, hogy az ág felső része meghízott, az alsó pedig elsatnyult. De vajjon nem korai-e ez a következtetésünk? Hát nem volt-e már arról szó, hogy tavasszal a nedvek áramlása felfelé, tehát a gyökerektől a fa csúcsáig tart? Most tehát olybá tűnik a dolog, mintha a 2. számú ág ellentmondást tartalmazna. De talán leghelyesebben cselekszünk, ha megkérdezzük erre nézve a 3. számú ágat. Nos, mi ötlük ennél az ágnál szemükbe? Az, hogy az ág felső része egészen kiszáradt és elhalt, az alsó ellenben változatlan maradt. *Tehát mégis csak alúlról veszi táplálékát.* És pedig ez a nedv az edényszövet *fiatal fás-részeiben*, a melytől a 3. sz. ágat megfosztottuk, a gyökérből felfelé a levelekbe áramlik. Most világos előttünk, hogy az ág felső része azért halt el, mert a gyökérből nem kaphatott életető nedvet. A 2. számú ág még részesül ebben a táplálékban, mert a fiatal, nedvekben gazdag fás-részt meghagytuk neki. De a 2. sz. bevágás egyúttal még arról is meggyőző minket, hogy abban még más, felülről, a levelekből lefelé, a szárba, rügyekbe, gyökerekbe tartó nedv-áramlás is van, melynek — a mint előbb helyesen ugyan, de általánosságban következtettünk — a *hánicsban* van lefolyása. Ez az áramlás a 2. sz. ágon levő bevágást át nem hidalhatván, minthogy ott a hánicsot eltávolítottuk, csak az ág felső részére szorítkozott és azt táplálta. Az alsó rész csak a gyökerek által a talajból felszívott nyers, még át nem hasonúlt, tehát „szervetlen“ tápláló folyadékot kapja; felülről, a levelekben készített *szerves* anyagok oldatából semmi sem jutott neki. Azért éhezett s most, különösen a bevágás alatt, csenevész.

Ezzel a *törzs egyes alkatrészeinek rendeltetésével* is megismerkedtünk. A felső *kéregrétegek* védelmül szolgálnak a törzs puhább alkatrészeinek s azoknak a fa életére nézve egyéb jelentőségük nincs. Ugyanez áll a belső, *kemény fa-rétegről*. Ez csak arra való, hogy a fának nagyobb ellenállást kölcsönözzön a szélvész dühöngései ellen. Sok öreg fatörzsnél ez a fa-réteg vagy egészen, vagy részben hiányzik is — a mint ezt már feljebb említettük — a nélkül hogy a fa azért nagyobb kárt vallana. A fa életére legfontosabbak a *fiatal fa-szövet* és a *hánics*. Amaban felszállnak a gyökerek által a talajból felvett víz és a vízben oldott nyers sók — *szervetlen tápláló folyadék* —, és a legutolsó ágacskaig és levélig hatolnak fel, hogy a levelekben szerves anyagokká dolgoztassanak fel; emben ellenben lefelé áramlik a levelekben készített — át-

hasonúlt — *szerves anyagok oldata*, a melynek, minthogy csak ez képes táplálni a növényeket és növekedésüket előmozdítani, a növény minden részébe el kell jutnia. Minthogy a szerves, nyers folyadék csak a levelekben hasonul át szerves anyagokká, azért el kellett csenevésznie a bevágás által háncsától megfosztott 2. sz. ág alsó részének. Igaz, hogy ennek elég bőven kijutott a szerves anyagból, de az kellő mennyiségű levelek hiánya miatt szervesessé nem hasonulhatott át. A szerves anyagok áramlása felülről számítva az első levél alatt indul meg s mennél lejjebb jut, annál jobban dagad meg, a minek igazságáról a jól táplált leveleken és gyümölcsön győződünk meg.

De ne gondolják, mintha ezzel az ismerettel már teljesen kimerítettük volna ezt a kérdést. Még sok hiányzik ahhoz, hogy a növények táplálkozásának életfolyamatát teljesen megértsük. Még sok kérdésre tartozunk felelettel. Hogyan változik át a szerves nedv szervesessé? Mily módon és mily erők működnek közre e kémiai folyamatnál? Továbbá, ha csak a szerves anyagok oldata mozdítja elő a növények növekedését, akkor hogy nőnek tavasszal a levelek és ágak, a mikor a zöld levelek még hiányoznak? Hát még, mikép emelkedik felfelé a nedv ebben az évszakban, holott a levelek a víz elpárologtatása által azt még nem szívhatják fel?

Ismereteink gyarapodásával sokat e kérdések közül bizonyos fokig meg fogunk fejteni. De azért még mindig bukkanunk majd rejtvényekre, melyek megfejtése nagy fejtöréssel jár.

A *teremtett* szellem nem tudja a természet titkait végkép felfogni. Azért érjük be azzal, ha annak csak külső kéréget értjük meg.

De most ki a szabadba, a *virágos rétre*, a mai kirándulásunk színhelyére, a hol, körülvéve a virágok illatától, bőven csodálhatjuk a természet ezerféle titkait.

Mily pompás a természetszötte virágszőnyeg üdezőld alapszíne! Mily művésziesen tarkázzák azt a teljes díszben álló virágok! Mily kecsesen hajlongnak és bókolnak rajta a gyöngéd fuvaltatban a *füvek* ezerféle virágdíszei! — Minthogy a sok tarkaszínű virággal már más alkalommal ismerkedtünk volt meg, ma inkább a *füvekre* fordítjuk figyelmünket. A *rozs*, mely nálunk ősidők óta *itthonos*, vadon termő növényeink között idegen jövevény, a mennyiben ezer meg ezer év előtt a messzefekvő Ázsia tropikus napsütötte rónáin lengette aranszínű kalászait. És mennyire szorúl most rá a gazda ápolására! Mily gonddal kell annak a mezőt megművelnie, ha azt akarja, hogy áldás koronázza fáradságát! Ha egy-két szem valahol míveletlen talajra eltéved, akkor az első évben ugyan még megterem szomorú kalászkában néhány vékony szemecske; de már a következő évben nyomtalanul vész el. De még a megművelt föld-

ben is mily kemény harcokat kell sokszor vívnia az ezerféle gyommal, mely előle a termőhelyet el akarja vitatni!

Mennyivel kedvezőtlenebb körülmények közt tudják a *pázsit-füvek*, éghajlatunk eme valódi gyermekei, létüket és fajukat fenntartani! Évenként kétszer, sőt háromszor is kaszálja le azokat az arató keze, és azért csüggedést nem ismerve, mindannyiszor lankadatlanul újra fognak hozzá a növéshez, hogy újból szárba hajtsanak, újból virágokat fakaszszanak, hogy valahogyan mégis termést érleltessenek s oly módon ivadékukról gondoskodjanak. Mintha tudnák, hogy ők a földnek eredeti, jogos birtokosai; azért a legerőszakosabb elnyomatás ellenére sem lankadnak el az örökös harcban s a soha sem szünő üldöztetésük daczára nem is vallanak nagyobb kárt. Látjuk ezt onnan, hogy a legnagyobb gyorsasággal jelennek meg a fel nem szántott földön. Sőt még a városok utczáira és tereire is elhatolnak, szívósan vernek gyökeret a kövezet rései közt. Gondolják csak meg, hogy ha az ember úgy semmit sem tenne azok korlátozására, mily messzire vinné el a szél könnyű magvaikat, hogy alakulná át az egész ország egyetlen egy hatalmas pázsittá, hasonlóan É.-Amerika prairijeibe. Akkor válnék csak el, hogy mik ő, hogy ők ez éghajlat összülöttjei, igazi urai.

Ősiségük még most is elnyomatásukban nyilvánul. Szívesen megengedik, hogy egyes növények megtelepedjenek sűrű társaságukban, sőt azt is eltűrik, ha egyes növények, mint pl. a *szemfű*, táplálékukat egy darabig az ő gyökereikből szívják. Mert vannak növények, melyek fiatal korukban finom *szívó* gyökereikkel a füvek gyökereit körülfontják és azok nedvével táplálkoznak.

De honnan van az, hogy a pázsit-füvek oly nagy *szívósságot* és *kitartást* képesek kifejteni? Ássunk ki gondosan egy fű-kórót! A szárnak egy része ugyan büszkén törekszik felfelé, de gyöngébb testvéreik a földhöz lapulva, azon tovább kúsznak, elágaznak, száruk csomóiból gyökeret vernek, felfelé pedig leveleket hoznak létre. Tehát egy ilyen kóró hasonló a gyermekeitől körülvelt anyához. Egyes gyermekek már elszakadtak anyjuktól. Az összekötő szár elrothadt és a fiatal kóró maga is már hatalmas családot alapított. Minthogy a füvek utódaikról magvaik elszóródása útján kellőképen nem gondoskodhatnak, kénytelenek ezt más módon véghezvinni, nevezetesen, hogy a szárról, gyökérről egyes részek, az ú. n. *sarjak* leválnak, melyek azután új növénynyé fejlődnek. Viselkedésük e tekintetben tehát hasonlít az elodium-éhoz. Egyáltalában a tapasztalat arról tanuskodik, hogy a szaporodásnak ez a neme gyakoribb azoknál a növényeknél, melyeken külön *szaporodó szervek* bizonyos körülmények miatt vagy nem fejlődnek ki, vagy ha ki is fejlődnek, de magvaik által való szaporodásuk korlátozva van.

De ismerkedjünk meg most a legkiválóbb pázsitfűvekkel. (Lásd a III. képet). Emitt szemünkbe ötlik a vastag, bugásan el-

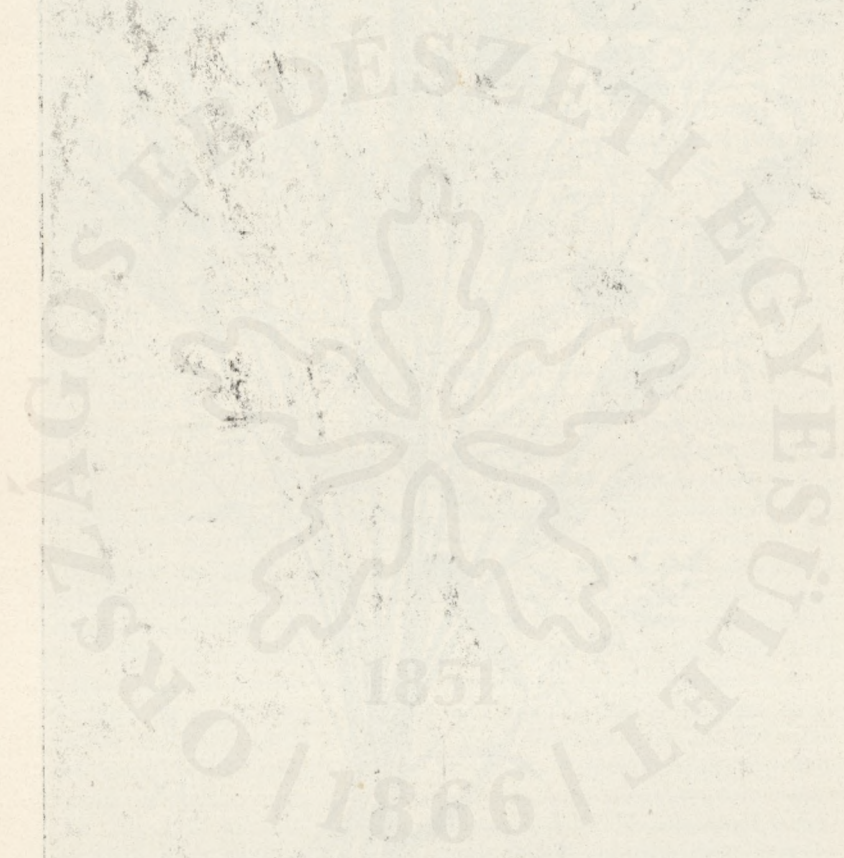
helyezett kalász-csomójú *ebír* (*Dactylis glomerata* L.); ez a vékony szárú, apró, de sűrű kalászkákból összetett bugavirágzatú fű az *évelő perje* (*Poa annua* L.), mely több rokonával van képviselve a réten. Ezekhez hasonlítanak a barnaszínű és nagyobb kalászájú *harmattartó-fű* (*Agrostis*) és a *júh-csenkesz* (*Festuca ovina*); még hasonlóbb amazokhoz a zöldes-piros bugájú *nápicz* (*Aira flexuosa* L.). A *rengő-füvet* (*Briza*) két sorban álló nyélelt s lecsüngő tompa kalászkáiról már régen ismerik, valamint az ecsetalakú, hengeres kalászájú *komócsint*. Ennek több faját találjuk itten, így az *igazi komócsint* (*Phleum pratense* L.) szőrös, kéthegyű polyváival, a fésűalakú kalászkáiról ismeretes *ebfark-perjét* (*Cynosurus cristatus* L.), az *ecset-füvet* (*Alopecurus pratensis* L.) és a *borjúpázsitot* (*Anthoxanthum odoratum* L.), mely ritka kalászájú, apró és összehajló bugát visel. A borjúpázsitot különben még arról is meg lehet különböztetni az ebfark-perjétől, hogy amannak különböző, emennek pedig egyenlő nagyságú kalász polyvai vannak; azonkívül a borjúpázsit valamennyi réti fű közül még erős illatával is kiválik; ez kölcsönzi a szénának az ismeretes kellemes illatot. Emitt ismét két, egymáshoz igen hasonló füvet látnak, a *taraczk-búzat* (*Triticum repens* L.) és a *szédítő-vadóczot* (*Lolium temulentum* L.); a különbség a kettő közt az, hogy a vadócz kalász-szára erősen czik-czakosan össze-vissza van hajtva. Hogy az utóbbinak mérges volta veszedelmes lenne, alaptalan. Legközelebbi rokona füveink közt az Angolországból származó *évelő vadócz* (*Lolium perenne* L.), melyet parkokban, sétálótereken, műkertekben igen kedvelnek sűrű, egyenletes pázsitja miatt. A *pehelyes czirok* (*Holcus lanatus* L.) különösen az által válik ki, hogy leveleit selymes, bársonyszerű szőrözet borítja; a *mezei rozsnok* (*Bromus* sp.) elálló, ágas bugavirágzatával ismét a *zabra* (*Avena sativa* L.) emlékezteti önöket.

Mily szép a réti füvekből művésziiesen kötött bokréta! A ki tartós bokrétát akar magának készíteni, annak őszszel kell a füveket összegyűjtenie, a mikor a virág-pehelyvák a magvak megvédése céljából zárva vannak. — Most *virítanak*. De miről tudjuk azt meg? Hiszen virágaik nem porzanak. Egyes üres porzó-tokok ugyan lankadtan lógnak le a vékony szálaikon; megveregetve azonban alig hull ki belőlük egy-két porszemecske. Mások ismét virág-pehelyvák közé zárva mereven állanak felfelé, mintha nem is gondolnának arra, hogy kiszórva virágporukat, azt a szél gondjaira bízzák. És mégis, alig van 24 órai korkülönbség a bezárt és az üres, lecsüngő porzók közt. Akkor mégis olyan virágokra is kellene akadnunk, melyek épen porzanak. De minden keresés hiábavaló. Ennek oka abban rejlik, hogy a legtöbb réti fű *már igen korán, reggeli órákban, 4 és 8 óra közt virít*. Csak kevés fű virít délben, és még kevesebb délután. Épen a korai reggel, a mikor a levelek még kissé harmatosak, a napsugarak még ferdén érik a kalászatokat



Bokréta réti füvekből. A term. nagyság $\frac{2}{3}$ -a.

1. Mezei rozsok, *Bromus arvensis*. 2. Gyepes nápicz, *Aira caespitosa*. 3. Csomós ebír, *Dactylis glomerata*. 4. Pelyhes czirok (*Holcus lanatus*), virágzásban; 4a. virágzás után. 5. Igazi komócsin, *Phleum pratense*. 6. Tarack-búza, *Triticum repens*. 7. Mezei perje, *Poa pratensis*. 8. Borju pázsit, *Anthoxanthum odoratum*. 9. Ebfark-perje, *Cynosurus cristatus*. 10. Szédítő vadóc, *Lolium temulentum*. 11. Évelő perje, *Poa annua*. 12. Harmattartófü, *Agrostis vulgaris*. 13. Igazi komócsin (*Phleum pratense*) virágja; a. egyes virág pelyvával, b. pelyvák nélkül. — Nagyítva.



s a levegő gyenge hullámzásban van, kedvez a füvek virágzásának. Mert csak a ferdén emelkedő légáramlat képes a virágport a porzóknál magasabban álló *pehelyformájú* bibékre átvinni. Soknak a virágzását a léghőmérséklet is befolyásolja — így a pelyhes czirok csak 14^o-nál reggel és este virágzik —, úgyhogy gyakran napokig tudják a kinyílást visszatartani, míg minden kedvező körülmény, melyek a kinyílás és beporzás véghezvitelére okvetetlenül szükségesek, össze nem találkoznak. Minthogy ezek a körülmények sokáig nem tarthatnak, sietniök kell a füveknek, hogy a kedvező pillanatot el ne szalaszszák. Néhány perc elegendő, hogy a finom porzószálak kinyújtózkodva, a virággporral telt portokjaikat a virágpelyvák közül kinyújtsák. Ekkor már a porzó-tok alsó része kinyílt, hegye kissé előrehajlott, miáltal csónakalakú, rövidke vájt üregecskét képezett. A kevés virággpor, mely ebbe az üregecskébe került, tekintve a porzószálak felette nagy ruganyosságát, minél fogva a nehéz porzó-tokok már a leggyöngébb fuvallatban is ideoda ringattatnak, rövid idő alatt kiszóródik, a légáramlat felkapja azt s a magasba viszi. A porzó-tok vájt, csónakalakú üregecskébe azonnal új virággpor kerül a kiszóródott helyébe és kitölti az üregecskét. Ez a folyamat oly gyorsan ismétlődik, hogy nem múlik el 15 percz, és a porzó-tokok elporzottak. A mint ez megtörtént, a porzószálak elfonnyadnak és az üres tokok bágyadtan lecsüngnek, míg egy-két óra múlva egészen le nem hullanak. Figyeljék meg ezt a érdekes s felette tanulságos tüneményt, ha egyszer kora reggel a szabadba kísétálnak.

A füvek mint szélvirágú növények nem szorúlnak a rovarok látogatására. Mind ama sokféle *dongó-méh, lepke, légy, bogár*, melyek annyiféle hangon körülbongnak zsongnak bennünket, a réten csak a *tarka virágok vendégei*. Hogy mily szoros viszony van a virág és az őt látogató rovar közt, hogy miképen közvetítik a növények beporzását, miközben eledelük után indulva virágról virágra szállnak magukkal hozva és elvive a virággport; hogy mily művészi és célszerű berendezésük e tekintetben a rovarok és virágok alakjai, azt már előbbi kirándulásaink alkalmával megismertük; azért *erre* ma nem terjeszkedhetünk ki. E helyett inkább kutassunk azokat a mozzanatokat, melyek a rovarok látogatását a növényekre nézve elég gyakran eredménytelenné, sőt károszá is teszik. Nem minden rovar szívesen látott vendége a növényeknek. Sokan csak megsarczolják azokat és a beporzást épenséggel nem közvetítik. A megszámlálhatatlan légy, bogár, poloska, méh, szúnyok, pöcsök közt, melyek a réti növényeket ellepik, sok van, a melyek épenséggel ártalmára vannak a virágoknak; mások ismét csak bizonyos meghatározott virágfajnak vagy kis csoportnak teszik meg a közvetítő szolgálatot. Látogatásuk tehát egyéb virágokra nem lehet kívánatos. *A szárnyat nélkülöző apró rovarok, hangyák,*

hernyók és csigák, melyek csak mászás segítségével érhetik el a virágokat, mindig károsak az illető virágra; mert ezek csupán a mézet és a virágport fogyasztják el, a nélkül, hogy a beporzást közvetítenék.

E káros, a virágszárakon felmászó vendégek távoltartására a növényeknek különféle berendezésük van. Így a *szurkos-szegfű* (*Viscaria vulgaris* Röhl.), a *mécsvirág* (*Lychius flos cuculi* L.), a *bókoló sziléne* (*Silene nutans* L. 32. és 33. ábra) és mások a virágzati tengelyen vagy a virágkocsánon levő *ragadós enyv-gyűrűvel* védekeznek. Ez sok apró rovar, hernyót, hangyát stb. képes visszatartani a virág látogatásától. A *csigák* látogatása ellen, igaz, nem sokat használ ez a védőeszköz. Mert ezek testükből nyálkat választanak ki, mi által akadálytalanul csúszhatnak át a ragadós gyűrűn. Ilyen ellenségek elől más módon kell védekezniök; így szűrös szőrökkel, tüskés pikkelyekkel, a minő a bogáncson durva levelű kórókon láthatók; sőt épenséggel tüskékkel is védekeznek úgy, hogy sértetlenül csakis repülő rovar kerülhet reájuk.

De a *szárnyas* vendégek közül is vannak sokan, a melyeket bizonyára igen sok növény nem szívesen lát vendégül. Sok tarka *aranybogár* a virágport porzóstul, termőstül felfalja úgy, hogy az egész virágból csak romhalmaz marad hátra. Ilyen romboló vendégek távoltartására belső berendezések szolgálnak. Ilyenek a méztartó előtt található szőrkoszorúk, valószínű rácsok szőrből, melyeken keresztül kisebb rovarok nem férhetnek a mézhez. A *nefelejts* virágsövének száját öt sima lemezke és azonkívül narancssárga gyűrű zárja el, a *veronika* szőrkoszorúval teszi azt meg. A *torokfű* (*Prunella vulgaris* L.) a virágsövény mélyebben fekvő szőrgyűrűvel rendelkezik. Az *ibolya* alsó,



52. Gyujtoványfű, *Linaria vulgaris*.
(Kissé kisebbítve).

sarkantyús és két szomszédos szíromlevelén látható szőrvánkoskának szintén az a feladat jutott, hogy kisebb rovarokat távoltartson. A *gyujtoványfű* (*Linaria vulgaris* Mill. 52. ábra) ugyancsak a végett szorítja az alsó ajak duzzadt részét, az *ínyt*, a felső ajakhoz, hogy a kisebb rovarokat a méztartóhoz való bejutásukban megakadályozza. Nagyobb rovarok könnyen szétnyithatják azokat; de a kisebbeket már távoltartják a beporzási szervektől és így a nektártól is. — A különböző *vitórlás* és *ajakos virágúak* hosszúra nyúlt virágsöve eléggé védi a virágot a kisebb tolvajok zsarolásai elől, míg a mézet kereső nagyobb rovarok, méhek és dongó-méhek

hosszú ormányukat vagy nyelvüket a virágsőbe bemártván, fáradtság nélkül szívják fel a cső fenekén felhalmozott mézt. A *gyujtóványfű* és az *ibolyafélék* sarkantyújának egyazon rendeltetése van, míg az *atracél* (*Achusa arvensis* M. B.) hajlott virágsőve még a méheket és dongó-méheket is távol tartja. Ezek ugyanis nagyon félnek, hogy törékeny nyelvökön valahogyan kár ne essék, miért is minden ellentállást, a melybe nyelvük ütődik, gondosan kikerülnek. Sok növénynek felfújtt kelyhe, mint pl. a *hólyagos sziléné* (*Silene inflata* Sm.), a *külső csészét* képező merev, száraz, hegyes levélkék, melyek egyes szegfűféléknél az úgynevezett külső kelyhet képezik, nem elég alúlról felfelé tolaikodó méztolvajt tartanak távol.

De még a beporzás közvetítésére hivatott barátai a növényeknek is elég sokszor kárukra vannak a virágoknak. Így igen sok *dongó-méhnek* az a csúnya szokása van, hogy a helyett, hogy az előirt módon, a párta szélére leereszkedve, fejét a virágsőbe bemélyesztené és így, az édes nektárt szürsölve, testét a virággal beporozná, a virágot alúlról, vagy annak oldalán átrágja, hogy a megkivánt mézhez férhessen. Természetes, hogy az ilyen virágoknak a beporzása meghiusul. Ilyesmire különösen akkor kapnak kedvet a rovarok, ha a virág szerkezete az azt látogató rovar testéhez nincs eléggé alkalmazva, ha pl. a virág csőve kelletlenül hosszabb, hogy a látogató vendég ormányával, vagy nyelvvel az édes nektárt el nem érheti, vagy ha a párta kiszögellő karimája nem elég erős, hogy a rovar testét elbírja.

Oly módon magyarázható meg az a csodálatos tény, hogy igen számos virág *csak egyetlen egy rovar-fajhoz van alkalmazva*. Ezzel nem azt akartuk mondani, a mint ezt hihetné valaki, hogy csak ama bizonyos rovar-faj látogatja meg azokat, hanem, *hogy csak ezek a rovarok viselkednek úgy, a mint ezt a virág beporzása megköveteli*, a mennyiben testük kifejlődése, alakulása, teljesen megfelel a virágrészek nagyságának. A virágok meg a rovarok közt levő ama csodálatos kölcsönösségre felette szép példát találunk a *piros és fehér lóhere* és az *azokat látogató vendégek közt*. A piros lóhere beporzását a méhek nem közvetíthetik, mivel kurta nyelvükkel nem érhetik el a hosszú csőalakú virág fenekét; ezt tehát csak hosszúnyelvű *dongó-méheknek* kell végezniök, míg a fehér lóhere azt a *méheknek* köszöni. Így minden virágnak külön barátja van: a legtöbb *ajakos- és vitorlás virágúaknak* a *dongó-méhek* és *méh-fajok* a barátai, épúgy a *csengetyűke félék*, igen sok *keresztvirágú* és *érdeslevelűeknek* s még másoknak; a *veronika*, a *szemfű*, a *nefelejts*, az *ernyős virágúak* kis *legyeknek* és *darázs-féléknek* köszönik a reájuk nézve oly nagyon fontos beporzást. Néha meg szokott esni, hogy bizonyos vidék rovarvilágában az illető rovar-faj, mely egyes növény beporzásának a közvetítésére hivatva van, hiányzik. Így jár a Magas-Taurok sziklás lejtőin előforduló kis

sziléne (*Silene pumilio*), mely körülmény e fajt kihalásra ítélte. Képzeltetik már most, hogy mily nagy kitartást és fáradságot nem ismerő türelmet kívánnak az erre vonatkozó megfigyelések! Így hát e téren még sok a tenni való, miért is a természet barátjának sok alkalom kínálkozik gyümölcsöztető megfigyelésre.

Ehhez azonban nemcsak a növényvilág biztos ismerete szükséges, hanem a rovarok gazdag és annyira változatos osztályát is jól kell ismerni. Erre az ismeretre azonban csak kitartó szorgalommal tehetünk szert. Ma legalább annyiban megteszszük ahhoz az első lépést, hogy a rét gazdag állatéletéből legalább a legkiválóbbakat igyekszünk megismerni. Igen sok apró *bogárnak* állandó lakása a virágszövekben és a fészkesek fészek-virágzatában van; így találjuk ezekben a hosszúranyúlt, rövid szárnyú, fekete és vörös színű *staphylinidákat* (rövid-szárnyfedősök), hegyesorrú *ormányos* 81. ábra és gömbölded, sima, tarkaszínű *aranybogarakat* (*Chrysomelidae* 26. ábra). Ugyancsak itt találjuk a kis *hólyaglámbú levéltetveket* (*Thripida* 64. ábra), továbbá apró *egyenes-szárnyúakat*, melyeknek majdnem egyforma hosszú, gyöngéd, pillaszőrös két pár szárnyuk van. Ezek a virágrészeket megrágnak, mitől a virágokon sárga foltok keletkeznek. Az *ormányos-bogarak*, *moly-pillék* és *aprólepkék* lárvái a termésben élnek és magvakkal táplálkoznak; de azért nem valamennyi egyformán kártékony, a mint ezt annak idején a *hólyagos-szilénének* a tokjában élő állandó vendégéről tudjuk. Más hernyók ismét magukalkotta lakásokban tanyáznak. Sok *moly-pille* és más *lepke* hernyói az ernyősök ernyőcskeszárait, a gyujtoványfű virág-nyeleit stb. fonadékkal veszik körül és e fonadékban tartózkodnak. Ismét mások — *levélsodró lepkék* — hernyói fonadékkal két vagy több levelet gomolylyá összegöngyölítenek s a göngyölben tartózkodnak. Mások megint a sóska-, lóhere- és szegfűlevelek vékony levél-lapjaiban aknákat, csatornákat rágnak, melyek kívülről tekervényes, fehér szalagrajzok, néha pedig kerek foltok alakjában láthatók. Végre olyanok is vannak, melyek a növények száraiban meghúzódva garázdálkodnak s óvatosan kerülik a fényes napot.

A lepkegyűjtő mindenféle nagyobb hernyót nagy számban találhat a réten a növények szárain és levelein. A sósán találja a *tűz-lepke* (25. ábra) rövid, zöldes, pirosszőrű hernyóját, és a különböző *bagoly-lepkék* csomósan vagy sugarasan szőrrel fedett hernyóit. A szintén itt élő *araszoló lepke* (*Geometridae*) hernyóira sajátos helyváltoztatásukról könnyen ráismerünk. Ezek ugyanis mászás közben felváltva majd első, ú. n. mell-lábakkal a növénybe erősen kapaszkodva, vékony, meztelen testüket magas ívalakban maguk után vonják, majd ismét hátsó, törpe lábaikra támaszkodnak, miközben testök első részét ívalakban előretolják, s oly módon *araszolva* változtatják helyüket. Ez az *araszoló* mozgás élesen

különbözteti őket egyéb lassan csúszó-mászó hernyóktól. Más réti növényeken és füveken tanyáznak a bagoly-lepkék apró hernyói. Azonkívül ott találjuk a *fecskefarkú*, az *aurora* és a *káposzta pillangó* hernyóit. Egyes lepke hernyói ismét egyéb rovarok álczáival, pajorokkal, „drótféreg“-gel stb. a füvek gyökerein élősködnek. Mindezekből a hernyókból szép lepkegyűjteményt lehet felnevelni, a melyben, természetes, a többnyire apróbb *araszoló*-, *bagoly*- és *molypillangók* nagyobb számban lesznek képviselve.

Fürge *szöcske*-nyájak (26. ábra) legelésznek fűszálakon és egyéb növények szárain. A *csigák* közül képviselve vannak különösen a sárga csigaházú *szukczinia* (*Succinia*) és a házatlan szürke *mezei csiga* (45. ábra).

Ez a piszkos, szürke vagy zöld, utálatos társaság, mely sűrűn lepi el a sóska, szegfű s más réti növények szárait és virágnyeleit, a *levéltetvek* egyik gyarmata, melynek tagjai hegyes ormányukkal a növényeket megfurják, mintegy csapra ütik s nedvüket szívják. Sokaságuknál fogva gyakran mindenféle növényi torzképződménynek a létrehozói. Az úgynevezett *gubacsok* szintén kártékony rovarok lakásai. Ezeket többnyire különféle *darázsok*, *szúnyogok* és *ormányos bogarak* szurásai idézik elő, a melyek a növények különböző részein a végett ejtenek sebet, hogy abba Peteiket lerakhassák. Valamint ha testünkbe valami idegen test, szálla, tüske, fulánk, üvegszilánk stb. hatol, abban daganatot, gyuladást idéz elő, épúgy a megszárt növényrészek is feldagadnak s felette változatos alakokat öltenek magukra. A petékből kikelt álcáknak a bő nedvű daganatokban egyúttal lakásuk és éléskamrájuk is van. Ha egy *gubacsot* szétvágunk, abban mindig egy vagy igen számos barlangot, ú. n. *álca-kamrákat* találunk, melyekben az apró kukaczkok tartózkodnak. Természetes, hogy a gazdag nedvkviválás a gubacsban rendkívül gyöngíti a növényt. — A megfigyelt gubacsok alakja igen változatos. Ma már 1600-nál több különböző gubacsot és az ezekben tartózkodó rovart ismerünk. Képeinken négy, legismertesebb gubacsot mutatunk be: a hársfa-levél lapját sűrűn ellepő kis, vörösszinű, tüskealakú *csapocska-gubacsot* (53. ábra), melyeket apró, pókalakú atkák hoznak létre; a csipkerózsa ágain található kétféle *rózsagubacsot*, melyek közül az egyik eltorzult gömbformájú (54. ábra) és *Rhodites spinosissima*, a másik mohós kül-



53. Atkákltrehozta csapocska-gubacsok hársfa-levelen. (Kisebbitve).

sejü (55. ábra) és a *Rhodites rosae* nevű gubacsdarázs hozza létre. Az utóbbit a tudatlan nép még ma is „álomhozó“ szernek használja s különösen kis gyermekeknek teszik a fejkük alá, hogy a gyermek szemére a kerülő álmot elővarázsolják.



54. Rózsagubacs, a *Rhodites spinosissimae* nevű gubacsdarázs által létrehozva. (Kisebbitve).



55. Rózsagubacs, a *Rhodites rosae* nevű gubacsdarázs által létrehozva. (Kissé kisebbítve).

Vége a fűzfalevelekből rózsalakúlag összetett képződményt, az úgynevezett *fűzfarózsát* (56. ábra), melyet *Cecidomyia rosaria* nevű szúnyog szurása okoz. Az idézett négyféle gubacson szembeötlő különbséget találunk: a csapocsgubacs *egyszerű gubacs*, mert csak egy növény szervnek, a hársfa-levélnak eltorzulásából jön létre; a fűzfarózsá ellenben *összetett gubacs*, mert létrejöttén már egész ág működik közre. — Könnyen találni mindakét nemből számtalan, s igen változatos alakú képviselőket.

Egyszerű gubacsok, a sok növény levelén, pl. a ribizkén, fagyalén (*Ligustrum vulgare*), levéltetvek okozta *ráncczos szemölcsök*, az úgynevezett *ráncczos gubacsok*; továbbá a réti növények szárain igen sokszor látható gömbös vagy hosszúkás *kidudorodások*; a *tölgylevelű gubacs*; a mindenféle formájú üres *nyelek* és *csapok*, melyek erdei fáink leveleit néha rakásszámra lepik el; végre a kétféle *rózsagubacs*. Mindezek csak egy levélből keletkeznek, habár olykor óriási korcsesá fejlődnek ki. — *Összetett gubacsok* a fűzfarózsán kívül a *veronika* szárán, annak csúcsain található molyhos virágalakú képződmények, a *tölgyágakon* található és bojtorján-fejceskékre emlékeztető mohós

gubacsok. — Sok gubacs néha felette hasonló egyes terméshez, sőt néha annak színváltozatát is utánozza, gyakran pedig tok-termés módjára fel is pattan.

A határozott alakulat daczára, mely a legtöbb gubacsnak a sajátja, felette nehéz azokat meghatározni, azaz megállapítani azt, hogy miféle rovar hozta azokat létre. Mert a letört ággal, melyen a gubacs van, maga a gubacs is elhervad, és az álcza táplálék hiánya miatt el-

pusztul, valamint a gubacs is elvész, ha a benne tartózkodó álcza elhal. Ilyen szoros az összefüggés a gubacs és annak lakója közt. Hogy a rovarokat, melyek a gubacsban élnek, felneveljék, magát a gubacsot a növényen hálószerű szövetekkel zárták körül. De sokszor ennek sem volt a kellő foganatja. Mert az egy rovar létrehozta gubacs igen gyakran több rovarfajnak szolgál tartózkodási helyül, sőt nem egyszer az is megtörténik, hogy a fürkésző darázsok petéiket a gubacsrovarok testébe rakják, hogy utó-

végre egészen más rovarokat nevelünk fel, azok helyett, melyek szúrásukkal a gubacsot létrehozták. Ezek a megfigyelések tehát majdnem legyőzhetetlen akadályokkal járnak.

A *sikkantyú* (*Centaurea Scabiosa* L.) hosszabb szárain, egyáltalán valamennyi, a réti növények fölött kimagasló növényen kis, sárgás, igen ügyes állatkákat találunk, melyek szünet nélkül fel-alá mászkálnak. Viselkedésükből nem lehet arra következtetni, hogy táplálékukat keresik a növényen. Bennök a *nünükének*,



56. Fűzfározsa, a *Cecidomyia rosaria* nevű szúnyog által létrehozva. (Majdnem termész. nagyságban).

(57. ábra), annak a kékes fekete, rövid szárnyú bogarnak a lárvaira ismerünk rá, mely különösen májusban mindenütt a nyílt, napos réteken nagy számban mászkál. Testük nehézkes volta miatt csak ügyetlenül mozoghatnak, és minthogy gyöngé rágóikat fegyverül nem használhatják, védtelenek; mindazonáltal biztosítva vannak ellenségeik üldözéseivel, mert lábizületeikből piszkossárga, edző, hólyaghuzó nedvet bocsátanak, hasonlóan a kőrishogárhoz. Májusban a nőstények petéiket a földbe, önásta lyukakba rakják. Ha jó, nagy potrohú nünükét jól elfedett, félig földdel megtöltött ládába teszünk, akkor az állat fogsága idején rakott petékből ama hat lábú, gyíkalakú állatok bujnak ki, melyeket most a réti magasabb

növényeken oly sietve futkosni látunk. Mindig azon vannak, hogy lehetőleg a legmagasabban kiálló csúcsokat elérjék és oly virágokban leselkednek, melyeket a mézkeserő méhek látogatnak. Epen most ereszkedik le egy dongó-méh egy sikkantyú virágra és e pillanatban rohanja azt meg a sok nünüke-álca. A rovar bundás szőrözetébe erősen belesimpaszkodva úgy ülnek azon, mintha élösködni akarnának. És valóban sokáig élösködő állatoknak tartották is azokat, míg végre sikerült bebizonyítani, hogy ezek az állatok a méheket csak utazási eszközül használják fel. Tehát azok lakásába vitetik magokat, a hol azután átalakulnak. A szerencsésen idekerült nünüke-álczának első gondja, hogy bőrét és hat fűrge lábát, mint hasznavehetetlen



57. Nünüke, *Meloe proscarabaeus*.

1 első, 2 második álcaállapot, 3 rovar.
(1 és 2 nagyítva, 3 lőrülbelül természet.
nagyságban).

útköntöst leveesse és hogy nehézkes állattá, hengeres, majdnem lábatlan kukaczczá (2-ik álca) alakuljon át. Ez a kukacz a méhsejtben talált mézen élösködik, míg teljes nagyságát el nem éri. Ekkor bőrét ismét leveti s bábemű — *álbáb* — állapotba megy át, mely azonban teljesen hasonlít az utolsó álcaállapothoz. Ez álbáb kemény ruhája ismét leesik s ismét lágybőrű álca lép ki belőle (3-ik álca). Csak ez bábozódik be s csak ebből a második, valódi bábból másznak ki a következő tavasszal a fiatal nünüke bogarak.

Lassan gyűjtögetve és útközben mindenféle figyelve a tópart-hoz értünk és az abban már egyszer észlelt gazdag állatélet rávesz bennünket, hogy szemünket még egyszer végig jártassuk a part-

szélén és a vízen. Mifélek azok az ujjnyi vastagságú lyukak, melyeket a homokos parton észlelünk? Úgy látszik, hogy lakatlanok. De nem! ott ül egy félénk lakója, pajzsos fedett testét ásolábain nyugtatva. Ez a rétek és mezők legelkeseredettebb ellensége, a felette kártékony *lótetű* (*Grylotalpa vulgaris*). Feléje közeledve, azonnal hátrafelé mászva eltűnik lakásában. Végre sikerül egyet megfogni. Első pár lába oldalvást és kifelé áll, melyek fogas lapátokká, hasonlóan a vakandok lábaihoz, alakultak át. Ezek segítségével a réteken és a mezőn hosszú, föld alatt levő meneteket ás és útközben a növények és fűvek gyökereit megrágja, úgy hogy azok elhervadnak és kiszáradnak. Falánságuk oly nagy, hogy fogásában még a maga társait is felfalja. Felette káros voltát találóan jellemzi ezen német közmondás: „Ha lótetűt látsz, szállj le a lóról és üsd agyon“. De ezeket a félénk, éjjeli állatokat megközeleltetni rendkívül nehéz. A kertészek, minthogy nemcsak a kertekben, hanem a melegágyakban is nagy kárt tesznek, földbe ásott és felül nyitvahagyott fazekakban fogják, melyekbe éjjeli vándorlásuk közben esnek bele.

Milyen sok csiga nyüzsög a vízben. Mászva és úszva keringnek közel a parthoz. Sőt egyesek kimásznak a vízből és levegőt szíva feküsznek a nedves, rothadó növényhalmazon, mely a parton kis töltéssé halmozódott fel. De ilyen szokásuk csak a *házatlan* csigáknak van; más *házas* csigák, mint pl. a piszkossárga, szalagos, gyakran a hozzátapadt moszatoktól egészen zöldre festett *mocsári csiga* (*Paludina vivipara* L.), melynek egyik faja hazánkban különösen nagyra szokott nőni s azért külön névvel is nevezik el: *Paludina hungarica*-nak, soha sem teszi azt meg. Ime, amott látjuk mászni, zöldes, tülök-szinű, áttetsző, három vörös-barna szalagos házáról könnyen ráismerünk. Csak kevés azoknak az édes vízi csigáknak száma, melyek kopoltyúkkal lélekeznek; édes vízi csigáink zöme tüdővel lélekezik. Csodálkoznak, nemde, hogy az állatnak ezt az egyszerű lélekezési szervét, melyet itt látnak, tüdőnek nevezzük. Igaz, hogy csak szákszerű betüremlést látnak; de ez tökéletesen megfelel a lélekezés céljának, mert falaiban gazdag edényhálózat van, melyeknek vékony falán keresztül a víz a levegő oxigénjét könnyen felveszi. Ez az üreg egy izom által elzárható nyílással közlekedik a külvilággal. Télen át természetes — úgy mint a békánál — bőrön való lélekezéssel kell beérniök. Egyes alpesi tavakban olyan mocsári csigákat is fedeztek fel, melyek egész életükön át a fölszinre nem jönnek és azért légköri levegővel sem élhetnek. Ezek tüdő-zsákjukat megtöltik vízzel és az abban oldott állapotban előforduló levegőt lélekezik be. Ez a nagy előnye az egyszerű szerveknek! Az embert fuladás fogja el, ha tüdőjébe víz hatol be, mert az kizárólag csak légköri levegő belélekezésére van berendezve. A csigák tüdőjüket ideiglenesen sőt néha folyto-

san kopoltyúk gyanánt használhatják. Nevezetes a lélekzés folyamatánál, hogy a tüdőzsáknak mindig nedvesnek kell maradnia, hogy a lélekzés eszközölhető legyen.

Amott a víz felületén egy csiga lebeg. Az egész állatból csak lapos talpát látjuk, testének többi része víz alatt van. Bizonyára most tölti meg az oldalvást felemelt „tüdőzacskóját“ friss levegővel. Figyelmesen megnézve az állatot, látjuk, hogy az, bár lassan, de mégis előre mozog. E csigákról azt szoktuk mondani, hogy ezek a *levegőn* úgy másznak, mint rokonaik, a szárazföldi csigák, szilárd testeken. Ezt nehezen értik. Mindenesetre jó lesz, ha előbb egy szárazföldi csiga helyváltoztatását figyeljük meg. Tegyük egy kerti csigát függőlegesen tartott üveglapra és jártassuk azt felfelé, akkor megfigyelhetjük, hogy lapos talplába folytonosan hátulról előre hullámszik, mely mozgást izmainak előrehaladó összehúzódásával idézi elő. A parányi hullámok a szilárd alaphoz verődnek és oly módon hozzák a testet előre. Most már képesek leszünk a vízi csigának előre való mozgását is megérteni. Lábának teknőformára vágjt talpát redős összehúzódásával előrehaladó hullámszásba hozza. Ebben a mozgásban talpának széle is részt vesz, mi által az azt körülvevő víz akárcsak evezőlapátok segítségével mozgásba hozatik: az által mélyjáratú, sok evező hajóhoz hasonlóan előre mozog.

De lám! Úgy látszik, mintha a mi *Limnaeánk* érezné, hogy eléggé kitette magát szemlélődésünknek; mert már jó ideje, hogy tüdőzacskója a víz felszine alatt eltűnt. Most zsákszerű betüremléséből pattogó hang kíséretében levegőt bocsát ki, mire az állat a víz fenekére merül — hasonlóan egy léghajóhoz, melyből a gázt szelelő lyukon át kibocsátották. Hogyhogy? Hát akkor mikép jön ismét az állat a víz felszínre? A fenéken nem töltheti meg zacskóját új levegővel? Úgyeljenek pontosan annak a csigának viselkedésére, mely épen most készül a fenékről felszállani, miután a mohhal benőtt követ lelegelte! Testét messzire kidugja házikójából és miközben köpenyegének szélét szorosan a csigaházhoz szorítja, megakadályozza, hogy a víz házikójába behatoljon, mire minden erőlködés nélkül, csak a víztől a magasba vive, száll fel. Micsoda, ugyanabban a vízben száll fel, melyben az előtt elmerült? Úgy van; mert az egész testet elfedő izom tömlőjük folytán a csigák képesek testüknek kisebb és nagyobb térfogatot adni. Ezáltal súlyukat épséggel nem változtatják meg, minthogy elmerülésüknél okvetetlenül nem kell levegőt kibocsátaniok, hanem már súlyuk viszonyát azon vízmennyiség súlyához képest megváltoztatják, melyet testük térfogatával kiszorítanak. Ámde, már az ókor egyik kiváló tudósa, a syrakusei Archimedes megállapította, hogy minden test a vízben annyit veszít súlyából, a mennyit az általa kiszorított víz nyom. Ha tehát a csiga nagyobb térfogatot foglal

el, akkor testének súlyából tetemes mennyiséget veszít, tehát felfelé száll; ha pedig összehúzódik, akkor súlyának vesztesége sokkal csekélyebb, miért is az úszás ki van zárva, s így a csiga a mélységbe merül. Nos, talán más szemmel fogják most ezeket a vízi művészeket szemlélni, melyeket más emberek oly unalmasaknak találnak. Most világos önök előtt, hogy a víz fenekén mászó csigák miért hordozzák házaikat oly mélyen, majdnem fejükre húzva, holott a vízben úszók teljesen kint vannak házaikból, úgy hogy testük egy darabbal, mely fehéres színben látható, megnagyobbodott. — És csak most világos előttünk ama sajátság is, ha előbbi megfigyelésünkre visszapillantunk, hogy a vízi növények a víz felületén úsznak, melyet annak idején a víz hordóképeségének tulajdonítottunk.

De mikép juthatnak ezek a nehézkes, lassú csigák egyik vízből a másikba? Hiszen alig van mocsár, tó, folyó, patak annyira elzárva, hogy benne csigák nagy számban elő ne fordulnának. A kérdés megértésére keressünk fel csigapetéket. A vízi növények levelein elég nagy számban találunk belőlük, a mint azokon kocsonyaszerű burookban, többnyire soronként oda vannak ragasztva. A kocsonyás gömböcskék rendkívül emlékeztetnek minket a már ismert tegez-szitakötők (46. ábra) lárvaira. Vizsgáljunk meg behatóabban kézi nagyítóval egy zavarossa lett petegömböt. Benne már egy kifejlődött fiatal csigát látunk, mely nyugtalanul mozog peteburkában. Csodálatos, hogy ezen később oly lassú állatok születésök előtt oly fürgén mozognak.

A csigapeték, melyek minden vízben oly nagy számban fordulnak elő, a vízi növényekkel együtt (békalencse) a kacsák és egyéb vízi madarak lábaihoz ragadnak, melyek azzal és sok más a vízben élő állatokkal táplálkoznak. A madarak azután, gyakran tetemes távolságra, más vizekbe elviszik azokat. Így ama szíveséget, melyet nekik a csigák azzal tesznek, hogy őket ízletes táplálékkal látják el, azzal hálálják meg, hogy petéiket más tenyésztési helyekre viszik.

Az est közeledik. Ideje, hogy hazafelé induljunk. Hallga! a lótetű lakásaiból hangos zeneszó szólal meg. A hímek feleségüknek zenélnék; s ezt hangot akként idézik elő, hogy hosszú, alsó szárnyaikat gyorsan dörzsölik rövid felső szárnyaikhoz. A csiripelőhang azért hangzik oly erősen, mert a lakás azt jobban hangoztatja vissza. A mélabús szózat, melybe lassan a rét lakóinak ezerféle hangja is belevegyül, még jó darabig elkísér útunkon, míg utolsó akkordjai a távolban elvesznek.

IV. Július.

A mesgye és a gabonamező.

Útunkat az egyszer a vasúti töltés mentén veszszük. Igaz, hogy nem kellemes itt a járás, különösen a júliusi melegben, a mikor nemcsak a nap heve, hanem még a töltésről visszaverődő meleg is körül vesz minket; de mégis ezt az utat választottunk, mert a töltésen olyan növényeket találunk, a minőket vidékünkön hiába keresnénk. Valószínűleg olyan magvakból nőttek ki, melyek a gabonaszállítás alkalmával, távoli vidékekről, sőt néha idegen országokból kerülve ide, hullottak el és flóránkban telepedtek meg.



58. Lencse, *Ervum lens*. (Kissé kisebbítve).

A *lencsét* (*Ervum lens* 58. ábra) nem vetik vidékünkön, és mégis előfordul a töltésen, a hova csak az említett módon juthatott. A sokszorosan szárnyalt levelű növénynek csak kevés, fehéres színű virágja van, melyek többnyire magánosan, vagy kettesével, néha hármásával is állanak. A tojásdadalakú hüvely termése csak két magot tartalmaz. A *köles muhar* (*Panicum miliaceum* 59. ábra) vastag, egy oldal felé hajló bugavirágzatával, mely apró, barnásszínű kalászkákból van összetéve, az *aranyvirág* (*Chrysanthemum segetum* L.), a gabonaföldek ama hirhedt dudvája, mely rettentő módon kezd terjedni hazánk

összes gabonaföldjein, de még a *sárga búzavirág* is, mely különben a Balkánfélsziget rendes lakója. Mind ez a jövevény csak a gabonaszállítással került hozzánk.

Amott fentről régi jó ismerősünk, honunk igaz gyermeke, a *borsos kövérfü* (*Sedum acre* L. 60. ábra) élénk sárgaszínű virágaival köszöntget felénk. Az apró és kövér levelekkel fedett virágzó száron már érett termést is találunk. Ez közepén csészeformára be van horpadva. Az öt, sugárosan elhelyezett terméslevél összefügg a tövén. Mindegyikük tüző termést képez és varratjuk most — száraz időben — hosszirányban zárva van. De ha az összetett termés közepén levő horpadásba kevés vizet öntök, akkor a terméslevelek nemsokára kinyujtózkoznak, a tüzők felnyílnak, és a finom

szemű magvak nyitva állanak. Ha most a növényt eső éri, akkor a nyitva álló magvakat kimossa és más helyekre, földrepedések, kövek közé stb. viszi, a hol a következő évben a kövérfű új telepe veti meg lábát. Oly módon terjed ez a növényke gyakran régi, repedezett falakon, romokon, azokat szép aransárga párnával bevonva. Csak egy szálnak kell oda kerülnie, és erről a madarak eléggé gondoskodnak, akkor a legközelebbi esőnek gondja lesz rá, hogy a magvak szétszóródjanak és hogy a növény elterjedését előmozdítsa.



59. A kölesmuhar, *Panicum miliaceum*. A term. nagys. $\frac{1}{2}$ -o.

Egészen másképen cselekszik a *mocsári gólyaorr* (*Geranium palustre* L.), mely itt a levezető-árok mentén, a nedves, posványos helyeken gazdagon burjánzik. Összetett termése ötrekeszű. A magvakat rejtő gerezdek hosszú bibeszárakkal, sörtékkal vannak ellátva, melyekkel egy középponti ötszögű oszlophoz nőttek. Ez a hosszú, csőforma termés éretlen állapotban némileg gólyaorrhoz hasonlít. Innen a „gólyaorr“ név. Az érett termés alul széthasad, a hosszú sörték a középponti oszloptól elválnak és ívalakban fölkunkorodnak, minek következtében a gerezdek a középponti oszlop tetejére kerülnek. Ilyenkor nagyban hasonlítanak a karos gyertyatartókhöz. Minthogy a gerezdek belső falát a középponti oszlop pótolta, természetes, hogy a magvak most kihullanak és a földre kerülnek. De szokás szerint e folyamat másképp megy véghez. Ha a gólyaorr



60. A borsos kövérfű, *Sedum acre*.

a) Virág (nagyítva), b) Termés.

épen megérett termését lencseüveggel megmelegítem, akkor mind az öt sörte *egyszerre és hirtelenül* felkunkorodik, miközben az alsó végükön levő magvakat messze eldobják. Ennek magyarázata abban áll, hogy a lencseüveg segítségével a napsugarak erejét fokoztam s ezzel a termés hirtelen kiszáradását eredményeztem, minek alapján a sörték egyszerre felkunkorodtak. Száraz levegő és melegség mindig eredményezik ezt a hatást. Ennek a folyamatnak azonban rendes körülmények közt sokkal csendesebben kellene véghezmennie. És részben úgy is van; de a természet saját eszközeivel is képes a magvaknak *nagyobb hévvel* történő szétszóródását eredményezni. Ha ezeket a félig érett magvakat a középponti oszloptól erővel el akarom szakítani, akkor bizonyos ellentállásra akadok. Száraz szövet köti azokat az oszlophoz. A szálak egy ideig visszatartóztatják a sörték felkunkorodását. De azután annál nagyobb erővel történik az meg. Talán ma is sikerül a szétszóródást megfigyelünk. Annyi tény, hogy a karos gyertyatartókhöz hasonló összetett termés öt gerezde üres. Még egyet mutatok önöknek. Egy cseppvizet csepegtetek a felkunkorodott termésre: a felkunkorodott sörték nemsokára újra kiegyenesednek és a gerezdek bizonyos idő múlva régi helyükre, a középponti oszlophoz kerülnek. Szárazság e szerint az érett termés spirálisan való felkunkorodását eredményezi, nedvesség ellenben azt ismét kiegyenesíti, tehát a sörték felkunkorodását és ezzel együtt a magvak szétszóródását bizonyos ideig visszatartja.

Emlékezzenek csak vissza arra a megfigyelésre, melyet múlt év szeptember havában a gólyaorr egy másik rokonán, a *gémorron* (36. ábra) tettünk. Ott majdnem ugyanazt a berendezést észleltük, mint itt; csak hogy ott a hosszú szállal kapcsolatos mag a háromoldalú rekeszben erősebben ült, és a szálak nemcsak ívalakban görbültek meg, hanem már a középponti oszlopról való leváláskor dugóhúzó formára összecsavarodtak. E termés-részek szálainak ama nevezetes tulajdonságuk, hogy erősen *nedvszívók*, ott is, itt is ugyanaz. És mégis mily nagyok a különbségek az életnyilvánulásban! Itt a magvak szétszóródása száraz időben, ott a levált termés a földbe való furódása nedves időben. És mily pompásan illik az a két növény életfeltételéhez, a melyek közül amaz csak száraz mezőkön, réteken, gyepeken, a moesári gólyaorr pedig kizárólag csak nedves helyeken nő.

Keskeny *mesgyére* térünk le. Milyen érdekes növénytársaságra bukkanunk itt. Közülök sokat ismerünk már a pusztáról. De azokon és egyéb, elég nagy számban előforduló mezei dudván kívül találjuk még itten a *ligetikét* (*Oenothera biennis* L. 49. ábra), az *orvosi somkórót* (*Melilotus officinalis* L. 61. ábra), a sárga virágú *varádicsot* (*Tanacetum vulgare* L.), az *egérfarkot* (*Achillea millefolium* L.), az *ökörfarkkórót* (*Verbascum Thapsus* L. 29. ábra), mind megannyi képviselője a mesgye-flórának.

Mily tarka társasága az annyiféle alakú és mégis egy és ugyanazon létfeltételű növényeknek! Mesgyénk csekély védelmet nyújt a nap déli heve ellen és a száraz, kemény talaj nem sok nedvességet szí magába. Az esővíz többnyire a szomszéd mezőre folyik le, és a mi a mesgyére esett, azt a napsugarak amúgy is elég gyorsan kiszáritják. E szerint csakugyan takarékoskodniok kell ezeknek a növényeknek a felvett vízzel. A leveleknek nem szabad oly bőkezően elpárologtatniok a nedvességet, a mint ezt a nedves és árnyékos helyeken termő testvéreik teszik. A mocsári és parti, valamint a legtöbb réti növénynek és fűnek mindenféle berendezésük van arra, a mint ezt már előbb tapasztaltuk, hogy azokról az eső és harmat könnyen lefolyják, és hogy az elpárolgást hátráltató nedvesség-réteg a levelek felületén soha ne képződjék. Azért az elpárolgásnak, termőhelyöknek megfelelőleg, megszakítás nélkül, folyamatban kell maradnia. — A mesgye-növényeknek ellenkezőleg arról kell gondoskodniok, hogy az elpárolgást lehetőleg visszatartsák. Hogy ez egyféleképpen nem szokott megtörténni, azt a levelek alakjának sokfélesége mutatja. Az *ökörfarkkórónak* meglehetősen nagy, erősen molyhos, mintegy gyapjas levelei vannak, az *egérfarnak* igen finoman, még pedig többszörösen hasogatott sima levelei vannak, végre a *kövérfű* vastagok, húsosak és sok nedvet tartalmaznak. Egy szóval, a milyen sokfélék a növények, ép annyi-félék azok levelei is. És mind ez csakugyan ugyanazt a célt szolgálja?!

Arról a *mezről*, mely a levelek lapját olyan sokféle alakban fedi, már fentebb hallottuk, hogy annak a rendeltetése abban áll, hogy a levél-lemezt szárazon tartsa és hogy az elpárolgás szünet nélkül folyjon. Itt az ellenkező célt gyanítjuk. De hadd győződjünk meg állításunkról! Itt néhány *málnalevelet* szakítottam le a közeli bokorról. Mindmegannyi egyformán üde. Egymás mellé kiteszem a napra: egy néhányat sima, szörtelen felső lapjukkal, a többit selymes alsó lapjukkal a nap felé fordítva. Míg azok már rövid idő múlva elfonyadnak, addig ezek még hosszabb idő múlva egészen üdék maradtak. Sűrű mez tehát csökkentti a napsugarak szárító erejét, ép úgy, mint a fűvel benőtt föld sem szárad ki oly gyorsan mint a kopár. — Most értjük a kis *egérfű* különös



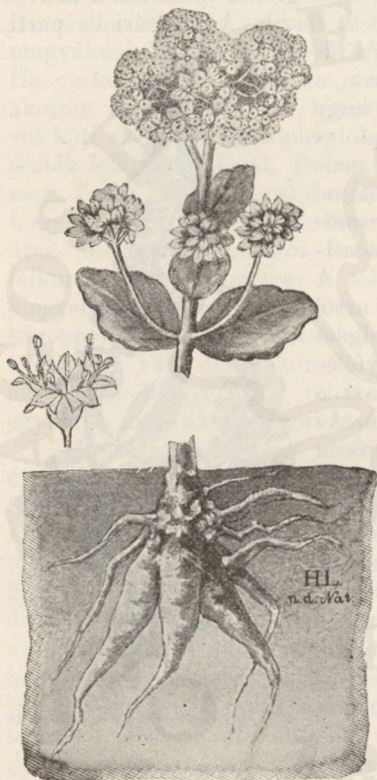
61. Az orvosi somkóró, *Melilotus albus*.

viselkedését. Ez a növényke árnyékos helyeken kékeszöld, szórtelen felső levéllapját felfelé fordítja; napsütötte helyeken pedig a leveleket akként hengeríti össze és oly módon fordítja, hogy a gyapjas alsó lapját napernyőnek felhasználhassa s oly módon a túlságos kiszáradás ellen védve legyen.

De ha a mező oly jó védelmül szolgál, mennyivel rosszabb dolguk lehet akkor a szórtelen vagy csak *gyér* szórózzal fedett növényeknek! És mégis ezek ép olyan jól fejlődnek, mint látszólag nagyobb előnyben részesülő szomszédjaik. Soknak ezek között, mint pl. az *égerfark*-, a *centaurea*-, az *ürem*- (50. ábra) és a *somkórónak* igen keskeny levele van és az sincs valami nagy számban. Ha csakugyan leveleken át párologtatják el a növények vizüket, akkor bizonyára azok kis volta és csekély száma csak előnyére lehet a növénynek, mert akkor a növényt nagyobb mérvű kiszáradás ellen jobban védik. Így igen sok sivatagi növény ismeretes kevés és apró leveleiről, sőt olyanok is vannak, melyek végkép nélkülözik a leveleket. Honnan eredhet az, hogy ezek a keskeny és gyérlevelű növények egy némelyikén mindamelllett még többé-kevésbé sűrű szórtakarót is találunk, hogy ez a korral változik és a termőhely szerint különbözik? De ne találgassanak, hanem legyenek azon, hogy azt csakugyan meg is figyeljék!*)

Ismét más képet nyújtanak a *borsos* és a *bablevelű kövérfü* (60. és 62. ábra) vastag, húsos leveleikkel. Könnyen azt lehetné az ember, hogy az állandóan annyi vizet tartalmazó növény ezen a száraz helyen nem is teremhet, hogy rövid idő alatt el kellene

*) Hogy az említett növények közül sokan kedvező alkalmat szolgáltatnak a szél tépő ereje ellen való védekezés megfigyelésére, az talán már nem egynek tűnhetett fel. Tehát ismét a különböző célokhoz való alkalmazkodásról van itt szó, a mint ezt már nem egyszer megfigyeltük.



62. A bablevelű kövérfü, *Sedum maximum*.

hervadnia. De ez még sem történik. Ha ezekről a növényekről leszakított levelet a nap hevére kiteszem, üdeségét sokáig megtartja. Talán látták már, hogy mikép göngyölítik össze vasalás előtt a megnedvesített fehérneműt? Nos, ez a hasonlat könnyen megfejtí önöknek az annyira csodálatos tüneményt. Azután még az is hozzájárul, hogy ezeknek a leveleknek csak kevés számú szájnnyílásuk van s ezek is jól el vannak rejtve. Ezek után azt is meg fogják érteni, ha olvassák, hogy sok sivatagi növénynek vastag, állandóan vizet tartalmazó levelei vannak, melyekben az esős évszakban a vizet felhalmozzák és azt csak csekély mértékben párologáltatják el és inkább belső részeiknek szolgáltatják át.

A *kakukfű* vastag párnákat képez, mi által a napsugaraknak a párnán való behatolását megakadályozza, s oly módon a túlságos elpárolgás ellen védekezik. A *göcsfű* vagy *kesorűfű* (*Polygonum aviculare* L.) ugyan nem képez párnákat, de azért, hogy az egész növény-csoport a földhöz simúl, szintén megakadályozza a túlságos elpárolgást; itt különösen még azért is, mert az elpárolgó vizet kivezető szájnnyílások — miként a legtöbb növény-nél — a levelek alsó lapján vannak.

A levelek kicsiny volta és csekély száma, sűrű mez, vastag sok vizet tartalmazó levelek, párnaképződmények kitünő védő eszközei a növényeknek hervadás ellen. Nem csoda, hogy ezeket az eszközöket többnyire száraz helyeken, pusztán, sivatagon termő növényeknél a legjobban találjuk kifejlődve. Természetes, hogy leggyakoribb a levelek csekély száma, és ez is gyakran olyan növényeknél, melyeket csak a véletlen hozott a nekik meg nem felelő létfeltételek közé. Ezek esenevész alakjukban még most is kétségbe ejtő harczot vívnak, de hiába, az ő sorsuk, a pusztulásuk előre eldőlt. Most érthető a dolog, ha igazi pusztai vagy sivatagi növényekről és a pusztai véletlen lakóiról van szó. — Nem szabad azonban elhallgatnunk, hogy egyes valódi gyermekei a pusztának az említett védő eszközök közt egyet sem fejlesztenek ki. Az *orbánczfü* (*Hypericum perforatum* L.) és a *ligetike* (*Oenothera biennis* L. 49. ábra) elriasztják a természetvizsgálót a túlságosan mechanikus megfigyeléstől.



63. A galamb-sikkantyú (*Scabiosa columbaria*) vendégeivel.

1. *Zygaena-lepke*. 2. *Hister quadrimaculatus*. 3. *Telephorus fuscus*.

A termész. nagyság $\frac{2}{3}$ -a.

A mesgyétől nem veszünk addig búcsút, mielőtt még egy tekintetet az azt látogató *rovarokra* nem vetünk. A piros kakukfű-párnán csak úgy nyüzsög a sokféle méh és pille. Az erős illat csalogatja őket oda. Mézet keresnek rajta s a mellett közvetítik a növény beporzását. A cső alakú virágban mézet keresvén, fejüket abba bemélyeszti és egyúttal virággporral is beporozzák, melyet más virág bibéjéhez dörzsölnek. De mások kárt is tesznek bennök. A *kakukfű* igen sok vendéget tart el. Szeretettel tartózkodnak itten a *hegyesorrú ormányos* (hasonlítsd össze a 81. ábrát) és a nem nagyobb *hiszter* bogarak (63. ábra), melyeknek apró fejük majdnem egészen eltűnik nyakpajzsuk alatt, lapos és rövid lábaikat testükön levő mélyedésekbe egészen behuzhatják, megfogatva pedig holtnak tetetik magukat. Apró hernyók szintén lakmároznak itten. A világos sárga vagy kékes fehér *Zygaena* lepkének (63. ábra) hernyója, a *moly-* és *araszoló-lepkék* hernyói már nagyobb számban találhatóak. Egy *zsákhordó szellem-lepke* (*Psyche plumifera* O.) hernyóját is látjuk, mely összekötözött homokszemecskék- vagy növényrészecekből alkotott csigaház-alakú zsákot czipel maga után. Összesodort levelek és csőalakú szövedékek ismét más hernyócskáknak a lakásai. Levéltetvek kisebb számban fordulnak elő. Különböző *gubacsok* ismét más lakókra vallalnak. A felpuffadt virágok *légy kukaczkoknak* adnak szállást, a szöszös rózsához hasonló csúshajtások pedig apró nyolczlábú *atkáknak*. És mindezen vendég terített asztalra talál itt. Hiszen a kakukfű úgyis csak feleslegéből tartja fel azokat.

Nem kevésbé látogatottak a mesgye többi növényei is. Bogarak, hernyók, gubacs-darázsok, legyek, levéltetvek és hangyák csak úgy nyüzsögnek-mozognak. A *sikkantyú csükköllöt* (*Centaurea Scabiosa* L.) látogató dongó-méhek annak beporzását ugyanazon módon közvetítik, a mint ezt annak idején a búzavirágnál láttuk. Hasonlítsák össze a kétféle növény beporzását, ha alkalmat találnak rá! — Ha az itt tartózkodó rovarokat mind meg akarnók ismerni név és faj szerint, akkor hetekig és nem órákig kellene itt időznünk. Egyes dolgok azonban oly csodálatosak, hogy nem hagyhatjuk azokat egészen figyelmen kívül. Ennek a fehér szegfűnek a szára végig tele van fekete, piszkos levéltetvekkel. Ezek közt nagy sebbel-sobbal sűrögnek-forognak a hangyák. A szegfű szárán élőködő levéltetvek potrohuk végéből édes nedvet választanak el, mely félig megemészített ürülékből áll. Ez a nedv a hangyák kedvelt eledele. Azért fáradhatlanul nyaldossák úgy a levéltetveket, mint a ragadós szárat. — Ez az apró hársfa bizonyára még gazdagabb eledelt nyújt a nyalánk hangyáknak, mert törzsökén egész csapatokban fel- és alámászkálnak. A fa levelei csakugyan úgy fénylenek, mintha ki lennének fényesítve, annyira elfedi azokat az édes nedv. Ez ismét egy más, zöld színű levéltetű váladéka. Itt

aztán kényök-kedvük szerint lakmározhatnak. De egyes hangyák, úgy látszik, nem érik be a feltálatl édességgel, mert fogó alakú álkapcsaikkal gyöngéden szorítják össze a tetvek testét és azután mohón nyaldossák a kipréselt édességet. Nem ok nélkül nevezik azért a levéltetveket a hangyák fejős teheneinek. Semmi esetre sem szabad a hangyákat a levéltetvek ellenségeinek tekintenünk, a mint ezt sokan teszik. Egyáltalában ezeknek az utálatos élősködőknek kevés ellenségük van, úgyhogy néha annyira elszaporodnak, hogy közös támadásuknak nem egy növény esik áldozatul. A növények gyakran annyira tele vannak a tetvek levetett fehér bőrrel, hogy olyan külsejűek, mintha penész lepte volna el azokat. Ezt *lisztharmatnak* nevezik, valamint a kertész a feljebb leirt ragadós-édes váladékot *mézharmatnak* nevezte el. A mézharmat elzárja a szájnylásokat és akadályozza az elpárolgást, a növény életét veszélyeztetve ez által. Hogy a levéltetvek szívása következtében a leveleken ránczok, szemölcsök stb. keletkeznek, azt már feljebb említettük (141. oldal). — És mindez bajosan akadályozható meg; mert ezek az állatok hihetetlen módon tudnak szaporodni. Egész nyáron át csak levéltetű-*nőstényké*k lépnek fel, melyek eleven fiatalokat szülnek. Már 14 nap múlva a fiatal tetű megint abban a helyzetben van, hogy maga is eleveneket szülhessen, úgyhogy egyszerű számművelettel bebizonyítjuk, milyen óriási módon szaporodnak. — Kivándorlásnak ritkán van helye és a telepet egyik növényről a másikra *szárnyas nőstények* közvetítik, melyek szintén híresek arról, hogy rendkívül sok elevent szülnek. — Ha végre az ősz közeledik, mely a hideg iránt érzékeny élősködőknek véget vet, akkor a tetvek új alakja jelenik meg, t. i. *hímek* és *nőstények*. Az utóbbiak petéket raknak, melyek *kitelelnek*. Azokból a következő tavasszal ismét eleveneket szülő nőstények kelnek ki. Szobákban és üvegházakban, úgy látszik, nem fejlődnek hímek, csak folyton eleveneket szülő nőstények.

Mindenféle *pókfészket* is találunk a mesgye növényein. Nemcsak hálókat, a minőket a *házi pók* szokott szőni, hanem szabálytalan fonalakat is, melyekkel a növény felületét befonják, továbbá tölcseralakú, csőben végződő fonadékot. A csőfenekén látjuk annak lakóját is, a mint leskelődik a netalán arra repülő vagy mászó rovarokra. Zsákmányukat ragadózó állatok módjára úgy ejtik el, hogy rejtekhelyeikből hirtelenül áldozatukra vetik magokat. Egyes cserjéken, ép úgy nagyobb kórokon ismét összesodort és befont leveleket fedezünk fel. Ezek mindmegannyi gyermekszobái a póknak. Itt tartózkodnak a többnyire még szintelen fiatalok, melyeket gyakran élénk színű anyjok őriz. Amott sietve iparkodik előre ismét egy másik példánya ennek, a fajokban nem szegény állatrendnek. Hátsó lábai közt hatalmas zsákot czipel magával, melybe apró petéit rejtegeti. Ez az utódaikról való nagy gondoskodásuk

rendkívül ki van fejlődve ezeknél az állatoknál. Talán önök is találhattak fű- és egyéb növény szárakon kis, nyeleken ülő sárgás vagy fehéres üres golyócskákat. Az ezeket körülzáró fonadék rendszeren nagyon szívós szokott lenni, azért nem is oly könnyű azokat felnyitni. Legjobb, ha ollóval vágjuk fel. Ilyenkor meglepetve nézzük a golyócskáknak ezt a belső berendezését, mert azok belseje két részre van osztva, *alsó* és *felső* kamrára. Egyeseknél a felső kamra tele van tojásokkal, másoknál ismét üres; de akkor az az alsót apró pókocskák népesítik be. Az anya-pók tehát gyermekei számára felette művészi palotát készít, melyben két termet találunk: a felsőt, mely a fiatalok kiköltésére szolgál, és az alsót, melyben a fiatalok életük első napjaiban tartózkodnak.

Miként a mesgye, épúgy a szomszédos aranykalászos gabonamező is szolgál vadászterületül és tartozkodási helyül mindenféle nagy számú rovarnak, melyek többnyire mint igen veszedelmes kártevők ismeretesek. A leggonoszabbak titkon garázdálkodnak. Mert az érő gabona fölött szállongó *lepkék*, a gabonaszárak közt szökdécselő *szöcskék*, a földlyukakból kikandikáló *mezei tücskök* részben egészen ártatlanok, vagy a kár, melyet okoznak, igen csekély. Azért bátran megengedhetjük a zenélő tücsöknek, az ugrádozó szöcskének, hogy eledelüket a gabonamezőn szerezzék. — Már másképen vagyunk a *vetési pattanó-bogárral* (*Agriotes lineatus* 64. ábra 9. sz.), melyre barázdás fedőszárnyairól és sárgás barna színéről könnyen ráismerünk. Ezen bogár ritkán repül, rendszeren a gabonaszárakon mászkál. Hátára fektetve, magasra fellökődik. Felvetődését akkép eszközli, hogy hátát begömbíti, az előtorpeczkét a középtorhoz támasztja, azután hirtelen a vágányba pecszenti és fellökődik. Az igen apró és gyengelábú bogárnak ez az egyedüli módja, hogy, felfordítatva, lábra állhasson. Lárvája az anyyira hirhedt „*drótféreg*“ (64. ábra 9a), mely a gabonanövények gyökereinek megrágásával gyakran igen nagy károkat okoz. A veszedelmes álczát könnyen megtaláljuk, ha a gabonaszárát gyökereitől kihúzzuk. Gömbölyű, sárgaszínű teste sima és igen kemény. Társaságában találjuk rendszeren a különböző cserebogarak ismert pajorjait is. A gabonaszárban elrejtve él egyike a legkártékonyabb rovaroknak, a fekete színű, sárgán gyűrűs *gabona-darázs* (*Cephus pygmaeus* 64. ábra 6. sz.) lárvája. A gabonaszár legalsóbb részében s jobbára már bebábozva találjuk. Így az arató kaszája nem tudja a gazdának ezt a veszedelmes kártevőjét a mezőről eltávolítani és a belőle kikelő darázs a következő évben új kárt okozhat, ha csak a gazda a tarlót el nem égetteti. A lárva az egész szarát felülről kezdve, a hova az anyadarázs a petét lerakta, egészen a szár alsó végéig kirágta és ezzel a növényt anyyira megfosztotta eledelétől, hogy a kalász nem kaphatván elegendő táplálékot, üresen maradt. — Lábatlan, sárgaszínű kukaczkok a levélhüvely belső oldalán ütik

fel tanyájukat, a hol be is bábozódnak. Ott aztán a szalmaszáron barázdákat ráganak, minek következtében a száron görcsös torzképződmények fejlődnek, a mi szintén megakadályozza a kalász kifejlődését. Ez igen piczi, *zöldszemű légynek* (*Chlorops* 64. ábra 1. sz.) a nyüve. A rovar kétszer jelenik meg egy évben: május- és



64. A gabonanövények kártevői.

1. A zöldszemű légy, *Chlorops* ($\frac{5}{1}$). 2. Gabona-szipoly, *Cecidomyia tritici* ($\frac{6}{1}$); a. annak lárvája ($\frac{4}{1}$). 3. A kis cserebogár, *Anisoplia fruticola* ($\frac{4}{1}$). 4. A hesseni légy, *Cecidomyia destructor* ($\frac{6}{1}$); a. annak lárvája. 5. A hólyaglábú levéltetű, *Thrips cerealis* (erősen nagyítva). 6. A gabona-darázs, *Cephus pygmaeus* (kissé nagyítva); a. Lárva, b. Báb. 7. A kék levél-darázs, *Lema cyanella* ($\frac{3}{1}$). 8. A vörösnakú levél-darázs, *Lema melanopa* ($\frac{3}{1}$). 9. A vetési pattanó-bogár, *Agriotes lineatus*; a. Lárvája, drótféreg.

augusztusban. Míg az első nemzedék petéit a fiatal gabonanövényekre rakja, addig a második füvekre vagy őszi vetésekre. Fejlődésük mind a két esetben biztosítva van. — Még gonoszabb ellensége a gabonaszárnak a bársonyfekete, vérpiros foltos, szürke szárnyú *hesszeni légy* (*Cecidomyia destructor* 64. ábra 4. sz.) nyüvei.

Ezek fehér, kis, lábatlan állatok, melyek hasonlóképen a levélhüvelyekben tartózkodnak és azzal, hogy a szalmaszárát a büttyök fölött megrágnak, annyira meggyöngítik a növényt, hogy a szár ezen a helyen a legtöbb esetben eltörik. Ennek is két nemzedéke szokott fellépni. A második, mely a tarlón kikel, petéit az őszi vetésekre rakja. — A leveleken még egy sajátságos, csak 6 mm nagyságú, csiga alakú bogárálczát, a *kék levél-darázs* (*Lema cyanella* 64. ábra 7. sz.) lárváját találjuk, mely a leveleken kerek lyukakat szokott kirágni.

A *kalásznak* is sok ellensége van. Apró *bagoly-lepkék* hernyói, *szipoly-cserebogarak* élőködnek rajta, sőt *levéltetvek* is szivásukkal nem egyszer fosztják meg a kalászt életétől. A kalász belsejében a *gabona-szipoly* (*Cecidomyia tritici* 64. ábra 2. sz.) lárvája garazdálkodik. Az anyaállat röviden a virágzás előtt helyezi el petéit a virágokban; a kikelt álcák a virág porzóit és a bibét felfalják és oly módon megakadályozzák a mag létrehozását. Tömeges fellépésükkel rendkívül nagy károkat okoznak. A kifejlődött s meghízott lárvák most esőre várnak, hogy a kalászt elhagyhassák és a földben bebábozódhassanak. Ha azt be nem várhatták, akkor a gabonával a szérűre kerülnek, a mikor nagy mennyiségben találhatóak a cséplő-porban. — A szintén tömegesen fellépő apró, fényes, fekete színű *Oscinis* légynek lárvái puha magvakkal táplálkoznak. A *hólyaglábú levéltetű* (*Thrips cerealis* 64. ábra 5. sz.), mely tollas szárnyairól ismeretes, szintén nagy károkat okoz. Végre sok ki nem fejlődött magban tanyázik a *gabona-moly* (*Tinea granella*) lárvája, melyet a gazda „fehér gabonaféreg“ néven ismer. Ha ilyen szem, mely könnyebb lévén társainál, a vízen úszik, vetéskor a szántóföldre kerül, akkor a benne élő lárva kibuvik és rámászik a csirázó növényke szára. Itt aztán a fejlődő szalmaszárban egészen a kalászig furódik, hogy petéit a fiatal magvakban elhelyezhesse.

De nagyobb hernyókban szintén nincs hiány a gabonamezón. Bizony, nagy számú ellenséggel áll szemben a magára hagyott gazda. Igaz, hogy néha segítségére van a hús időjárás, különösen a májusi fagyok milliőt meg milliót pusztítanak el e kártevők közül; de azért még mindig elég marad arra, hogy a gazdát a földre vetett reményében érzékenyen sújtsák. Ebben a harcában segítségére vannak még a *fürkésző-darázsok* (*Ichnemonidae*). De azok száma, melyek a gabonamezón élnek és a gazdát harcában támogatják, igen csekély, s minthogy nagyon kicsinyek, azért megfigyelésük nagyon bajos.

Hogy ezeket a fettele hasznos rovarokat ténykedésüknél megfigyelhessük, a *káposzta-mező*t kell felkeresnünk. A káposztaleveket és fejeket rendkívül nagy számban lepik el a *káposzta-lepke* farkára festett hernyói. Színük, a mint látják, annyira egyezik a

káposztalevél színével, hogy tetemes nagyságuk daczára alig fedezhetők fel rajta. Hogy mennyire kártékonyak, mutatják a megrágott levelek és káposztafejek s az azokon látható zöld sár, mely a hernyók ürüléke. A tömegesen fellépő kártevők közt bizonyára találunk elhalt egyéneket is, s ilyenkor alattuk apró fehér színű tojásokat is fedezünk fel. A nép tévesen nevezi azokat tojásoknak, minthogy azt véli, hogy a hernyó tojta azokat oda, s hogy belőlük majd új hernyók fejlődnek ki. Kutassuk hát a dolognak ezt az összefüggését. Itt-ott a hernyók fölött apró és aránylag nagyszárnyú



54. Káposztalevél, hernyóktól megrágva.

1. A káposztalepke hernyója, a fürkésző darázstól megölve. Az utóbbinak bábui mellette feküsznek. 2. A káposztahernyő-fürkésző darázs, *Mikrogaster lineatus*.

rovarok repülnek, melyeknek feltűnően rövid potrohuk fulánkban, úgynevezett *tojó csöben* végződik. A *fürkésző-darázsok* egyik képviselőjét (*Mikrogaster glomeratus* 65. ábra) látják maguk előtt. Amott megfigyelhetjük, a mint egy hernyóra leereszkedik, azután tapogatóival jó darabig meg-megtapogatja és végre fulánkjával többször megszúrja a kiszemelt áldozatát. Ez a váratlan támadás épséggel nem zavarta meg a lakmározásban elmélyedt hernyót, és mégis halála most csak időkérdés. De ha figyelemmel kísérjük a darázst, azt tapasztaljuk, hogy nem minden hernyót szúr meg; itt-ott egyeseket kosszabb ideig tapogat meg, a nélkül, hogy meg-

szúrná azokat, ismét elszáll s más áldozata után néz. A megszárt hernyóba a darázs petéket rakott, amazokat pedig elhagyta, mert valami módon *kifürkészte*, hogy egyik testvére a dolgot már elvégezte előtte. A kibuvó álcák most a hernyó belsejében rágódnak, eleinte csak annak zsírján, de később életszervein is. Az oly módon megtámadt állaton eleinte semmiféle változást nem veszünk észre. Látszólag ép és jó egészség mellett lakmározik a gazdagon terített asztalról. De ha megölünk közülük egynéhányát borszeszben és azután éles ollóval felvágjuk, akkor nem egyben találjuk meg a fürkésző-darázs lárváit. Mennél korosabbak lesznek ezek, annál bágyadtabb lesz a hernyó, míg végre még a bebábozás előtt elpusztul. Az álcák erre a belül üres állatból kitörnek és felületén bebábozódnak, úgyhogy a dolog csakugyan olybá tűnik, mintha a lepke petéire emlékeztető tojásokat a hernyó maga tojta volna. É szerint a fürkésző-darázsok



66. A hamvas áfonya, *Vaccinium uliginosum*.

A termés. nagyság $\frac{2}{3}$ -a.



66. A fekete áfonya, *Vaccinium Myrtillus*.
(Kissé kisebbítve).



68. A vörös áfonya, *Vaccinium Vitis idaea*.
(Kisebbitve).

igen hasznos rovarok, mert nem egy kártékony rovar irtanak ki. És miként a káposztahernyónak megvan a maga fürkészője, épúgy van egyéb hernyónak s majdnem a legtöbb rovarálcának is.

Nevezetes e tekintetben, hogy egyeseknek annál hosszabb peterakójuk van, mennél nehezebben férhetnek hozzá a levelek közt elrejtett, vagy a fában, a vagy vízben élő amaz álczákhöz, melyek a szállásadó gazda szerepére hivatva vannak. De bárhol legyenek is ezek elrejtve, a gondos és szemes anyafürkésző mégis *kifürkészi* azokat. Különös, hogy a mint valamely vidéken bizonyos hernyó nagyobb számban megjelenik, azonnal ott teremnek a megfelelő ellenséget fürkésző-darázsok is.

Ennyi talán elég is volna mai kirándulásunkból; de azért jó lesz még egy néhány növénynyel megismerkednünk, mert egy hónappal később hiába keresnők azokat. Útunk a közeli fenyvesbe ingóványon visz keresztül. Lépjenek óvatosan! Ne hagyják el a keskeny gyalogútat, mert olyan csálóka talajra találnának lépni, melynek vékony *tőzeges* rétege könnyen lesüppedhetne lábuk alatt. Alatta folyékony fekete ingóványiszap van, melyben lehetetlenül elvész, ha a felső növényrétegen áttört. A *hamvas, fekete és vörös áfonya* (*Vaccinium uliginosum* L. 66. ábra, *V. Myrtilus* L. 67. ábra és *V. Vitis idaea* 68. ábra) alacsony bokrai sűrű haraszt-párnákat képeznek, melyekben gyakran a keresztés vipera tanyázik. Azért tanácsosabb lesz, ha a veszedelmes helyet kikerüljük és szárazabb területen állapodunk meg.

A barnásfekete turfás talajtól elütő, üdezőld oázis hívogatólag csallogat bennünket, hogy körüljártassuk rajta szemünket. A *foltos áfonya* (*Vaccinium Oxycoccus* 69. ábra) hosszú, sötétzöld indái terülnek el a mohtakarón. Virágai rózsaszínűek, melyekből veresszínű bogyó-termése fejlődik. Közte találjuk a *harmatfüvet*



69. A foltos áfonya (*Vaccinium Oxycoccus*) és a harmatfű (*Drosera rotundifolia*) mohpárnán. (Kissé kisebbítve).

(*Drosera rotundifolia* L. 69. ábra) lapos lemezű, sugárossan álló tőleveleivel, s hosszú kocsánon ülő fehér, apró virágaival. A világoszöld kerek levelek kissé mélyített lemezei mirigyvégű s veres szőröktől pillásak. A pillák bunkósan megvastagodott végeiken apró cseppek alakjában ragadós nedvet választanak ki. A cseppek a napon úgy csillognak, akár a harmat. Innen a név. Vizsgáljuk most meg a leveleknek ezt a sajátosságos berendezését. A lemez mélyített alapja ragadós, az e fölött álló szőrök sok levelen karom módjára összezáródtak, és e karmok közt különböző rovarok hulláit pillantjuk meg, különösen az apró, fekete, szőrös szúnyogok hulláit, melyek fejünk fölött sűrű rajokban táncot lejtene. Tegyük egy apró rovar egy nyitott pillájú levéllemezre, akkor a ragadós felülethez tapad; de a mint szabadulni akar, eviczkélése közben megérinti a vörös pillákat, ezek és a közelben levők mindjárt összezáródnak, s mennél jobban eviczkél az állatka, annál jobban ingerli az érzékeny pillákat úgy, hogy lassan a távolabb levők is összezáródnak, sőt végre maga a levél is összehajlik és nemsokára — egy-két óra múltán — az egész állatka körül van zárva. A növény az állatkat foglyul ejtette. A rovar nemsokára elpusztul és midőn a levél néhány nap múltán ismét felnyílik, egyéb sem látható a rovarból megemészthetetlen maradékoknál. A többit a levél ragadós nedvével megemésztette és felszívta. Ugyanez esik meg a levélre tett apró húsdarabbal. Érdekes, hogy a nedv addig, a míg rovar vagy hús nem került a levélre, semleges természetű; a mint azonban az emésztés munkája megkezdődik, savanyúvá lesz, ép olyan mint az állati gyomornedv pepszinje. És a levél mirigyszőrei, a mint körülzárták a zsákmányt, fokozódottabb mértékben választják ki az emésztő nedvet. A megemészthetetlen részeket, ha egészen kiszáradtak, a leggyöngébb fuvallat elfújja. Mert a mint a rovar eviczkélése megszűnik, a mirigyszőrök is lassan kiegyenesednek, új nedvvel fegyverkeznek fel, hogy új préda befogadására minden pillanatban készen álljanak. De csak oly apró állatkákat, mint ama szúnyog, ölhet meg és emészthet meg oly könnyen a harmatfű. Egy hernyó 24 óráig is fogva marad, a nélkül, hogy elpusztulna, a légy 6 óráig marad fekke, míg azt a növény megemészti.

Most betérhetünk a hús, sötét fenyvesbe. Szemünk sajátosságos, sápadt színű, csak pikkelylevelekkel fedett növényen akad meg, mely a fenyőfák gyökerein néha nagy fészkeket képez. Ez az érdekes növény a *madárfészek* (*Neottia Nidus avis* Rich.), mely igen sokszor a *fenyőspárga* (*Monotropa Hypopitis*) társaságában a fenyők gyökerein tengeti életét. Mindkét növény nélküli a levélzöldet, jeléül annak, — a mint ezt már a fogacsán- és arankáról tudjuk — hogy ezek már kész, áthasonúlt táplálékot szívnak. De ezek nem élőködnek, hanem az erdei talaj félig rothadt anyagából élnek, melyet csak a gombák föld alatt levő gombatelepnek (mycelium)

közvetítésével vehetnek fel. Az erdő cserjés helyein található a szép fehér virágú *kétlevelű kosbor* (*Platanthera bifolia* Rchb.). Szedjenek belőle bokrétát és vigyék magukkal haza. Éjjel pompás illatot áraszt, melylyel az éjjeli rovarokat magához csalogatja, hogy beporzásukat közvetítsék. — Az erdő ritkább helyein nő a magas szárú, kevés de széles levelű *büdös kosbor* (*Epipactis latifolia* All. 70. ábra). Hitvány, barna és piszkosibolyás színű rajzokkal ékesített virágai büdös, kellemetlen illatúak. Vajjon ez az undorító bűz is csalogató eszközük?

Minden este az! Dög- és gajnajtúró bogarak számára. Ezeknek a virágok csúnya, rothadási foltokra emlékeztető rajzai ép oly kellemesen ötlenek szemükbe, mint másoknak az élénk, csillogó színek. Tehát ezek a növények szívesen látott vendégeik számára ékesítették és szagosították magokat, a mi nekünk embereknek mindenesetre kevésbé kellemes tünemény. Virágai ajakos virágra emlékeztetnek, mert a 6 lepellevele közül a 3 külső és 2 belső boltozatosan összeborulva az úgynevezett *sisakot* (felső ajkat) alkotja, a hatodik hosszabb, másforma, sarkantyús lepellevél pedig a sisak alatt, alsó ajakhoz hasonlóan, foglal helyet, a miért is *ajakszírom* a neve. Mivelhogy sarkantyúja a méztartó szerepét játssza, *mézajak*-nak is modják. E



70. A büdös kosbor, *Epipactis latifolia*.
Termész. nagyságban.

fölött nyújtózkodik ki patkóalakú bibéje, melylyel egy nyeletlen, két portokú porzója húsos oszloppá, az úgynevezett *bibecsloppá* nőtt össze. A virágpor tapadós és pedig mindegyik portok-félben levő virágport erylvenemű anyag hosszúrkás *virágsomóvá* ragaszt össze, melynek hegyes, ragadós szemölcsű vége meglehetősen messzire a mézajakba nyúlik be, míg vastagabb vége a portokban egészen lazán nyugszik. A virágnak e berendezéséből már gyanítjuk, hogy a rovarok útján való beporzáshoz idomult. És úgy is van a dolog. A portokból

magától nem kerülhet virágpór egyazon virág bibéjére, tehát magabeporzás ki van zárva. A mint azonban valamely hosszú ormányú rovar letelepszik az alsó ajakra és a sarkantyúban levő mézet nyalja, a bunkós virágpórcsomók nyelvükkel a látogató vendég homlokához tapadnak. A rovar most két előrenyúlt szarvacskával ékesítve száll tovább. Megjegyzendő, hogy a virágpórcsomók a rovar fejére merőlegesen illeszkednek és csak a közben, hogy tovarepül, kerülnek fekvő helyzetbe. Más virágra szállva, a rovaron levő virágpórcsomó odatapad a bibére és megtörténik a beporzás. — A mit a rovar mívelt, ugyanazt megtehetjük mi is hegyes czeruzával. Ha azzal a mézajakba nyúlunk, megérintjük a virágpórcsomó nyelecskáját, a mely rögtön és oly erősen tapad a czeruzára, hogy azzal az egész csomót kihúzzuk a virágból. Ez eleinte merőlegesen áll a czeruza hegyén és csak lassan, a czeruza mozgatása közben hajol előre. — A mit a бүдös kosbornál észleltünk, ugyanazt észlelhetjük a madárfészek-, a kétlevelű kosbor- és általában minden kosborfélénél: csak szívesen látott vendégeik, melyeket hol kellemes illatukkal, hol undorító бүзűkkel csalogatnak, mások.

Mily gazdag, mily változatos alakú tehát honi természetünk s mily csodálatos a természeti lények kölcsönhatása! A ki azt mégis szegénynek mondja, bizonyára behunyt szemmel halad el mellette. De a ki megtanult a természet nagy könyvében lapozgatni, az minden lépésnél, minden pillanatban új meg új csodákra bukkan.

V. Augusztus.

A növények ellenségei. A tópart.

Nem rég alkalmunk volt a növénylevelek ama berendezéseit megfigyelni, melyekkel a túlságos párolgás ellen védekeznek. Ma, mielőtt a szabadba kirándulnánk, ezt a megfigyelésünket behatóbban vesszük szemügyre egyes kerti növényeken. Figyelmüket e tekintetben mindenek előtt a kertünkben különböző helyeken elvetett szép, tarkavirágú *hajnalikára* (*Ipomea*) irányítom. Érdekes, hogy mennyire különbözők e növény alakja az egyes termő-helyek szerint. Árnyékos helyeken nöők levelei szembeötlően nagyobbak és kevésbé szőrösek, a napos helyeken növéké ellenben egyrészt sokkal kisebbek, másrészt pedig azok szárát és leveleit sűrű molyhos, majdnem gypjas mez fedi, úgy hogy a növénynek olyan külseje van, mintha szürke ruhába bújt volna. Különböző alakját e szerint a rendelkezésére álló létfeltételek szabják meg. Mert a talaj különböző volta nem eredményezhette ezeket az eltéréseket, a mennyiben az mindenütt egyforma. Azért bizonyára helyesen

következtetjük, ha a hajnalikának ezt a viselkedését a *fényhez és hőmérsékleti viszonyokhoz való alkalmazkodásában keressük*. És így is áll a dolog: árnyékos helyeken termő növényeknek nagy felületű és ritka szőrözetű leveleik vannak, mely berendezés arra képesíti ezeket a növényeket, hogy aránylag sok vizet képesek elpárologtatni. Mert mennél több vizet párologtatnak el, annál több nedv hatol a gyökerekből fölfelé, és ezzel együtt új tápláló anyag is. — Napsütötte, szárazabb talaj nem juttat annyi táplálékot a növénynek, mert a növény azt csak oldott állapotban veheti fel. Ebben az esetben tehát a túlságos párolgás káros hatással lenne a növény életére, mert rövid idő múlva táplálékhiányt vonna maga után. Ezért védekeznek a növény sűrű mezzel ezen káros behatás ellen.

Honi fajaink közt csekély azoknak a növényeknek száma, melyek a különböző termő-helyhez annyira tudnának alkalmazkodni, mint a hajnalika. E tekintetben kiválik a *madár-* és a *tyúkhúr* (*Cerastium arvense* L. és *Stellaria media* Vill.). Amaz a legkülönbözőbb helyeken és felette sokféleképen elváltozva fordul elő. Kezdve a legfejlettebb példányoktól egészen az apró, kemény, szürke levelű fejletlen példányokig. Még jobban el szokott változni a különböző termő-hely szerint a *tyúkhúr*. Az egyedek magassága, a levelek nagysága, sőt még a porzók száma is nagy változásnak van alávetve. Száraz, kopár talajban három porzóval éri be ez a növényke, holott jó termőföldben tizre is viszi. Csak a már ismert *hajlécz* nem szokott sohasem hiányozni. Hiszen ez képesíti a növényt arra, hogy száraz, kevésbé termékeny földben a harmat vizével beérhesse.

Még jobban tud alkalmazkodni a különböző nedvességi és fényviszonyokhoz a *sárga holtetalán* (*Galeobdolon luteum* Hds.). Alig veszünk észre rajta bizonyos elváltozást, legyen ez akár árnyékos, akár napsütötte helyen. De ha figyelmesebben utána nézünk, sötétzöld levelein fehér, csíkos rajzokat fedezünk fel, melyek hol jobban, hol kevésbé jól szoktak kifejlődni. Sőt száraz, napsütötte helyeken egészen el is tűnnek, míg árnyékos helyeken előforduló példányokon szélesebbek és szembeötlőbbek vannak kifejlődve. A fehér rajzok a levél-testben előforduló és levegőt tartalmazó üregektől erednek. Rendeltetésük pedig az, hogy a víz elpárologását fokozzák, hasonlóan ahhoz az intézkedéshez, melyet a mosónő tesz, midőn a kimosott fehérneműt lehetőleg szellős helyre aggatja ki, hogy azt a levegő minden oldalról körülvegye és annak szárítását gyorsítsa. Természetes, hogy ezek az üregek vagy egészen eltűnnek, vagy keskenyebbé válnak, ha a talaj szárazsága a növényt kényszeríti, hogy vízmennyiségével takarékoskodjék. Hasonló megfigyeléseket eszközölhetnek a *réti lóherénél* is.

A legtöbb növény sokkal jobban van termő-helyéhez kötve. A *berki szellőrózsa* és válfajai pl. homokos talajban is megnőnek,

de azért még sem nélkülözhetik a lombos erdők árnyékát. Az erdő letarolásával pedig azok is eltűnnek és csak akkor jelennek meg újra, ha a fiatal erdő ismét elegendő árnyékot nyújthat nekik. Így általában minden termő-hely növényei a levelek sajátságosan kifejlődött alakjával válnak ki, a mint már eddig is nem egyszer tapasztaltuk és még sokszor tapasztalni fogjuk. A *puszta* vagy *sivatag* szöszös, vagy sokszorososan osztott, vagy pedig vastag, leveles leveleivel, az *erdő-talaj* gyöngéd, szórtelen, gyorsan fonnyadó, világos-zöld levéllemezeivel két, egymástól élesen megkülönböztethető *flóra-jelleget* alkotnak.

Érdekes lehet pusztai növényeket árnyékos termő-helyeken megfigyelni, a hol az erős elpárolgás védelmére szolgáló berendezés nemcsak hogy feleslegessé vált, hanem néha kárakra is lehet. Mert a gyökerek felszívta bővebb nedvesség erősebb elpárolgást is tételez fel, különben a növény a tápláló sók hiánya, vagy — ha úgy tetszik — a felhalmozódó nedvek bősége következtében elpusztul.

Ilyenkor csakugyan sokkal nagyobb leveleket találunk ott, a hol kisebbeket kellene feltételezni, valamint gyéribb s kevésbbé jól kifejlődött szórtakarót is. Így a kövérfüvön vékonyabb és nagyobb leveleket találnak, melyek több vizet képesek elpárologtatni, mint a napsütötte termő-helyek kis és vastag levelei. A kakukkfű már nem képez párnákat, hanem egyenkint nő. — De ha az árnyék fokozódik, akkor a pusztai növényeknek helyt kell engedniök az igazi árnyék-növényeknek, melyek amazokat végképen kiszorítják. A meg nem felelő létfeltételekhez a növények ugyan bizonyos ideig alkalmazkodnak, de hogy az eltérő sajátság-formákat *állandóan* vennék fel, az — a mennyire ezt eddig megfigyelni sikerült — nem fordul elő.

No de elég lesz ebből. Ideje, hogy figyelmünket másfelé is fordítsuk. A fenyő-sövény helyenkint apró, zöld tobozakkal van megrakva. Azt alig hihetjük el, hogy ezek a fenyő igazi mag-tobozai, mert ahhoz sokkal kisebbek. Barnaszínű tobozok elszáradt ágakon ülnek. Felületükön tele apró lyukakat találunk, úgyhogy az egész képződmény sok, elfásodott pikkelyből létrejött összetett kamrából áll. Ha egy zöld tobozt szétvágunk, akkor abban is fedezünk fel rekeszeket, csakhogy ezek befelé nyílnak. A rekeszekben a fenyő-levételtű (Chermes abietis L. 71. ábra) egész gyarmata lakik. Az apró, piszkos fehér tetvek bizonyos előszeretettel a fenyő rügyeit keresik fel, melyeket megszúrnak, hogy nedvükkel táplálkozhassanak. Ezen műveletük, valamint bizonyos izgató nedvük kiválasztása következtében létrejönnek az ananaszformájú fenyő-gubacsok. Egyes vastagabb tetvek (lásd a 71. ábrán a különálló ágat) a gubacsban áttelelnek. Tavasszal pedig minden, oly módon áttelelt tetű egy új tetű-gyarmatnak anyjává s ezzel egy új fenyő-gubacs teremtőjévé válik. A sok gubacscsal fedett ág sokat veszít-

vén a tápláló anyagból, elszárad; és ha e tetű-gyarmatok több ágat szállottak meg, akkor az egész fa is elvész.

Szintén állatok közreműködésével jönnek létre bizonyos képződmények a *szappanfű*, a *szurok-szegfű*, a *madárhúr* stb. virágain. Ezek a növényeken sokszor *telt virágokat* figyelhetünk meg, melyekben a porzók hiányzanak; ezek helyett azután nagyobb számú szirmokat találunk, mert a *porzók szirmokká változtak át*. Néha a termő is hiányzik, helyét ilyenkor több zöldesszínű leveleske foglalja el, jelölül annak, hogy itt a *termő egyes termőlevelekre oszlott szét*.

E sajátságos képződmények előidézői apró *atkák*, melyek a virágokon élőködve azokat megszúrják s nedvüket szívják. Természetes, hogy ez a míveletük bizonyos izgatással jár a virág megszúrt részére, mely ennek következtében vagy jobban megvastagszik, vagy kiszélesedik. — A *piros lóhere* fejceskéi közt még sajátságosabb átalakulásokat találunk, az úgynevezett *elzöldeléseket*. Ezekben nem virágok egyesültek a fejceskéké, hanem csupa apró ágacska, kis lombleveleskével sűrűn megrakva, helyenkint egyes virágokkal vagy egyedül álló szirmlelvélkével. Sokszor hasonló tüneteményeket mutat a *gyömbéres-gyökér* és a *szegfűszagú gyökér* (*Geum rivale* L. és *urbanum* L.)

A virágrészeknek e csodálatos átalakulásai a botanikusokra nézve felette nagy fontosságúak; mert arról győzik meg őket, hogy a porzók és a termő nem egyebek, mint átalakult lomblevelek és az egész virág nem egyéb, mint a szaporodás céljából átalakult ág.

De nem mindig atkák azok, melyek a virágok ilyen átalakulását idézik elő. A műkertészek is tudnak gondos ápolással telt virágokat nevelni, így pl. a *violából* (*Leucojum*), a *sárga-violából* (*Cheirantus Cheiri* L.), a *szegfűből* stb., azaz: azoknak porzóiból virágleveleket, *szirmokat* visszaváltoztatni.*) Érdekes, hogy ennél



71. Fenyő-levéltetű (*Chermes abietis*), a vörös fenyő egyik ágán. Lent egy ág szétvágott gubacsával és egy tetűvel.

*) Az is meglehet, hogy itt is bizonyos élőködők működnek közre.

az átalakulásnál sokszor több szírom jelenik meg, mint a mennyit az ember a virág természetes jellegénél fogva feltételezne. Így a violának pl. rendszeren csak négy szirma és hat porzólevele van, telt virágjában pedig tiznél többet is találunk.

Telt vagy dupla virágoknak még más képződményeket is neveznek, melyeknek azonban vajmi kevés közül van a fent leirt esetekhez. Már többször megfigyeltük, hogy a *fészkesekhez* tartozó úgynevezett *sugarasvirágúak* szélén levő s rendszeren más színű virágok meddők, azaz: hogy azokban sem porzók, sem termés nincsen. Láttuk ezt a *búzavirág* szélén levő tölesérforma, sallangos, kifelé álló, nagy azurkék virágainál, a *százszorszép* nyelv alakú fehérszínű virágainál. És ugyanezt figyeljük meg a *katángkóró*-, az *őszi-rózsa*-, a *georgina*-, a *napraforgó*- és sok másnál is.

E szerint a természetes feltételek mellett, de még gyakrabban a kertész közreműködésével sok, vagy kizárólag csak olyan virág jön létre, úgyhogy a virágzat ez által ugyan tekintélyesebbé, tetszetőbbé, de egyúttal terméketlenné válik. Ilyen torzképződményeket aztán szintén, bár hamisan „telt virágoknak“ neveznek. Ezek rendszeren kertjeink fődíszét képezik.

De folytassuk újra a félbeszakított megfigyeléseinket, kutasassuk a kert egyéb kártevőit! Emitt szemünkbe ötlük a nagylevelű csalán egész telepe. A telepnek olyan külseje van, mintha azt mészbe mártott ecsettel fecskendezték volna be.



72. A nagylevelű csalán (*Urtica dioica* egy levéltettível (*Dorthesia urticae*).
A természet nagyság 3/4-e.

A *csalán-pajzstetű* (*Dorthesia urticae* L. 72. ábra) csapatosan tanyázik rajta. Minden egyes tetű potrohát csinos, fehérszínű, hosszú viaszpajzsocska fedi, mely a potrohán túl, többnyire kissé fölfelé görbülve kiáll. Mind ezen állatok igen lassú mozgásúak, rendszeren a növény szárakon odatapadva élnek, miközben csőrükkel a növényt megfúrják és nedvből táplálkoznak. Egyesek különösen erősen szívódtak oda, úgyhogy csak bizonyos erőlködéssel tavolíthatók el. Úgy látszik, hogy már kimúltak, legalább egészen mozdulatlanok. Ezek nőstények, melyek ivadékaikat egy darabig testükkel védik. A petékből kikelt fiatal ivadékok addig, míg kissé

mege erősödik, az anyaállat pajzsa alá rejtőzik. Még szebben figyelhetjük meg ezen sajátságot azoknál a világosbarna pajzstetveknél, melyek különös előszeretettel a szobanövényeken, így az oleanderen élőködnek, a hol mint nehezen felfedezhető apró pajzsocskák erősen tapadnak.

Sokkal mozgékonyabbak a *gyapjas levéltetvek*. A vad loniczera-cserjén fehér, hosszú, gyapjúféle foszlányokat találnak, melyek sokszor valóságos esomókká egyesülnek. Ezek az említett levéltetvek viaszizzadmányai, melyek testük felületét fedik.

A levéltetvek igen kártékony állatok, azért nagy hálával tartozunk ellenségeiknek azokért a pusztításokért, melyeket bennök tesznek. Ezek közt a legbuzgóbbak az általánosan ismert *katicza-bogár* és az *arany szem* vagy *Chrisopa-légy* (*Chrisopa perla* L. 73. ábra) álczái. Az előbbeni, mely bársonyszürke és élénk piros foltos, szorgalmas látogatója a levéltetvek telepeinek, a hol rendszeren nagy pusztításokat visz véghez. De az utálatos tetvek oly szaporák, hogy nagy falánkságuknak dacára alig vehető észre pusztításaiknak eredménye. Ép oly gyakori az arany szem álczája is, melyet *levéltetű-orozslánnak* is hívnak. E szürkeszínű és világos sávokkal tarkázott állatnak az a különös szokása van, hogy a megölt levéltetvek külső vázát magára ölti. Ez a hadizsákmány oly harcziás külsőt kölcsönöz ennek az állatkának, akár csak a vad indiánusoknak a megölt ellenségeik skalpjja, a kik azt öveiken megerősítve viselik. Csakhogy ez az állatka e különös dísz



73. A rózsza barátai és ellenségei.

1. Katicza-bogár, *Coccinella septempunctata*.
2. Annak lárvája.
3. Arany szem, *Chrisopa perla*; a. peték, b. álczája (levéltetű-orozslán), c. rovar, d. ugyanaz ülte.
4. Rózsa-levéltetű, *Aphis Rosae*; a. szárnyas, b. szárnyatlan ivadék. Körülbelül a term. nagyságban.

nem azért ölti magára, mintha haditetteivel dicsekedni akarna, hanem azt ravaszságból teszi, hogy ellenségét annál biztosabban megközelíthesse. Azért nem is lep meg minket, ha e szörnyű ellenséget a levéltetvek legsűrűbb csapatai közt látjuk garázdalkodni. A levéltetű-oroszlánból kifejlődő aranyszem általánosan ismeretes. Legkönnyebben árnyékos helyeken találjuk, mert csak alkonyatkor szokott repülni. Szeme aranyszinben ragyog (innen a neve: aranyszem); a négy szárnya világoszöld s finom, átlátszó szövedékhez hasonló. Ha esténként nyitott ablaknál égő lámpa mellett ülnek, a fénytől elvakított állatkák igen sokszor berepülnek és körüldongják a fényt, míg megperzselve szárnyaikat le nem hullanak. Egyesek télen az ember lakását is felkeresik; de ilyenkor bajosan tengetik életüket. Sokkal gyakrabban az istállókban, pajtákban, kocsiszinben telenek ki. És a mint tavasszal az első levéltetvek megjelennek, azonnal ott terem az aranyszem lárvája is. A szerencsésen áttelelt rovar petéit azokra a növényekre rakja, melyeken a levéltetvek élősöködnek. Még most is megtaláljuk azokat. Mert az állatok nyáron át több ivadékot hoznak létre. A peték húszával, sőt nagyobb számban is ülnek hosszú fonalakon egyes növények levelein, de különösen a rózsáén. — A *katiczabogarak* télre szintén nagyon szívesen keresik fel az ember lakását. Rövid idő múlva megjegyzi maguknak ezt a helyet, a hol az ember kis csészikében czukoroldatot állít nekik és jó bánásmód mellett ivadékról ivadékra éveken át a szobában tartózkodnak. Az embernek a szíveséget akként hálálják meg, hogy a szobanövényeken a levéltetveket pusztítják. Nem ártana, ha önök is barátságot kötnének velök.

A megszámlalhatatlan élőlénynek tömeges irtása nagyban szolgálja érdekeinket, és azért önök is bizonyára feleslegesnek találják, hogy az anyatermészet e legjelentéktelenebb gyermekeit sem hagyta védtelenül. Egyes levéltetű fajoknak, így különösen a rózsalevéltetűnek (73. ábra), potrohuk végén két szarvalakú, finom csőjük van, melyeken át szívós, ragadós, de átlátszó, tiszta méz-nemű folyadékot ürítenek ki. Ha ez az anyag a levéltetvek ellenségének szájrészei közé kerül, akkor annyira összeragasztja azt, hogy a tápláléka megszerzésében akadályozva marad. Hasonló védőfegyverei a levéltetveknek azok a piszkos, fehér fonalak, melyek a levéltetvek potrohát csomósan fedik, így a csalán-levéltetű (72. ábra) fehér viasztáblácskái és az igazi pajzstetű erős pajzsai. Más védelmet nyújtanak azok a gubacs-képződmények, melyeket gyakran a levéltetvek a növények mindenféle részein eredményeznek, így a ribizskeleveleken látható redő-gubacsok és mások.

A katiczabogár és az aranyszem lárvái e tekintetben nagyon lovagiasan viselkednek; mert nem hatolnak be a zsákmányokul szolgáló állatok piszkos barlangjaiba, és nem támadják meg a piszkos, undorító fegyverrel védetteket. De az embernek szövetség-

társai vannak, a melyek épen ezeket a levéltetű-fajokat üldözik, így a *lebegőlégy* pióczaalakú álczái. A különben gyakori, de bajosan található egyik állatra itt bukkanunk. A zöldes, vagy néha szürkés színű féregalakú, ízekre osztott állatnak nincsenek végtagjai, de még jól kifejlődött feje és szája sincsen. Helyváltoztatása igen egyszerű. Olybá tűnik a dolog, mintha az állat belei rhithmikusan hullámzanának hátulról előre, miközben teste alig észrevehetően összehúzódik. Oly módon az állat *csigamódra* mászik előre, nyálkás nyomot hagyva maga után. Gyorsaság különben úgy sem tartozik kiváló tulajdonságai közé, a mire ellenségeivel szemben nincs is szüksége. Szája csakis szívásra alakult, mint a legtöbb nyúnek a szája, és minthogy egyedüli táplálékát a lágy, páncéltalan levéltetvek alkotják, azért nincs is szüksége egyéb rágó, vagy támadó fegyverre. — Magát a *lebegőlegyet* most, augusztusban könnyen megfigyelhetik. Nyilsebességgel csap zezzugosan ide-oda, hogy a következő pillanatban ismét a levegőben egy ponton mozdatlanul megálljon. Az átlátszó hártvás szárnyát ugyanis oly hihetetlen gyorsasággal lebegteti, hogy azok mozgását nem vagyunk képesek figyelemmel kísérni, miközben úgy tetszik, mintha ezek a *fémfényű* rovarok a levegőben állának. Ebben az állásban hosszabb ideig vesztegelnek; majd ismét villámgyorsan csapnak oldalra, s a következő pillanatban ismét egy ponton lebegnek.

De ideje is lesz, hogy megfigyelésünket a *szabadban* is folytassuk. Kirándulásunk célja a tópart. De mielőtt útunkról arra letérnénk, a nyár- és fűzfákon fehér, zömöktestű lepkék, a *szövőlepkék* kötik le figyelmünket. Nevüket onnan veszik, hogy többnyire finom szövetbe bábozzák be magukat. Itt a *zezug-lepkére* (Bombyx dispar 74. ábra) ismerünk rá. A fatörzsön, a lepke közvetlen szomszédságában szürke gyapjuval fedett hosszúkás csomókat látnak; ezek a lepke petéi. A nőstény ugyanis petéit egymás fölé, több rétegben rakja, melyeket szívós nyállal összeragaszt és farka végének gyapjúszerű szőrével befed; e szerint egy réteg petére következik nyál- és erre szőrréteg és így tovább, míg az utolsó petét le nem rakja. Erre a lepke kimúlik. De a szürke, taplógombához hasonló tömegben a fűz- és nyárfák egész elkeseredett sereg ellensége szunnyadozik. A sűrű mez a petéket télen át a megfagyástól megvédte. De a tavasz ébredésével a szürke csomók is megelevenednek. A hernyók kimásznak belőlök s azonnal hozzá fognak romboló pusztításukhoz. Nincs semmi, a mi falánkságuk elől biztonságban lenne: rózsá-, fűzfa-, nyárfá-, tölgy- s egyéb gyümölcsfalevelek egyaránt áldozatul esnek mohó falánkságuknak. De a mint a közelben mindent felfaltak, távolabban fekvő zsákmányra nem nagyon mennek; mert nagyobb vándorútakat nem képesnek megtenni, akkor rendesen éhenhalva a földre hullanak. Itt látnak egy fát, mely e lepke hernyóinak áldozatul esett. Lám!



74. Hernyók a fűzfán.

1. Gyűrűs póhóklepke, *Gastropacha neustria*; a. hernyója. 2. Nagy villafark, *Cerura vinula*; a. hernyója. 3. Zegzug-lepke, *Bombyx dispar*; a. petecsomó, b. hernyója. A term. nagys. $\frac{2}{3}$ -a.

Mily szomorúan, minden levelétől megfosztva áll ama fűzfa még most augusztusban is, holott a hernyók még júliusban kotródtak

el róla! Egészen télies külseje van. Csak itt-ott kezd egy-egy apró levelecske újra hajtani, mintha csak aggódva tekintene körül, vajjon csakugyan elotródott-e már a semmi kegyelmet nem ismerő tatársereg? Kérdés már most, lesz e még ennek a fának annyi ereje, hogy életben maradjon, vajjon nincs-e már a halálnak szánva? Franciaországban 1818-ban ez a lepke egész erdőket pusztított el s azzal, hogy a paratölgyfa-erdőket sem kímélte meg, az országnak nagy kárt okozott. Elképzelhetik e lepke garázdalkodásának a következményét, mikor a fának egész tavasszal és nyáron át minden lombját nélkülöznie kell. Ilyenkor, a mint tudják, a törzs-



75. A galagonya lepke (*Pieris crataegi*) galagonyaágon.
1. Petéi. 2. Hernyója. 3. Bábja. 4. Lepke. A term. nagyság $\frac{3}{4}$ -e.

ben a nedvek áramlása meg van akasztva, a gyökerek felszívta nedvek nem tudnak áthasonúlni, minthogy ez a művelet csak a levelek közvetítésével mehet véghez. A fának akarva — nem akarva, éheznie kell, mert nélkülöznie kell a legfontosabb táplálkozási szervét, a leveleket.

Ép oly veszedelmes a fákra nézve és ép annyira el van terjedve a *gyűrűs pohóklepke* (*Gastropacha neustria* 74. ábra). Ez ismét onnan veszi nevét, hogy apró petéit gyűrűalakban rakja és ragasztja a gyümölcsfák galyaira. Itt fedezünk fel olyan gyűrűt. Ha ezt közelebből megnézzük, észreveszszük, hogy a legtöbb gyűrű

felületén apró nyílások vannak jeléül annak, hogy az apró hernyók már tavaszkor kibujtak belőlük, és hogy azután egész nyáron át pusztítják a gyümölcs-, nyár-, szilfák és a málnabokor leveleit. A lepkét, mely július- és augusztusban hagyja el bábuját, szintén a fákon elrejtve találjuk. Barnásszürke szárnyairól, valamint arról is, hogy első szárnyain világosszegélyű sötét harántsáv vonul keresztül, ismerünk reá.

Amott repül még a gyümölcsfáknak egy harmadik kegyetlen ellensége, a *galagonya lepke* (*Pieris crataegi* 75. ábra), melyre fehér, fekete erezetű szárnyairól könnyen ráismernek. A hernyók a petékből, melyeket a lepke galagonya-, alma-, körte- és szilva-fákra rakott, még ősszel kibujnak. A telet összeszótt levelekben töltik el és tavasszal a fák és bokrok fakadó lombját pusztítják s a gyümölcsösökben gyakran nagy kárt okoznak. Ilyen hernyófészkeket sokszor fedezhetnek fel télen a gyümölcsfák felső galyai közt. Ezeket mindenesetre vagy le kell szedni, vagy leégetni, ha nem akarjuk azt, hogy minket az izletes gyümölcstől megfoszszanak.

Úgy látom, hogy a még zöldelő nyárfán furesa hernyón bámulnak. Ez a *nagy villafark* (*Cerura vinula* 74. ábra) hernyója. A csupasz hernyó világoszöld színű, hátán fehérszegélyű ibolyaszínű nyeregfolttal. Farkán két villaalakú szemölcsse van, melyekből most, mivel ingereljük, két hosszú, vékony, ostoralakú fonalat ereszt. Az állatkának, a mint látják, rettenetes külseje van; de azért korántsem oly veszedelmes, mint a milyennek látszik, és nem is olyan kártékony, mint a fent leirt hernyók, mert mindig csak szórványosan fordul elő.

A *tópart* közelebb vonz minket. A tó körül vagy 1—2 méter széles, lapos, homokos part terül el, mely lépcsőzetesen sík mezőbe megy át.

Ma csak a lapos part foglalkoztat minket. Mennyi mindenfélét pillantunk meg rajta! Sokféle csiga, melyeket a víz a partra kivetett mindenféle növényhulladék közt hever szerteszét. Egyeseknek még van annyi erejük, hogy a biztos halál elől a vízbe menekülhessenek; a legtöbb azonban már kimúlt és elrothadt, legalább a rothadt halszag arról győz meg minket. Ki tudná megmondani, hány év óta veti ki már a tó állatvilágának feleslegét?! Helyenkint a sok törött csiga már valóságos réteget képez a tópart földrétegei közt, biztos jeléül annak, hogy a tó véze nem csak rombol, hanem épít is.

De a csiga nem egyedüli állat, mely a part építéséhez a szükséges anyagot szolgáltatja. Barnaszínű lópióczák kigyódnak teleszátt testükkel a mindenféle lim-lomban. Egyikük egy csiga házába mélyen behatolt és teljes erejéből szívja a megszorult állat véréit. Ezek között más; kisebb, szürkészínű pióczákat is veszünk észre, melyek sokkal lassabban és araszolva mozognak.

Ezek az *orrmányos pióczák* (Clepsine). Egyet gyűjtőüvegünkbe téve, áttetsző testének világosabb, hasi oldalán apró gubókban sárgaszínű petéket fedezünk fel. — Csigaházakon igen sokszor találunk ilyen petegubókat, de ezek ismét más, keskeny testalkatuk- és gyors helyváltoztatásukkal kitűnő pióczák (Nephelis) petegubói.

Hát ez a vékony, hosszú, húrhoz hasonló barna fonal ugyan mi lehet? Alig hiszem, hogy önök közül valaki azt állatnak nézné. És mégis az! Tegyük ilyen gomolyt gyűjtőüvegünkbe, akkor a fonalalakú test a legbonyolultabb gyűrűkbe tekerődzik, mintha föloldhatatlan csomóvá akarna összekúszalódní. Ezért nevezi a tudós ezt a *húrférget Gordius aquaticus*-nak. Az állat fiatal korában sokféle úszó- és futóbogarak testében él, melyekből később előtör. Olykor egyes rovargyűjteményekben olyan bogarakat is láthatnak, melyeknek testéből a hosszú, spirálisan összetekerődött féreg kilóg. A gazdát és vendégét ép e pillanatban fogták el, a mikor baráti viszonyukat hűtlenül felbontani készültek.

Itt ismét egy csiga esett áldozatul egy lópióczának. De nem! Ez más állat, noha felületese meglekintésnél pióczának néztük. De gyűjtőüvegbe téve, erős félelmetes rágószája arról győz meg minket, hogy más rablóval, a *csibor* (*Hydrophilus piceus* L. I. kép) álcájával van dolgunk. Ez a tópart iszapjában elrejtőzve él, és nagyobbára félig rothadt növényekkel és kisebb állatokkal táplálkozik eltérőleg egyik rokonától, a *csikbogár* lárvájától (lásd mind a két álcát a II. képen), mely csak olyan nagyobb állatokat lep meg, melyek — mint ama csiga — kevésbé védekezhetnek támadásaival szemben. Nézzék csak, hogy harapdál maga körül, hogy tölti ki mérgét fogolytársain! Most testéből tintaféle nedvet választ ki, a mi egy pillanatra szemünk elől elfedi. E szerint honi állatvilágban is van egy, mely hasonló csellel él, akárcsak a Földközi tenger egyik lakója, a tintahal, melyről bizonyára már olvastak, vagy hallhattak valamit.

És még mennyi mindenféle más állatnak otthona a tópart! Amott *ugrórákok* (*Gammarus pulex*), apró, szürkeshínű, oldalt összenyomott testű állatkák szökdécselnek. Érdekes mozgásaikat akként vizsik véghez, hogy lapos oldalukra támaszkodva, elég nagy ívben ellökődnek. Épen lakomájuknál zavartuk meg őket. A közös ebédnél, melyet egy kimúlt csiga képez, egyéb társakat is pillantunk meg, nevezetesen a *dögbogarak* képviselői közül. Ezek családotul jelentek meg a közös ebédén, mert szárnyatlan, hatlábú álcáit szintén a szülők társaságában látjuk. — Emitt ismét szürke, zömöktestű *homoki pók* ront ki leshelyéből, mely saját fonadékával kibélelt csóból áll. Egy vigyázatlan ugrórákot ejtett el. Mennyire megférnek a különböző társak egyazon területen s egyik sem zavarja a másikat zsákmánya elköltésében!

A *lótetű*, mely különben csak növényi eledelt szokott meg,

szintén elég gyakran otthagyja földi lakását, hogy ő is résztvegyen a vadászatban. Most különösen, midőn a mezőn csak tarlók területnek el és növényi eledelnek szükében van, be kell érnie állati eledellel is. A vadászatba elmélyedt állatkák közül nem egy leli halálát a víz hullámaiban; ha kelletténél közelebb talált jönni a víz széléhez, hullája nyomban másoknak esik zsákmányul. Itt-ott kimúlt tücskökre is bukkanunk, melyekből csak a fel nem emészthető külvázak maradtak meg, s melyek most rablóiknak rejtekhelyül szolgálnak.

De, miután ezen apró lények létük fentartásáért vívott harc megfigyelésével beértük, vajjon nem találjuk-e a garázda életet undorítónak és csúnyának? Hiszen oly kevéssé illik mindez a lezálló csendes est nyugalamához! Csakhogy nem egyszer ütköztünk már meg a természet ilyen látszólagos kegyetlenségén. Azután van-e jogunk e miatt panaszra fakadni? Vajjon nem végeznek-e ezek az apró rablók is a természet háztartásában fontos feladatot? Bizony, nem gyöngé rothadt halszag, hanem undorító bűz fertőzgetné meg a tópart éltető levegőjét, nem száz meg száz, hanem megszámlalhatatlan lény pusztulna el a víz bűzhödtsége folytán, ha az apró parti rablók nem teljesítenék feladatukat, ha a sok hullát saját gyomrukba el nem temetnék. A létért való kegyetlen harcban, mely olykor szemünk látára lefolyik, ezt az eszközt tanuljuk újra meg újra ismerni, melylyel a természet megifjodó és erősödő erejét nyeri. Házi állataink, minthogy a létért való harcot, melyet az ember vállalt el magára, nem ismernek, nehézkesekké válnak és sok olyan tulajdonságuk, minőket a szabadon élő társaikon még észlelünk, veszendőbe ment. A vad lúd gyors, okos és finom érzékű állat, szelid testvére azonban — csak liba marad.

Vajjon ez a létért való harc nem életfeltétel-e az emberekre és nemzetekre nézve is? mert igaza van a halhatatlan német költőnek, midőn így szól:

„Hiszen csak kell félnünk s remélnünk,
Jövőért munkálkodnunk, tennünk, élnünk,
Hogy a jelen terhét viseljük,
S egyhangú napjaink leéljük —
Hogy új, frissítő szél s lehellet
Derítsen unott munkánk mellett!“

(Schiller, A messinai menyasszony, ford. Váradai A.).

VI. Október.

Készülődés a télre.

Derült, verőfényes ősziünk van. A levegő oly tiszta, oly átlátszó, hogy az ember mértföldekre vél látni. Minden nesz, minden zaj élesebben hallható. Az útján haladó vándornak a szava még nagyobb távolságról is elhat mi hozzánk. A távoli kutyaugatás, a távolban legelésző nyájak kolompja százszorosán jobban hallatszik. Az erdő tarka díszet öltött magára. Ünnepi csend vesz minket abban körül; csak a hulló lomb zöreje szakítja félbe olykor-olykor az egyhangú csendet. Ahhoz járul még a rothadt, dohos szag, mely azonban mégis üdítően hat reánk. Mindez olyan érzést költ fel bennünk, mintha éreznők, hogy nemsokára vége a nyár minden örömének.

A lehullott lomb, mely minden lépésünknel megzörren, már vastagon borítja a földet. A *kőris*-, *bükk*-, *mogyorófa* felülről kezdik hullatni a levelet; a *hárs*-, *nyár*- és *fűzfánál* a lombhullás alúlról felfelé halad és egyes fáknál még késő őszi viharok tépik a fakoronán ülő száraz leveleket. A *tölgy*- és *gyertyánfának* eszébe sem jut, hogy sárga díszét feláldozza. Erre télen szükségük van, mert ez védi meg őket a tél szigora ellen. A hulló levelek honaljában már az új rügyek szunnyadoznak, melyeket csak a tavasz melege fakaszt ki. A *kőrisfa* rügyeit azonfelül még az ezidei levéllyekek is fedik és védik.

Már az első évben tanulmányoztuk a levélhullást, megtaláljuk a levélnyélen a leválás helyét, melyet vékony átlátszó réteg jelöl, és azt hiszem, hogy az okokat is ismerjük, hogy miért válnak le önként a fák levelei, hogy a fa miért áldozza fel azokat. *A téli pihenő idejére beszüntetik munkájukat.* Azonkívül a jókori levélhullás sok veszedelemtől óvja meg a fát.

Ámde ezzel a felelettel már most nem érhetjük be. Ez ugyan megmondja nekünk a *levélhullás célját*, de a *tünemény igazi okát* még nem fejt meg.

Nézzünk közelebbről egy levelet! A levéllap egészen kiszáradt, bőrszerű, mintha csak hosszabb ideig nagy szárazságnak tették volna ki. Nyomat sem találjuk benne ama gazdag nedvnek, a mely a tavaszi és nyári levelek sajátsága. Talajnedvesség hiánya bizonyára nem oka ennek a tüneménynek, mert eleget esett az utolsó két hónapban. Tehát maga a fa vagy megszüntette a gyökerekfelszívta nedvek felvételét, vagy legalább azoknak a levelekbe való áramlását. És miért? — Gondolkozzanak egy kicsit azon, hogy miért helyezünk el télen egyes szobanövényeket, tesszem fel rózsát, fuksziát, oleandert stb. a pinczébe vagy fűtetlen

szobába? Bizonyára csak a végett, hogy ott úgy, a mint ezt hazájokban a hidegebb évszak beálltával megszokták, pihenőt tartsanak. E szerint a hideg oka annak, hogy a tenyészet, a nedvek áramlása szünetel. Úgy látom, hogy abban a tényben nem is találnak valami újat, valami meglepőt, és hogy különösen ezen és még inkább a szeptemberi időjárás mellett alig lehetett a hideg a levélhullásnak oka. Csak lassan! Hát a pinczében szokott-e fagyni? És azután! Miképen védi a kertész kora tavasszal cserépnövényeit, melyeket már a szabadba kitett, éjjeli fagyok ellen? Úgy-e, hogy vagy befedi, vagy pedig melegítő trágya közé helyezi azokat, jól tudván azt, hogyha legalább a föld elég meleg marad, akkor a növények könnyebben eltűrnek nagyobb hideget is. A levelek és a föld fölött levő növényrészek magukban véve nem is érzékenyek annyira a fagy iránt. Ezek után a legbujábban tenyésző szobanövényt kényszeríthetjük a levélhullásra, ha annak edényét hosszabb időn át jéggel telt dézsába teszszük. A kísérlet nem nehéz. Próbálgassék meg!

Mindenesetre nem a *levegő hidegsége*, hanem a *talajé* esz közli a tenyészet bizonyos ideig tartó szünetelését. Ez tehát már jó ideje lehült. Már augusztusban, a mikor az éjjelek hosszabbodnak, a föld éjen át kisugárzás folytán annyit veszít melegéből, hogy a rövid nappali felmelegítés már nem elegendő a veszteség pótlására. És már most jó ideje annyira lehült, hogy a *hajszálgyökerek* működésüket megszüntették. Természetes, a föld különböző helyeken különböző gyorsasággal hül le, és így az ott lakó növények levélhullását is hol sietteti, hol késlelteti. Nyílt, fűben szegényebb rónákon a fák és cserjék előbb veszítik el lombjukat, mint a réteken, legelőkön avagy sűrű erdőkben. Ez könnyen megmagyarázható, mert ezek növénytakarójukkal gátolják a földmelegnek kisugárzását. De a talaj különfélesége is befolyásolja a meleg kisugárzását: sziklás, homokos, száraz agyagos talaj sietteti, holott a termőföld lasítja azt. A ki ezt a tünetényt meg akarja figyelni, az óvakodjék elhamarkodott következtetésektől. Mert a növények különböző természete is figyelembe veendő; egyesek már csekélyebb lehülésnél veszítik el lombjukat, mások ismét még az előrehaladott lehüléskor is folytatják életműködésüket.

De a mint a hajszál-gyökerek a nedveknek a törzsbe és ágakba való szállítását megszüntetik, megszűnik a levelek működése, élete is; a természet műhelyei, miután a rájuk bízott munkát bevégezték, munkahiány miatt kénytelenek szünetelni. A levél tehát a leválás helyén, melyet még, mielőtt végkép beszüntette volna működését, maga magának készített elő — ez a levél utolsó munkája — leválik és zörögve hull a földre. — Boldog az az ember, a ki hasonlóan a levélhez — miután az emberiség nagy fáján befutotta életpályáját, ép oly szívesen és sorsába beletörődve száll örök pihenőre!

Hogy miben áll a levelek munkája, azt hiszem, eléggé ismeretes: a víz folytonos elpárologatásával a gyökerek felszívta nedveket felszívják, tehát a *nedvek áramlásának szabályozói*, de minthogy azonkívül a felszívott szervesetlen nedveket keményítővé és egyéb szerves anyagokká is átváltoztatják, egyszersmind *átalakítók*. De mely úton kapják a levelek a nedveket és minőken szállítják azokat vissza? Nézzük a *vadgesztenye* levelének leválási helyét! A főnyél keresztmetszetén a zöldes fehér szövetben 5—7, tisztán kivehető pontot látunk; ezek az úgynevezett *edénynyaláboknak*, levélereknek, melyek a nyélben végig futnak, harántmetszetei; minden levélzimpának van ilyen nyalába. Ez a levéllemezbe mint *közép- vagy főér* belépvén, ott, a mint ezt már előbb is tanultuk, hálószerűen elágazik és a levél-erezetét képezi. Erről az erezetről annak idején csak annyit tanultunk, hogy ez a levél puhább részeinek támaszául, mintegy szilárdabb vázul szolgál, hogy a levelet a viharok tépőereje ellen megvédje. Most pedig azt látjuk, hogy ezeknek a nyaláboknak még egyéb rendeltetésük is van.

Emitt egy ismeretes páfrányra, az *erdei pajzsika* (*Aspidium Filix mas Sw.*) telepére bukkanunk. Szakítsunk le egy páfránylevelet és vágjuk fel hosszában annak nyelét és távolítsuk el gondosan a belső laza szövetet. Akkor ott két szívós köteget, nyalábot fedezünk fel, melyek a tőkéből kiindulva a közös nyélen végig futnak. Ezekről azután minden egyes levélzimpába egy-egy finom ágacska ágazik el, mely a levélzimpának közepére. Ezek ismét a lemezében többszörösen szétágaznak és a levélke érhálózatát képezik. Ebből tehát azt látjuk, hogy a levéllemezkek finom érhálózatai a közös levélnyél nyalábjaival, ezek pedig a tőkével és végre a gyökérrel függnek össze. Ez a megfigyelésünk tehát azt mondja nekünk, hogy a *növények nedvvezető cső-, vagyis edényhálózatát ezekben a nyalábokban kell keresnünk*. Innen az *edénynyaláb, levélér* elnevezés.

De azzal még nem akartuk azt mondani, mintha minden levélér egyúttal nedvvezető csövet is tartalmazna; egyesek csakugyan csak támaszul szolgálnak a levéllemeznek. De tény az, hogy ezzel megismertük azt a csőhálózatot, mely a levelet a gyökérrel összeköti és bennök a nedvek áramlását közvetíti. Mert hasonló berendezésük van egyéb növényeknek is, habár azoknál ez a csőhálózat nem oly könnyen figyelhető meg; egyrészt a kemény fatest miatt, melyben e nyalábok végig futnak, másrészt pedig azért is, mivel a fűneműek és az ezekhez hasonló egyéb növények edénynyalábjai nem egyesülnek vastag edényrostokká, hanem fonatok alakjában száruk szövetében össze-vissza helyezkednek el. Honi növényeink között a legtöbbször a nedveknek az a vezetéke, melyben a talajból felszívott nyers anyagok oldata a száron át az ágakba, levelekbe, virágokba stb. felfelé áramlik, az edényszövet csupán

belső, *fás részében* van elhelyezve; ellenben az a vezeték, melyben a levelekben készített szerves anyagok oldata felülről lefelé áramlik, az edénynyalábok külső részében, azaz: a *háncsban* fut végig. Hogy a felszálló nedvek csakugyan a fás rétegben áramlanak, erről még a következő kísérlet alapján győződhetünk meg. Tépünk ki valamely kisebb fás növényt — elegendő egy hajtás is — és tegyük azt cseresnyelével festett vízbe, akkor nem sokára látni fogjuk, hogy a festék a vízzel a növény minden részébe eljutott. Ha azután a növény szárát átmetszszük, annak fás részét vörösre festve találjuk. — Ezt a kísérletet ki-ki otthon könnyen megteheti. — Már most világos előttünk, mily óvatosan járt el a levél, a mikor a leválási réteget már jókor előkészítette. Mert ha a gyökérrel való összeköttetés félbe nem szakad, a levelek párologtatásukkal a növényt hiába fosztanak meg nedvétől, melyet a már szunnyadó hajszálgökökerek kipótolni nem tudnának.

De vajjon nem tartalmaz-e még a lehulló levél nagyobb mennyiségű táplálékot, melyet a növényre nézve kárba vesztettnek kellene mondanunk? Már a fentebbiekből tudjuk, hogy a levél már régóta új nedvet nem kapott, és azt, melyet előbb felszívott, már régen változtatta át szervessé és azt a háncsban le is vezette. Egyéb a növényre nézve értékes anyag, mely nyáron át a növény testének felépítésénél mint hasznavehetetlen összegyűlt, most mint tartalékanyag a fás ágakba vagy a föld alatt levő részekbe vándorol, úgy hogy a lehulló levélben egyéb sem marad, apró sárga szemecskéknél és sóskasavas mészkristályoknál. Ezeknek értéke különben a növényre nézve körülbelül olyan, mint az állatokra nézve azok ürülei.

Most megérthetjük azt is, hogy miként van az, hogy egyes növények *örökzöldek*. Sok vidéken a talajnak állandóan olyan a hőmérsékelte és a nedvesség tartalma, hogy ott a nedvek áramlása a növényekben soha sem szenved félbeszakítást s azért a levelek sem szüntetik meg működésüket. Az *orgonafa*, a *tölgy* sok vidéken addig őrzik meg régi lombjukat, míg újabb leveleik ki nem fakadtak. A *babérfa* és *azalea* Olaszországban mindig örökzöldek. De mi sem panaszkodhatunk örökzöld növények hiányán. *Fenyveseink* tűi, az egy *vörös fenyő* kivételével, több éven át is megmaradnak a fán, nem egyszerre hullanak le, hanem más-más időben, s csak azok hullanak le, melyek ténykedésükkel annyira megváltoztak, hogy többé a fának használni nem tudnak. — A tűleveleknek olyan szerkezetük van, hogy mindig csak csekély mennyiségű vizet képesek elpárologtatni. Azután a nedvek is sokkal lassabban emelkednek e fák törzsében, mint a lomblevelűeknél. Így tehát ez az eshetőség, hogy túlságos elpárologással táplálékhiány állana be, ki van zárva. Még érthetőbbé válik a tözegetes talajban, vagy magasabb hegyeken előforduló egyes örökzöld levelű növények

leveleinek jelentősége, mint pl. a *hamvas, fekete, vörös és foltos áfonyáé* (*Vaccinium uliginosum*, *V. Myrtilus*, *V. Vitis idaea* és *V. Oxycoccus* L. 66., 67., 68. és 69. ábra), a *Ledumé* (*Ledum palustre* 76. ábra). E növények leveleinek széle kissé be van görbülve, miáltal alsó lapjukon hosszanti barázda keletkezik, melyben az elpárolgást közvetítő légrések vannak elhelyezve. Ha ilyen begörcbült

levelet (76. ábra) víz-
zel telt pohárba mártunk, akkor felső lapja ugyan megnedvesedik, de alsó lapján a barázdán végig hosszúkas, domború ezüstfehéren csillogó légbuborék támad, melyet a levélnek vízben való mindenemű mozgása és rázása dacára sem sikerül eltávolítani. Sőt, hogyha napokig is vízben hagyjuk a levelet, a hólyagocska azért ott marad. Ez által tehát, hogy a levél légréseit szárazon képes tartani, a növényt oly eszközzel látja el, hogy az a párolgást megszakítás nélkül folyamatosan fentarthatja s táplálékát minden pillanatban felszívhatja a talajból. És erre nagy szükségük van ezeknek a növényeknek. Mert ezeken a helyeken a fagyok

csak későn maradnak el; rendszeren csak május végén, mikor a nap-sugár a lapályokon már rég új életre ébresztette a tenyészetet, mikor a gabona már kalászbba hajt és ezerféle virág díszel a réteken: addig ott az ébredező életnek csak első nyomát látjuk. De akkor gyorsan melegszik fel a mohtakarta talaj. S akkor ezek a növények hozzá is látnak, hogy a szükséges táplálékukról szaporán és egy-



76. *Ledum, Ledum palustre*. A term. nagyság $\frac{1}{2}$ -e.
Lent egy begörcbült szélű levél alulról tekintve, egy másik harántmetszetben és egyes virág. (Nagyítva).

huzamban gondoskodjanak. Azért a leveleknek minden pillanatban készen kell állaniok a reájok várakozó munkára. *Hogyha a növény csak most fakasztana új leveleket, akkor a rendelkezésére álló időben nem tudna virágot és termést létrehozni.* És még ilyenkor sem teljesítheti zavartalanul fontos feladatát. Mert alig hogy a nap a meleg nyári napon leáldozik, a nappali hőség és a gyors lehülés következtében, azonnal sűrű köd ereszkedik le a földre, és a harmat oly sűrű cseppekben verődik le a növényeken, mintha egész éjen át esett volna. A nedvesség mindent beborít. Csak a levélbarázdában levő légrések szárazak, miért is azonnal, a mint a felkelő nap a ködöt eloszlatja, hozzá foghatnak új munkájukhoz. És a mint a nyár vége felé kezd közeledni, annál mostohább sorsuk van ezeknek növényeknek. Mert pihenő időszakuk mind sűrűbben ismétlődnek s a növény már csak lopva szívhatja a hosszú időre szükséges táplálékát. E szerint ezek a kemény, tartós, örökzöld levelek felette alkalmasak, hogy a növényt termőhelyének viszonytagságaival szemben megvédjék; mert képessé teszik őt arra, hogy minden kedvező pillanatban táplálékát a talajból felszívhassa.

Örökzöld levelek e szerint a növényeknek különös, *többnyire kedvezőtlen életfeltételekhez* való alkalmazkodása. Rendeltetésük tehát az, hogy a mostoha talajban előforduló növényeket képessé tegyék, hogy azok minden évszakban és minden kedvező pillanatban az amúgy is sovány táplálékukat felszívhassák.

De a *levélhullás* is különös, mindenesetre gyakrabban előforduló életfeltételekhez való alkalmazkodás. És mindig akkor áll be, ha valamely körülmény a talajból való táplálékfelvételt lehetlenné teszi. Nálunk az ok rendszeren a talajnak erős lehülése a tél közeledtével, néha azonban a hosszantartó szárazság is. Ilyenkor sok fa rakás számra veti le a lombot, sőt a tölgy és nyárfa néha még kisebb galyakat is. — A tropikus vidékeken a lombhullást mindig a hosszú ideig tartó szárazság okozza.

Ezek a pihenőszakok a növények fontos életszakai. Azok beállta előtt meg kell érnie a *magnak* és a *termésnek* és a nekik megfelelő helyekre is el kell jutniok.

Foglaljuk most mindazt össze, a mit eddig *erdei fáink terméseinek elterjedéséről* itt-ott megfigyeltünk és igekezzünk még kipuhatolni azt, a mi eddig figyelmünket még kikerülte. A *fűz- és nyárfák* nyeles toktermései már május és júniusban pattantak fel és útnak eresztették gyapjas magvaikat; *nyír- és szilfa* hasonlóan cselekedett keskenyszegélyű zászlós terméseivel. A *mogyoró- és tölgyfa* nehéz makkterméseiket földre hullatják, hogy az anyanövénytől tovább guruljanak; néha megesik, hogy egy-egy gondos szajkó vagy mókus távolabbi helyekre elviszi, midőn téli eleségéről akar gondoskodni. A *hársfa* makkocska-terméseit hosszú, vékony, hártvás murvalevél szárnyai alá veszi, mely félig a virágzati tengely-

hez nőtt, félig pedig vízszintesen elül kiáll. Ez a murvalevél nagy segítségére van a termés terjedésében. A nyél ilyenkor már nagyon gyöngén tart össze az ággal. Elegendő egy szélroham, hogy a termés nyelestül leválják, melyet azután a szél felkap és tovább visz. A *juharfa* iker-zászlós makkocska-terméseit szintén közös kocsanon egyesítette. Leválásuk után a szél, akár csak madárszárnyakon csavarvonalban szállítja azokat a földre. A *gyertyánfa*-fürtben lecsüngő gombforma makktermésének hártvás, háromkarélyú szárnyas „makkeszészeje“ kitűnő szolgálatot tesz a termés szél útján való szállításában. A fürtöcskéket sokszor egész télen láthatjuk a fákról lecsüngni, mert rendszeren csak tavasz felé hullanak esőrögve a földre. A *fenyőfák* szárnyas magvai már szintén leváltak tobozaik pikkelyeitől és hullanak a földre. A nehéz hegyes magvak esés közben lefelé fordulnak, miközben az oldalt ülő szárnyak segítségével forgó mozgást irnak le s csendesen ereszkednek alá a fenyvesek néma magányában, hogy a laza talajba gyöngéden belefuródjanak. Így és még sokféle egyéb módon szórják el az erdők magvaikat s így gondoskodnak utódaikról.

De az erdők még más módon is gondoskodhatnak megifjodásukról. Itt egy *hársfát* vágta ki. Tönkjéből valóságos cserje hajtott ki. Épúgy a tőle távolabb álló *égerfából* is. Amott ismét egy *nyárfát* vágta ki. Ennek tönkje körül a fiatal nyárfacsemeték, „gyökérsarjak“, sugárosan elrendezett sorokban hajtottak ki. Azért a gazda rossz szemmel nézi, ha az országútak mentén nyárfákat ültetnek; mert a burjánzó bokrok alaposan kiszívják szántóföldjeit. — Emitt a folyópart védelmére emelt gátat keresztbe vert *fűzfákkal* erősítették meg. De ime! Az ágak megfogamzottak, gyökeret vertek s a keskeny gátat már friss cserjés veszi körül. A fűzfát az a képessége, hogy *dugványai* ilyen könnyen megfogamzanak, igen alkalmassá teszi arra, hogy azt mindenféle a partok védelmére emelt gátak készítésénél fel tudják használni. Azonkívül messze elágazó gyökérhálózata még a leglazább talajt is képes megkötni.

Egyik nyárfán sötétzöld levélfészket fedezünk fel. Nos, melyikük hozza azt le? A *fagyöngy* (*Viscum album* L. 77. ábra) élőködik ott. Ennek a növénynek bütykös, izekre osztott szára *villásan* ágazik el, azaz minden ág ismételten két-két ágra oszlik. Minden egyes ág végén ül a bőrnemű, épszélű, hosszúkás, tompa végű s télen át is megmaradó két átellenes levele (78. ábra). A fagyöngy e szerint *télizöld* cserje. Azért különösen télen vagy kora tavaszkor, midőn a fák még lombtalanok, legkönnyebben akadunk rá. Apró virágai, melyek mindig kettesével a levelek tövében ülnek, már a tél végén, február- és márciusban nyílnak. Most azok helyén fehéres, gömbölyded, egymagú bogyó-termést látunk, mely szétdörzsölve nyúlós, ragadós, azért a madárlép készítésére igen

alkalmas. A *léprigó* nagyon szereti e bogyókat, de a kemény magvakat nem tudja megemészteni. Ha ezek azután a madarak ürülékével a fakéreg hasadékaiba kerülnek, kicsiráznak és a fán új fagyöngy veti meg lábát. Tehát e növény elterjedését a léprigó eszközli, mivel a magvakat egyik fáról a másikra ez viszi szét. A fiatal csíra két, aránylag nagy és sötétzöld sziklevele napfelé fordul, a csíragyökérke pedig szorosan az ág kérégéhez lapul és ott

lapos koronggá kiszélesedik. E korong közepéből ered azután a tulajdonképeni *szívógyökér*, mely függőlegesen egészen az ág fatestéig hatol, de magába a fába nem. A fatest vastagodásával a szívógyökér is mindinkább mélyebbre hatol, *a nélkül hogy ő maga befelé nőne*. A következő évben a régi szívógyökér az új, leveles faréteg fölött új szívógyökeret hajt, úgyhogy az ág minden farétegének saját szívógyökere van,



77. Fagyöngy (*Viscum album*) nyárfán élőködve.

de csak a legfiatalabb szívja gazdájának nedvét. Ebből a rejtett gyökérfonadékból elég sokszor új, a világosság felé törő leveles szárok fejlődnek ki és a fa ágát sűrűn ellepik.

Most a tópart felé fordulunk, hogy a télre való készülődést és a magvak elszóródását, a növényeknek őszzel való eme legfontosabb ténykedéseit itt is szemügyre vegyük. Hogy a szélnek és a madaraknak a magvak elszóródásánál milyen fontos szerepük van, valamint azt is, hogy mily módon közvetítik az állatok és

emberek ruháikkal a magvak elszóródását, már előbb megfigyeltük. Most figyeljük meg a vizet, vajjon mennyiben segíti elő az a növényeket érdekes törekvésekben? Ott látunk egy körülbelül diónagyságú képződményt, a mint a tó sima tükreán csendesen tovaúszik. Kihalásznak. Benne a *nimféea* (*Nymphaea alba* L.) termésére ismerünk. A termést levegővel telt köpeny tartja fenn a vízen, s addig hányatik azon, míg létfeltételeinek megfelelő helyre nem akad. Hálónkban *égerfa-tobozkák*at is találunk, melyek bizonyára könnyű magvaikat szintén a vízen szállítják át a túlsó partra, hogy gyermekeiket újabb települési helyeken letelepítsék.

A *káka*, *elecs*, *békakanál*, *fedő-nád*, sok *sás* és mások termése szintén hálónkba akad. A patakokban és vizek partján növvő többféle *veronika* (*Veronica* Beccabunga L. és *Anagallis* L.) toktermései csak esőben nyílnak fel, bizonyára csak a végett, hogy a zuhogó eső a kiszóródott magvakat a nekik megfelelő mocsaras helyekre szállítsa. Mert, hogyha a vízi és nedves helyeket szerető növények magvaikat a szélre bíznák, könnyen megeshetnék, hogy azok oly létfeltételek közé is juthatnának, a hol sem csírázni, sem új magzatot létrehozni nem tudnának.

Az alacsony part egyes részeit víz árasztotta el. Sima víztükör, melyből csak itt-ott egy-egy csomóffü látszik ki, terül el ott, a hol tavaszkor a *kakuk-tormafüvet* (*Cardamine pratensis* L.) teljes virágdíszében láttuk pompázni. Az ideiglenes tó partján nem kell sokáig ballagnunk s már is annak a tavaszi növénynek jól ismert szárnyas leveleit fedezzünk fel, melyek az anyanövénytől leválván, a víz tükreán hányatnak. A czimpák apró nyelecskéin rügyeket veszünk észre. Egyesekből már fiatal sarjak is hajtottak ki, melyeknek rostos gyökerecskei mohón keresik a táplálékot nyújtó földet. Hogyha kedvező szél a part felé sodorja azokat, akkor nemsokára új települési helyeiken megtelepednek.

De mikép bírják ki az anyanövények a szigorú telet? Van köztük sok olyan, mely nem nagyon érzékeny a tél hidege iránt. *Füvek*, *sások*, a *kakuk-tormafü* és a nedves helyeket szerető *veronikák* beérik sekély vízréteggel is, hogy a legszigorúbb telet is



78. Fagyöngy-ág virággal és bogyó-termésével.
A term. nagyság 1/2-e.

elbirják. A *tavi-rózsa* túlad a gyakran egy méternél hosszabb levélgyekekkel ellátott s a víz felületén úszó levelein s csak vastag, pikkelyes tőkéje telet ki a víz fenekén. Ugyanezt teszik az *elecs* (*Butomus umbellatus* L. I. kép), *békakalán* (*Alisma Plantago* II. kép), a *nyílfü* (*Sagittaria sagittifolia* L. I. kép). A *batrachium* (*Batrachium aquatile* E. Meq.) tekintélyesebb, a víz felületén úszó része elpusztul, s csak a vékony, kevés sörteformájú levelekkel borított, az iszapba gyökeret vert szár marad fenn. Hasonlóan cselekednek egyes *uszány-füvek* (*Potamogeton*), míg a szívós életű *elodia-fü* minden nagyobb baj nélkül telet át, sőt szárának egyes izeit, melyeket a jégzajlás róla leszakít, világnak ereszti, hogy másutt megtelepedjenek.

De úgy látszik, hogy a *békalencse* (*Lemna*), mely csak a vízen úszva tengetheti életét, a mennyiben spirális gyökerecskéi soha sem érik el a talajt, rosszabbul jár. Ez tehát ki volna szolgáltatva a tél szigorának? És mégis minden nyáron újra nagy mennyiségben lepi el a víznek ez az igazi gyermeke minden álló és lassú folyású víz sima tükrét. Igaz, hogy gazdag gyarmata, mely nyáron át oly sűrűn fedte el az álló vizeket, most már tetemesen megritkult, s az egyes növények is most már nagyon is őszi külsővel bírnak, véznák és sápadtak. Ámde köztök olyanokat is fedezünk fel, melyek társaiknál sokkal vastagabbak és sötétebb színűek, s melyek amazokkal csak nagyon lazán függnek össze. Ezek, amazoknak sarjadzás utján létrejött utódai, oly gyöngén tartanak már össze az anyanövényekkel, hogy elegendő egy gyöngé hullámmozgás, hogy azokat egymástól elválaszsa. A mint ez megtörténik, a sötétebb színű sarjak azonnal a vízfenékre süllyednek. Mert már jókor gazdagon ellátták magukat kellő mennyiségű keményítővel s mert nélkülözik a légtartókat, melyek társaikat a víz felületén fentartják. Hogyha tehát az őszi viharok az elválást eszközölték, a víz felületén csak a rosszúl táplált egyének maradnak, és ezek csakugyan áldozatul esnek a tél viszontagságainak. Az erősebbek és jól tápláltak a víz fenekén, a soha 4 C fokon alúl le nem hűlő vízben, mely minden tekintetben biztosítja őket a megfagyás ellen, minden bántódás nélkül áttelelnek. A békalencse e szerint két különböző ivadékból áll: *könnyű, levegővel telt, úszó nyári, és nehéz, keményítővel bőven ellátott téli ivadékokból*. A növény fennmaradását csak a téli ivadék biztosítja, csak ezekből jön létre a következő nyáron a növény gazdag telepe. De mikép kerülnek ezek ismét a víz felületére? Az áttelelt ivadékok mindenképp előtt új levegővel telt nyári ivadékokat, és pedig megint sarjadzás utján hoznak létre, melyeknek segítségével a víz felületére emelkednek. A szükséges levegőt a vízből veszik, a melyről már előbb eszközölt megfigyelésekből tudjuk, hogy az a vízben bőven szokott előfordulni. Azt, hogy miképpen veszik fel a leve-

gőt, csak akkor értik meg, ha majd előbb kellő ismeretekre tesznek szert.

Az áttelelésnek ez a sajátos módja a békalencsére nézve annyira életfeltétel, hogy a nélkül nem is létezhetnék. Ámde a *fodroslevelű uszány-fű* (*Potamogenton crispus* L.), mely vizeinkben szintén elég gyakori és melyet fodros levelei könnyen különböztetnek meg laposlevelű rokonaitól (*P. natans* és *fluitans* L.) szintén oly módon szokott védekezni a tél szigora ellen, holott az a körülmény, hogy a növény alsó része amúgy is a vízfenekére van rögzítve, eléggé biztosítja a megfagyás ellen. Az egyes növények csúcsain most ősszel kisebb, sűrűn álló leveleket találunk. Ezek a növény fiatal sarjai. Ezek egy botütésre már leválnak az anyanövényről és forgó mozgással a víz fenekére süllyednek és hegyes végeikkel a puha iszapba furódnak. Ott aztán minden baj nélkül átteleznek és a következő tavasszal hatalmas növénynyé fejlődnek.

Igy készülődik a legtöbb vízi növény, ép úgy mint a szárazföldiek is téli pihenőre. De azért a *virágzás* még most sem szünetel végképen.

Az *őszi kikerics* (*Colchicum autumnale* L.) nagy számban ékesíti már ibolyaszínű és töleseralakú virágaival a kopár réteket, ámde lomblevelei és termése csak a következő tavasszal fejlődnek ki teljesen. A *Parnasszus dísz* (*Parnassia palustris* L. 79. ábra), mely nedves réteken valamint hegyvidékeinken elég gyakori, ugyan már júliusban kezd nyilni, de teljes pompájában csak augusztusban díszleg termőhelyein; azért a védettebb helyeken még most is elég nagy számban találunk felnyitott példányokat, melyeken beporzásának érdekes módját eléggé tanulmányozhatjuk.



79. Parnasszus dísz, *Parnassia palustris*.
Majdnem a term. nagyságban.

A halványfehér öt szirmú virágban (80. ábra) felette érdekes berendezésű méztartót találunk. A szirmok meg a négyágú bibe között, körülbelül a közepén öt tányérforma, széleiken vékony, gombostűformájú szőrökkel díszített levélképződmény foglal helyet, ezek belső oldalán két hosszanti barázdában vannak a mézkiválasztó mirigyek. Ez a csodálatra méltó mestermű a virág belső mézet tartalmazó részét e szerint mint valami rács veszi körül. Az öt porzó nem egyszerre porzik és megérésig a följük kimagasló bibeszárhoz szorosan simul. A mint egymásután megérnek, annyira megnyúlnak, hogy az épen felnyíló por-tok ugyan a bibe fölé, de attól elfordulva kerül, úgyhogy már e miatt is a magabeporzás ki van zárva, eltekintve attól, hogy a bibe még nem is érett meg annyira, hogy a virágport felvehetné. Rendesen csak



80. A Parnasszus dísz egyes virága.

akkor érik meg, ha már a virágnak mind az öt porzója elporzott. A többi négy egészen oda simult a párta szirmaihoz. Ezek közt találunk olyanokat, melyeknek tokjai még zárvák és a bennök rejlő virágportól duzzadtak, tehát melyek a bibe felé való vándorlásukat csak néhány nap múlva teszik meg, részint olyanokat, melyek már elporzottak, sőt a melyek már el is fonnyadtak. A méztartók szélén ülő fénylő sárga gömböcskék rovarokat csalogatnak. Ha most valamely nagyobb rovar repülés közben a virágba behatol, okvetlenül érintenie kell a bibe fölött álló felnyílt porzó-tokot és a virággal beporoznia. De kisebb rovarok, melyek a virág belsejébe a virág szélén bejutottak, szintén szolgálják a növényt. Mert a mint a rácsozathoz értek, azonnal megérik a

mézillatot, mely különben csak a napon árulja el magát, estefeléd pedig elvész kedves illata. Most tehát minden áron el akarja érni a kedves eledelt és nagy nehezen mászik át a rácskerítésen. A mint most a magas kerítésről annak túlsó oldalára esik, hasonlóképen elkerülhetetlenül érintenie kell a „készenlétben“ levő felnyílt portokot és a virág porral beporzódnia. — Hogy ez a szőr-kerítés csakugyan nem a kártevő rovarok távoltartására, hanem a most leírt feladat teljesítésére szolgál, azt a kerítés alakja és szerkezete is mutatja. A kerítést alkotó léczek kiálló végei nem hegyesek, mint a hogy ezt védőkerítésekről tudjuk, de nem is ragacsosak, hanem egészen sima, fénylő gömböcskék, melyek a látogató rovar nem riaszthatják el. — A virággal megrakott rovar terhét csak más virág bibéjére szállíthatja át, mert ugyanezen virág bibéje a virág-

por befogadására — a mint ezt már feljebb említettük — csak néhány nap múlva érik meg.

Az erdőben szintén még elszórtan virítanak *csengetyűkék*. A legtöbb, igaz, már létrehozta a termést, de a későn virágzóké azért még eléggé erősek. Egy dongóméh szorgalmasan kotorász az egyik harangban. A virág lecsüngő helyzete kedvére van az ívalakban repülő rovarnak, mert a harangba annál könnyebben beletalál, a hol azután vagy a bibébe, vagy a porzókbba, sőt a harang belső falán levő szőrökbe is kapaszkodva mászik a mézhez. Ha egy virágot alaposabban megvizsgálunk, azonnal feltűnik nekünk, hogy az öt porzó-tok szétvált, összezsugorodott és a virág alján elszáradt. Az öt porzó tövében öt háromszögű pikkelyke mélyedést képez, melyben az édes méz, a dongóméh eme kedves eledele rejtve van. A bibeszáron, valamint háromágú bibe alsó lapján vastagon rakódott le az elporzott tokok virágpóra, a hol annak megmaradását finom szőrös szemölcsök segítik elő. De mikor és hogyan került oda a virágpó? Ha egy bimbót félnyitunk, benne az érett állapotban három ágra oszló bibét még zárva és az öt porzó csővé egyesült hosszú portokjai, közé beágyazva találjuk. Minthogy a por-tokok befelé nyílnak, virágpókat a bibe és bibeszár külső falára szórják. A mint azután a virág kinyílik, az érett bibe is csucsán három ágra oszlik, melyek belső falát finom szőröcskék fedik. A bibe három ága spirálisan befelé kunkorodik, és a virágba való bemenetelt elzárja, úgyhogy a virágot látogató méhnek a bibe száját testével okvetetlenül érintenie kell és — ha más virágról virágpórt hozott — a beporzást eszközölnie. A mint azután a virágban méz után kotorászva a bibeszáron végig mászik, virágpórral rakódik meg és egy más virágban a beporzást megint közvetíti. Ha esetleg a rovarlátogatás elmaradt, vagy ha kellő eredménye nem volt, akkor még mindig helye van a magabeporzásának. Az elvirágzás előtt a bibeágak egészen püspökbot módjára befelé kunkorodnak, érintkeznek a bibeszál falán még bőven maradt virágpórral és beporzódnak.

Az őszt utolsó virágai, hasonlóan a ki nem fejezett panaszhoz, megindítanak bennünket. Nemsokára vége lesz minden virágzásnak. Az *állatélet* szintén már elhalt vagy elrejtőzött. Az erdők mohában vagy a kövek alatt még felfedezhetjük azt. De ma más rejtekhelyek után fogunk kutatni. Itt találunk egy fenyőt, melyen a kéreg csak lazán ül a törzsön. Szakítsuk le, hátha valami újabb dolgot fedezünk fel alatta. Csakugyan egész apró rovarsereg nyüzsgő-mozog alatta. És mily sajtáságos rajzot is fedezünk fel a kérgen és az attól megfosztott törzsön! Fodros, laza szemcsés fapórral, úgynevezett feregliszttel telt vájt menetek elágazó fának képét mutatják. A középső vastagabb menetet *szülő útnak*, az ebből jobbra-balra elágazó s mindinkább szélesedő és a végén

öblösen végződő meneteket *lárvacsatornáknak* nevezzük. Az öblökben, úgynevezett *bölcsökben* a lárvák bábozódnak be és telelnek ki. A rajzból látjuk, hogy itt a *fenyőszú* (*Bostrychus typographicus* L. 81. ábra) egyik telepére bukkantunk. A megtámadott fenyő pirosas, fonnyadt tűlevelei elárulják nekünk a nagy kárt, melyet ezek a rovarok a fának okoztak. A fa, minthogy háncsától és részben a fiatal fatestől meg van fosztva, már nem képes táplálkozni, azért előbb-utóbb el kell pusztulnia. Az erdész helyesen cselekednék, ha kivágná, kergét lefosztaná és belső lapjával a napra kiterítené. Mert azzal azt érné el, hogy a sok lárvát elpusztulna. Ha ezt elmulasztja, akkor a sok kártevő a fában (néha azonkívül is) áttelel, és a következő tavasszal a bábukból a hengeres testű, sokizű és végükön jókora gombbal ellátott csápokat viselő, barnaszínű, csak legfeljebb öt mm. nagyságú fenyőszúk másznak elő. Rövid ideig tartó rajzás után a nőstények egy másik fába fúródnak, a szülőutat kirágják és annak oldalán mélyített kis gödröcskébe lerakják petéiket. A kikelő lárvák a kéreg alatt azután kirágják a lárvaútakat. A fenyőszú egyébiránt csak olyan fát támad meg, melyeket hernyók, vagy élősködő tetvek már meggyöngítették, de sokszor a ledöntött törzseket is. Ez az utóbbi körülmény nagyban megkönnyíti az erdésznek a harcot e kártevővel szemben. Sajnos, hogy így fenyveseinkben.



81. A fenyőszú furása belső fenyőkérgén.

1. Fenyőormányos, *Hylobius abietis* (kisebbitve).
2. Hegyesorrú ormányos, *Pissodes notatus* (kis.).
3. Fenyőszú, *Bostrychus typographicus*; a. lárva.
4. Hangyabogár, *Clerus formicarius*.

tevével szemben. Sajnos, hogy így fenyveseinkben.

Más állatokat fedezünk fel egy fatönk száraz kérgé alatt: különféle *futóbogarakat*, *erdei poloskákat*, *pókokat*, *pinczerákokat*, *százlábuakat* és *férgeket*. Sokan e társaságból azokból a gombákkal élnek, melyek a korhadt kéreg alatt letelepedtek, vagy egymásra vadásznak. Egy csinos, nyulánk, világospiros bogárlárvát a szú lakásában e kártevőnek lárvaivá vadászik. Ebből a hasznos

állatból később a szép fekete-fehér-piros *hangyabogár* (Clerus formicarius L. 81. ábra) fejlődik ki.

Itt ismét egy fenyőt látunk, melynek korhadt törzse közvetlenül a föld fölött kormos és erősen meg van rágva. Hangyák rágták meg, a hol lakásukat felütötték. A kormos szín a hangyasav folytán elszenesedett szuroktól ered, mely körülmény csak azt bizonyítja, mily előszeretettel mászkálnak a hangyák a fenyőtörzsökön, hogy azokon szurokszemecskéket és egyéb értékesíthető részecskéket gyűjtsenek lakásaikba. Az ember jól teszi, ha fák tövében nem tűr hangyabolyokat. De azért a kár, melyet e szorgalmas állatok okoznak, soha sem nagy. Sokkal veszedelmesebb kártevőt fogtunk meg abban a hosszú árokban, melynek függőleges oldalai vannak. Ez a *fenyő-ormányos* (Hylobius abietis Fabr. 81. ábra), melynek erős bőrén nem egy gombostűjök görbült meg, ha vele gyűjteményeiket meg akarták gazdagítani. Ezeket a mesterseges árkokat az erdész csináltatta ezen pusztító rovar összefogódására. Mert a fiatal fák kérgének megrágásával nagy kárt okoz. Ép oly kártékony a *hegyesorrú ormányos* (Pissores notatus L. 81. ábra). Ez az előbbinél sokkal kisebb és színe sárgás- vagy vörhenyesbarna, szárnyain fehér harántsvávokkal. És még sok egyéb kártékony rovar él itt az erdőben, melyeket éles szemmel kell kísérnie az erdésznek, hogy erdejét a nagy kártól megmentse.

De most nemsokára a tél szakítja félbe az erdő kártevőinek garázdálkodásait is, miként a növények is már pihenőre tértek. De a mint tavaszkor a természet újabb életre ébred, a harc is újra megújul. Csakhogy az ember szövetségesei szintén visszatérnek félbeszakított munkájokra: a fáradhatatlan *seregélyek* és az erdő egyéb derék szárnyas gondozói, épúgy a *fürkésző darázsok*, a vadászni szerető *szitakötők*, a gyors lábú *futóbogarak*. Szálljon hát az erdő is pihenőre! Újból való ébredése majd újabb örömet hoz nekünk.

A növények élete.

Visszapillantás.

Ama viszony, mely az embert a természethez fűzi, nagyon megváltozott az idők folyamán s azzal a mód is, a hogyan az ember a természetet szemléli.

Schiller Frigyes, a nagy német költő, azt mondja, hogy a természetet a mese látta el étellel, hogy attól az iskola fosztotta meg és hogy az ész ismét alkotó életet ad neki.

Az idő, a mikor az ember képzelete erdőt-mezőt mesés lényekkel népesített be, örökre elmúlt. Ma már nem élünk a természetben, hanem mint annak urai föléje emelkedtünk. Eljött az idő, és ez különösen *Linné* nevéhez fűződik, a mikor a természet tárgyait, hasonlóságukra vagy eltérésükre nézve egymással összehasonlíthatni, és a megismert lényeges tulajdonságaik egyezősége és különbözősége, azaz: az oly módon kiderített rokonságuk alapján csoportosítani, *rendszerbe* foglalni igyekeztek. Ebben az időben lett a növénytan az előkelő világnak „scientia amabilis“-a. Nagy urak és előkelő hölgyek növénygyűjtemények — herbariumok — készítésével vélték a növények ismeretének bővülését és helyesbülését gyarapítani. Szorgalmasan és nagy türelemmel számolgatták a porzók és termők számát és örültek, ha mennél csinosabb és nagyobb műgonddal kiállított herbariumokra tehettek szert. Bármennyire korszakalkotónak kell ezt az időt a természettudományok ezen ágának fejlődésére nézve mondanunk, *mégis*, a sok közül Schiller Frigyes is helyesen ítélte, midőn azt hangoztatta, hogy ilyen szemlélődéssel az anyatermészetet életétől fosztották meg. Azért joggal jövendölhetette meg, hogy új életre a *teremtő ész* fogja kelteni. És ma már oly időt élünk, a melyben ez a jövendölés igaznak kezd bizonyulni, és jelen könyvecske a többi közt azt a feladatot tűzte maga elé, hogy ezt az újra ébredést a laikussal és a tanuló-ifjúsággal megismertesse. Azért helyén való lesz, ha befejezésül mégegyszer bemutatjuk főbb vonásaiban a **növény életét**, mely gyakran oly mélyre van rejtve, és mégis oly kézzelfoghatóan nyilvánul.

Két nagy élethivatást kell minden növénynek teljesítenie: **nőnie**, a természet egyéb gyermekei számára, a nagy egésznek hasznos tagjává válnia, és **szaporodnia**, azaz: fajának fennmaradását biztosítania és egyéneinek számát szaporítania.

Hogyan tesz eleget ennek a kettős élethivatásnak?

A **növéshez táplálékra** van szüksége, és ezt a *talajból*, a *vízből* és a *levegőből* veszi fel.

A növény életének biztosítására és fentására a víznek van a legnagyobb fontossága; mert víz nélkül a növény néhány perczig sem élhet el. Élő növény testsúlyának fő részét aránylag a víz teszi ki. Száraz magvakban mindenestre kisebb a víztartalom, fás növény-részekben már 20—50, leveles részekben 50—70, gombákban és vízi növényekben 95%-ot és még azontúl is tesz ki. A talajból felszívott tápláló anyagok, *ásványi sók*, melyeket a növény csak oldott állapotban gyökerei útján vehet fel, már sokkal kisebb részét képezik a növény táplálékának. E szerint a víz kettős feladatot végez: a növényt *táplálja* meg anyagokat *szállít*. És mindakettő egyaránt fontos létfeltétele a növénynek. Végül a növény harmadik tápláló anyaga, melyet kizárólag a *levegőből* és pedig csakis levelei útján vesz fel, és mely testsúlyának 45%-át teszi ki, a *széndioxid*. Ez a légkörből eredő széndioxid *szénné* változván, a kihalt növényfajok testében hatalmas kőszéntelepeket és tőzegrégeket képez.

A növény csak természeti erők, úgy mint a **melegség** és **világosság** behatása mellett táplálkozhatik. A melegség kicsiráztatja a magot és kifejleszti a sarjat fejlett növénynyé. A melegség hiánya a növény fejlődését megakasztja, sőt meg is szünteti. A világosság befolyása mellett ismét a növény a levegőből széndioxidot von el és helyébe oxigént lehel ki. A napfény hiánya e szerint a növényt a legfontosabb tápláló anyagtól fosztja meg. Tapasztaltuk ezt a sötétben nevelt növényhajtásokon.

Végre a **táplálkozás organumai**, azaz: a növény azon szervei, melyekkel táplálékát felveszi, a *gyökerek* és a *levelek*. A finom hajszálgyökerek a vízzel együtt a talajból a növény megélhetésére szükséges ásványi sókat veszik fel, jobban mondva szívják fel, a levelek pedig ezeket a szerves anyagokat, a légkörből a napfény behatása mellett felvett széndioxiddal azon szerves termékekké, első sorban *keményítővé* alakítják át, melyekből a növény teste felépül. A növény egyéb szerves termékei, nevezetesen a fehérje, olaj stb. mind a keményítőtől készülnek, nitrogén, kén, foszfor stb. tartalmú anyagok hozzájárulásával. A leveleknek ezt a működését, hogy a gyökerekbe átszívárgott vizet a benne levő sókkal együtt szerves anyagokká dolgozzák fel, *áthasonításnak* vagy *asszimilációnak* nevezzük. De a gyökerek és levelek közt keringő nedvek csőhálózatot, **nedvvezeték**et, tételeznek fel. Megtaláltuk ezt a

növények törzsében vagy szárában, és pedig annak fás részében, a gyökerekből fölfelé a levelekbe áramló nyers, szervesetlen tápláló folyadék számára, háncsában pedig a levelekből lefelé a szárba, rügyekbe, gyökerekbe áramló, a levelekben készített szerves anyagok oldatának a vezetésére. Ezek a fővezetékek folytatásukat találják abban a finom érhálózatban, mely a szükséges tápláló anyagokat a levelekbe, virágokba és minden szervbe elvezetik. A levelekből egyre párolog el a víz, s a mely mértékben vesztenek párologás útján vizet, oly mértékben szívják fel nedvet a szárból. A szárba a nedvet gyökérszívás hajtja fel. Ennek az erőnek nyilvánulását különösen tavasszal, észlelhetjük, a mikor a lombtalan fák még nem párologtathatják el a felkerült vizet.

De a növény nem oly könnyen szerzi meg táplálékát, a mint ezt fent vázolt leírásunkból következtetni lehetne. Sokféle egyéb körülmény nehezíti azt meg neki.

Már a **talajnak különböző volta** is megnehezíti a növénynek feladatát. De ne gondoljuk azt, mintha az egyes tápláló sóknak kisebb-nagyobb hiánya oka lenne annak, hogy a növények nem egyformán fejlődnek a különböző talajban, habár ennek a körülménynek is van befolyása. Annak főokát nagyobbbrészt a *talajnedvességnek* mennyiségében kell keresnünk. Mert, míg a *termőföld*, hasonlóan egy szivacshoz, a vizet magába szívja és azt hosszabb időn át meg is őrzi, addig a *homok* nyomtalanul engedi azt át, és *homok agyaggal keverve*, az agyag kisebb-nagyobb mennyisége szerint, hol hosszabb, hol rövidebb ideig őrzi meg nedvességét. *Tiszta agyagos föld* ellenben tartós esőben szívós péppé, tartós szárazság idején ismét szárazzá, kőkeménynyé válik. Vízzel teleszt agyag több vizet nem ereszt át, miért is az olyan talaj, különösen áll ez a termőföldről, mely kisebb mélységben agyagba megy át, idővel vízenyőssé válik.

Mennyi változatosság! Nem csoda, hogy a növények *jól megválogatnak a talajban*, hogy csak a nekik megfelelő talajt népesítik be, holott magvaik és sarjaik, ha alkalmatlan talajra jutottak, nem fejlődnek ki. De sokkal csodálatosabbnak találjuk a dolgot, hogy a kopár homok-sivatagnak, a terméketlen agyagnak is megvan a maga növényzete.

Milyen sokféle berendezést kell a növényeken feltételeznünk, hogy csak a talaj mostohaságával szemben helyt álljanak. Emlékezzünk csak vissza, milyen sokféle módon tudtak magokon a legkülönbözőbb életviszonyok közt segíteni! Így megismerkedtünk a *víz levezetésére* szolgáló berendezéssel, mely minden csepp vizet a földre juttat, és pedig: vagy *centripetálisan*, midőn a vizet a levelek csatornaszerűleg vájt középereiben egészen a szárig és azon le egészen a földre a növény középpontja felé vezetik le, vagy *centrifugálisan*, midőn azt a kissé meghajlott levéllemezek a ko-

rona területében a föld alatt elágazó gyökérhajjakhoz juttatják. — A növények termőhelye még egyéb veszedelmet is hozhat lakóira: a száraz talajban növekednek el kell *hervadniok*, ha a levelek több vizet párologtatnak el, mint a mennyit a talaj nekik nyújtani képes; a vízenyős termőhely lakóinak ismét szakadatlanul kell a vizet elpárologtatniok, hogy a gyökerek által fölvetett víznek és a vízben feloldott sóknak a levelekbe való jutását lehetségessé tegyék; mert ellenkező esetben a gyökerek sem vehetnének fel újabb tápláló anyagokat, mire a növénynek *koplatnia* kellene.

Hogy tehát a *párolgás rendes menete* meg ne zavartassék, gondjuk van a mocsári növényeknek, hogy légréseik be ne duguljanak. Ezt egyrészt azzal érik el, hogy légréseik a levelek alsó, vagyis a nedvességtől megóvott felületén vannak; másrészt pedig, hogy a levelet vagy *sűrűn borító selymes, gyapjas szőrőzet*, vagy *fényes viaszréteg* fedi, mely megakadályozza a felületén esetleg keletkezhető vízrétegnek létrejöttét.

Egészen más feladatot kell megoldaniok a száraz termőhely lakóinak. Ezeknél ismét szükséges, hogy a túlságos **párolgást csökkentsék**. Ezt vagy sűrű és legtöbb esetben magas, a meleget távoltartó *szőrőzet* eszközli, mely azonkívül elég gyakran a levélnek csak alsó lapján, tehát ott, ahol a légrések vannak, található; vagy a *levéllapnak* kisebbitésével — hasogatott levél —, vagy a levelek olyan kedvező helyzetével vagy mozgásával érik azt el, hogy a napsugarak a levél alsó, a párolgást közvetítő lapját túlságosan ne ériék. A *kövérfüvek* ismét megvastagodott, vagy bőrnemű levelekkel védekeznek.

De a különböző termőhelyek **felmelegítési** és **bevilágítási viszonya** szintén megnehezíti a növényeknek a létükért vívott harcot. Azért természetesnek találjuk, hogy az *árnyékos* vagy *félárnyékos* helyek lakóinak több vizet kell elpárologtatniok, mint azoknak, melyek tartósan vannak a napfénynek kitéve. Azért ott (az erdők árnyékában) inkább nagy, vékony levelű, tehát sok vizet elpárologtató és azért kezünkben gyorsan fonnadó, emitt (a szabad mezőkön, vagy pusztákon) a párolgást hátráltató berendezéssel ellátott növényeket találunk. Ezen az alapon különböztetjük meg az egyes vidékek *flóra-jellegét* (erdei, pusztai, mocsári flóra-jelleg).

De még inkább kell a növénynek a túlságos *hőkisugárzás*, vagyis az éjjeli hideg vagy hirtelen fagyok ellen védekeznie, mint-hogy a hideg a gyöngédebb szöveteket elpusztítja és megöli. Azért sok levél az éj közeledtével megváltoztatja helyzetét, sőt egymásra is borul (szárnyalt és egyes sziklevelek). Ily védekezésre különösen a hidegebb évszak közeledtével szorulnak a növénynek. A *lombhullásban* a többi között szintén ilyen védekezési eszközre ismertünk rá, de egyúttal azt is tanultuk, hogy azt tartós szárazság is eredményezheti, egyszóval, hogy ez mindig akkor következik be, valahányszor bizonyos körülmények a növények pihenését teszik szükségessé.

A növény a *nap gyermeke* lévén, mindig a világosság és melegség, mint azon két természeti erő felé törekszik, melyek fejlődését megindítják és elősegítik. Innen van, hogy a pinczében csirázó burgonya sápadt hajtása a pinczeablak felé, a sűrű társaságokban állók egymáson iparkodnak túltenni, és a melyeknek gyöngye szára a fölfelé való törekvést meg nem engedi, idegen támaszték segítségével, hol abba megkapaszkodva, hol arra rátekerődzve törekszenek fölfelé.

Ha már a táplálék megszerzése szükségessé teszi a különböző létfeltételekhez való alkalmazkodást, annál inkább módjában kell állania a növénynek, hogy a kívülről jövő sokféle **káros behatás** ellen védve legyen.

Igy mindenekelőtt a *levegő* és a *víz*, minden növénynek eme elsőrangú tápláló anyagai, sokszor ádáz ellenségekké válhatnak. Mert a szél és víz tépő és szakító ereje nagy károkat okozhat a növénynek puhább részeiben, különösen leveleiben. Sok példán ismerkedtünk meg azokkal a berendezésekkel, melyekkel a levelek, nevezetesen a lemez különböző alakjával, erezetének eloszlásával és szerkezetével, annak helyzetével stb. védekezni szoktak.

Sok *veszedelem* fenyegeti a növényeket az *állatok* részéről, mert azoknak főeledelét képezik. A növényevők túlnyomó részének legkedvesebb eledele a növény friss levelei s egyéb puhább részei, azért sokszor nyelestül-levelestül esnek áldozatul nekik. Hernyók és csigák a leveleket eszik meg, pajorok a gyökereket rágják meg. Sokszor bámultunk a káron, melyet ezek a teremtmények okoznak. Ezekhez járulnak még a titkon garázdálkodók: hernyók, melyek összefonnt levelekben élnek vagy a levelek puhább alkotórészeiben meneteket rágna, — nyüvek és egyéb rovar-álczák, melyek a gyümölcs húsán lakmározna vagy a magvakat megeszik; — gubacs-álczák és atkák, melyek felette változatos torzképződményeknek az okozói, hogy támadásaikna nem egyszer sok növény áldozatul esik; levél- és pajzstetvek, melyek a növények nedvét szívják; mindenemű kisebb-nagyobb bogár, melyek részint a leveleket eszik le, részint az egész virágot, vagy legalább annak szaporodó szerveit pusztítják el.

E nagyszámú ellenséggel szemben a növények hathatós **védelmi fegyverekkel** védekeznek. Így a legelésző állatok ellen majd szűrő fegyverekkel, úgy mint tüskével tövissel, fulánkkal, majd a bennök rejlő mérges anyaggal, majd ismét a gyapjás szőr, vagy a leveleken összegyülemelő víz (palástfű) szerepel védőként; szűrős sertékkal és tüskékkal a csigák ellen; ragadós nedvvel a hernyók és rovarok ellen. A védő fegyvert nélkülöző növények az említett fegyverekkel ellátott testvéreik védő szárnyai alatt húzódnak meg, melyek nemesak a maguk lombját, hanem a védtelen társaikéit (bükköny, borsóka stb.) is megvédik.

Viszont vannak állatok, melyek a növények harczaiban mint azok szövetségesei szerepelnek, így sok ragadozó emlős és madár a növények kártevőiben nagy pusztításokat visznek véghez és gyakran a legtitkosabb rejtekhelyeiken fürkészik ki azokat, gyilkoló- és fürkésző-darázsok évenként millió meg millió rovarálczát és hernyót irtanak ki, szitakötők és pókok sokféleképen ejtik meg zsákmányukat. Oly módon maga a természet gondoskodik háztartásában az egyensúlyról.

Ha a legtöbb növény ellenségeivel vagy egyéb, azokat fenyegető veszedelemmel szemben derekasan megállja helyét és maguk szerzik meg táplálékukat, azért nincs hiány **élősködőkben** sem, melyeknek eltartásáról másoknak kell gondoskodniok. Aranka, fogacsán, fagyöngy, sőt még a szemfű stb. és más növények készítette táplálékkal élnek. Ez élősködők már külsejükkel is elárulják a tisztésesnek nem mondható kenyérkeresetüket; legtöbben sápadtak, mert hiányzik nekik ama nagy jelentőségű eszközök, levélzöldük, *klorofiljuk*, mely kizárólag arra van hivatva, hogy szerves anyagokból szerves tápláló anyagokat alakítson. A táplálék-szerzés egyik sajátos nemével találkoztunk a **húsevő** növényeknél, melyeknek honi floránkból egyik kiváló képviselőjét a harmatfűben ismertük meg.

Ezzel megkísérlettük a növények *táplálkozásáról* lehetőleg összefüggő képet nyújtani. Sokat még megfejtetlenül kellett hagynunk, minthogy a növényi szervek mikroszkopikus felépítéséről való ismereteink nincsenek meg, melyek pedig az ezekben véghezmenő folyamatok teljes megértésére okvetetlenül szükségesek.

Bizonyos fokig befejezettnek mondhatjuk azokat az ismereteinket, melyeket a növények másik főéletnyilvánulásáról, **szaporodásukról** szereztünk. De ezzel nem akarjuk azt mondani, mintha már a honi floránkra vonatkozó leglényegesebb folyamatokat teljesen kimerítettük volna; csak a megfigyelés módját akartuk elsajátítani; ellenben a megfigyelésünkön kívül eső dolgoknak magyarázatát mellőznünk kellett. — De hadd idézzük meg egyszer emlékezetünkbe, a mit erről a tárgyról tapasztaltunk.

A növények két, egészen különböző módon szaporodnak: vagy úgy, hogy a szárról, gyökérről egyes részek, az úgynevezett *sarjak*, leválnak s kedvező körülmények közé kerülvén, új növénynek fejlődnek; vagy pedig külön *szaporodó szervek* fejlődnek rajtuk.

A sarjak a legkülönbözőbb alakban jelenhetnek meg. Majd az anyanövényről leváló rügyek, hagyma, gumó, gyökér, szárrész, indák, a föld alatt levő törzsek, rizomák elágazása és elosztása, gyökérhajtások, dugványok és bujtóágak, sőt levél alakjában is.

Többször volt alkalmunk látni, a mint ezek a különböző sarjak nagyobb területeken terjednek el, és pedig: *a növény öntevékenysége* által, miközben ágaikat vagy indáikat messze a föl-

dön kitolják, vagy pedig erősen elágazó rizómáikkal nagy területet hálózhatnak be; — *jégzajlás* vagy *a víz árja által*; végre *állatok útján*, oly módon, hogy a sarjak az úszómadarak lábaihoz tapadván, más vizekbe hurczoltatnak szét.

A virágos növények szaporodó szerve a *termés*, illetőleg a termésben létrejött *mag*. A magvak a magházban levő *magrügyekből* képződnek. De a magrügyekből csak akkor képződhetnek csirázó képességgel bíró magvak, ha előbb a porzók porzó-tokjaiban képződött virágporral egyesülnek. A termés képzésében e szerint a magrügyön kívül még a *virágpornak* (pollen) is van igen fontos szerepe. Nélküle termés, mag nem képződhetik. A *porzók* és a *termő* a virágnak *lényeges részei*, mert ezekben képződnek a *virágpor* és a *magrügy*.

A *porzók* legkevésbé sem hasonlítanak levelekhez, de hogy a szíromlevelekkel egynemű képződmények, világosan bizonyítják azok az esetek, a midőn a porzók szíromlevelekké alakulnak (telt vagy dupla virág).

A porzón megkülönböztetjük a *porzószálat* és annak felső végén levő *porzó-tokot*. A porzó-tok rendszeren két félből áll, melyeket a szálnak folytatását képező *ercszték* vagy *csatló* tart össze.

A porzó-tokban képződik a virágpor, mely kiszóródik, ha a porzó-tok fiókjai megnyílnak. A legtöbb virágban a tok fiókjai hosszában felrepednek, némelyekben átlukadnak (burgonya félek) és megint másokon kis fedőkkel nyílnak (sós kacserje).

A *termőn* rendszeren három részt lehet felismerni: *maghont*, *bibeszárát* és *bibét*. Némely növény termője csak egyetlen levélből alakul, másoké ellenben több levélből van alkotva. Az összenőtt levelek számát rendszeren a forradások számából lehet meg tudni. A *bibeszár* a maghon folytatása; a különböző növények bibeszára különböző hosszú, sőt némely esetben egészen is hiányzik (mák), a bibe ilyenkor *ülő*. Egy maghonnak több bibeszára is lehet (bürök, kikerics); ebben az esetben rendszeren annyi van, a hány levélből alakult a maghon. A bibeszár végén van a *bibe*. Ez a virágpor-szemek felfogására szolgál s gömb-, paizs-, ecset-, toll-, szírom- stb. alakú. A bibe felszínén ragadós nedvet kiválasztó mirigyek vannak.

A porzó-tokból kihullott virágpor különböző módon eljut a bibére, a hol odatapad. A termő bibéjére került virágpor-szemecske belsejéből csakhamar finom, vékony tömlőt, *pollentömlőt*, hajt a bibeszál csatornáján át a magház belsejébe és ott a magrügyre simulván, tartalma átszivárog a magrügyébe. A virágpornak a termő bibéjére, innen pedig a bibe csatornán át a magrügyre való jutását **beporzásnak** mondjuk. Szorosabb értelemben véve beporzás csakis a virágpornak átvétele a termő bibéjére.

Ez az átvitel sok nehézséggel jár, a mellett még szükséges is, hogy a virág szaporodó szervei minden káros behatástól meg-

óvassanak. Ennél a két oknál fogva a virágban még egyéb segéd-szervek is fejlődnek, úgy mint a *kehely* meg a *párta*, melyek a szaporodó szerveknek mintegy védő-burkát képezik, azért együttvéve *virágtakaró* is a nevök.

A virágoknak, nemkülönben egyes részeiknek alakja, állása, helyzete, nagysága, színe, szaga, szóval egész berendezésük nem egyéb a beporzás közvetítésére szolgáló alkalmazkodásnál.

Legegyszerűbb berendezésük van az úgynevezett **szélvirágú növényeknek**. Így nevezzük azokat a növényeket, melyeknek beporzását, vagyis a virágpór átvitelét az egyik virágról a másik virágra a *szél*, a *légáramlat* közvetíti. Virágaiknak alkalmazkodása abban áll, hogy szaporodó szerveik a rendesnél hosszabbak, hogy egy kis légáramlat is meglengethesse azokat; hogy roppant mennyiségű virágpórt termelnek, sokszor ezerszeresénél is többet annál, mint a mennyi szükséges volna a virág termőjének a beporzására; hogy virágtakarójuk vagy teljesen hiányzik, vagy igen apró; hogy nélkülözik az élénk színt és illatot, valamint hogy mézet soha sem termelnek; hogy a porzó-tokok felnyílása mindig bizonyos hőmérséklettől és a levegő száraz voltától van függővé téve, úgy hogy esős vagy viharos időben gyakran napokig tudják a virágpór kiszóródását visszatartani; hogy leginkább tavaszkor virágzanak, mikor gyakrabban és állandóbban fújnak a szelek; végre, hogy a legtöbb előbb virágzik és csak azután lombosodik.

Fajvegyülékek, azaz: olyan növények keletkezése, melyek mind a két szülő tulajdonságait öröklik, csak a fűzfáknál gyakoriak; de ezek is elég gyakran a rovaroknak köszönik a beporzásukat. Keletkezésüket egyébiránt az a körülmény szokta megnehezíteni, hogy a rokonfajú növények ritkán porzanak egyazon időben.

Sokkal bonyolultabbak a **rovarlátogatta virágok** azon berendezései, melyekkel a rovarok látogatását és általuk a beporzást biztosítják. Mindenekelőtt biztosítaniok kell épúgy, mint a szélvirágú növényeknek, a virágpórnak a nedvesség és hidegség ellen való védelmét. Továbbá gondoskodniok kell, hogy a látogató rovarokat magukra csalogassák és hogy azok a virágon való időzésük közben a beporzást csakugyan lehetségessé is tegyék; viszont, hogy olyan hivatlan rovarokat, melyek a virágon csakis legelni kívánának, a nélkül, hogy egyúttal a beporzást is végeznék, maguktól távoltartsanak; végre hogy magabeporzódásukat lehetőleg megakadályozzák, valamint hogy a virágpór hiába való elpocskolásának is útját állják. Minthogy mindezt annak idején összefüggőleg tárgyaltuk, azért itt elegendő lesz, ha csak röviden ráutalunk még egyszer e jelenségekre.

A *nedvesség* és *hidegség* ellen becsukódás- és lekonyulással védekeznek. Ugyanezzel a berendezéssel védekeznek *sarczólo ellen-ségeik* elől. Ugyancsak ezek elriasztására szolgál a *ragadós* virág-

zati tengely vagy a virágkocsán (szurkos mécsvirág, sziléne, számos szegfű), ismét másokon a virágzat szúrós szőrözete, tüskés pikkelyei vagy tüskei; épúgy a virágszerkezet különös sajátágaival, minők a méztartó előtt elzáró szőrkoszorúk, valóságos rácsok szörből, a virágcsőnek hosszúságával, öszeszűkülésével, hajlásával s egyéb érdekesnél érdekesebb berendezéssel.

A *csalogató eszközök* között első sorban szerepel a rovarnak a virágnújtotta táplálék, nevezetesen a *méz* és a *virágpó*, sőt néha a *magrügyek* is, azután pedig a virág *színe* és a virág *illata*.

Felette változatosak a *beporzás biztosítására szolgáló eszközök*, úgy azok, melyek a virágpó fölszedését, valamint azok is, melyek annak más virágban a bibére való juttatását elősegítik, és a rovar az időzésre kényszerítik. Így találtunk érzékeny és mozgó porzókat, a termő és a porzók csodálatos módon kieszt állásait, kiszóródási és kitolulási és egyéb különösnél, különösebb berendezéseket.

A *magabeporzást megakadályozzák* a többi között a következő berendezések: 1. Midőn a porzó és a termő különböző virágban, sőt más-más egyéven fejlődnek ki (egylaki, kétlaki növény). 2. Midőn a porzó és a termő egyazon virágban van, de nem egyazon időben érik meg. 3. Midőn a porzó és a termő együtt van és egyazon időben érik meg, de helyzetük olyan, hogy a virágpó egykönnyen nem juthat a bibére.

A virágpó *hiáavaló elpocsékolásának* megakadályozására, illetőleg, hogy ez hiába idegen növényekre át ne vittessék, ismét más berendezések szolgálnak, nevezetesen, hogy a rovarok útján való beporzásra szoruló növények virágainak nyíló ideje azoknak a rovaroknak repülési idejével egybeesik, melyek azokat látogatni szokták; hogy a méztartóknak rendszeren olyan gondos elhelyezésük van a virágban, hogy azokat csak a megfelelő szájrészekkel bíró rovarok érhetik el; végre a virágok határozott színe és illata is közreműködhetik e tekintetben.

Ha a beporzás egyik vagy másik módon megtörtént, a maghon *terméssé*, a benne levő magrügyek *magvakká* fejlődnek. A termést érésének tartama alatt részint a lomb rejti el, részint egyéb védőeszközök védik az időjárás viszontagsága és az állatok támadása ellen. E közben a magban a *csíra* fejlődik ki, melyből későbben új növénynek kell létrejönnie. A magvak vagy mindjárt a termés elhagyása után, vagy pedig hosszabb-rövidebb nyugalmi idő után, (*útóérés*) csíráznak.

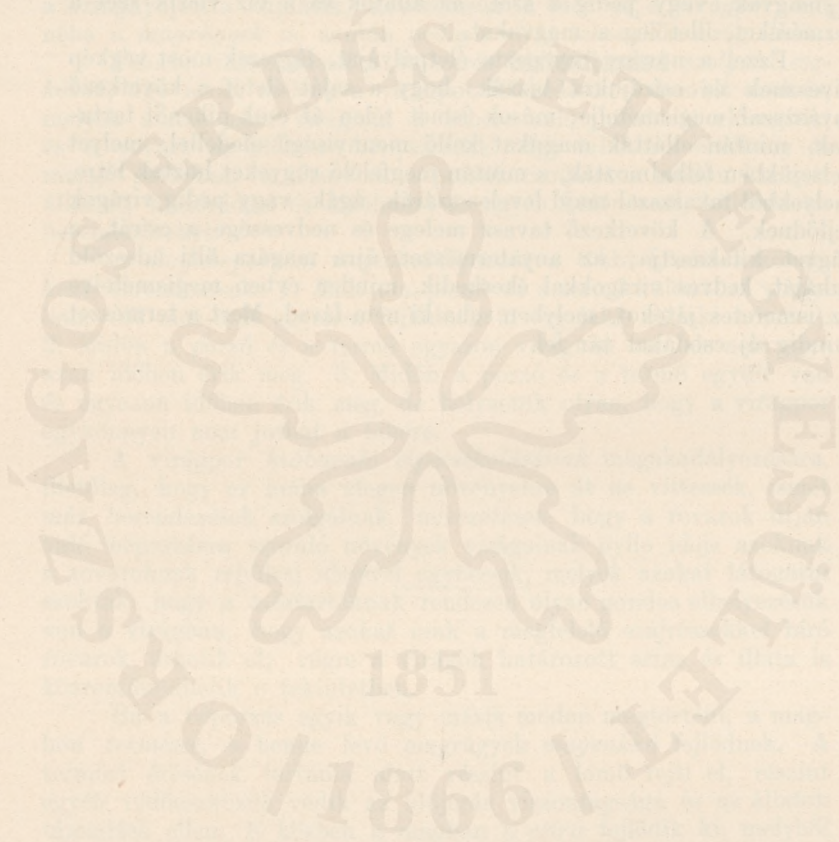
Oly módon egyes magvak még egészen a következő tavaszig megmaradnak az anyanövényen; de a legtöbb azonnal szétszóródik, noha kevés azoknak a száma, melyek azonnal kicsíráznak. Csak-hogy csupán a szétszóródás még nem elégséges. A növényeknek gondoskodniuk kell mind nagyobb meg nagyobb területen való

terjedésükről. Mert ha a természetből a magvak az anyanövény közvetlen közelében esnének a földre, a kicsírázó magvak egymást elnyomnák s elegendő táplálék hiánya miatt nem jutnának teljes kifejlődésére. E végett vannak a termésen és a magon olyan berendezések, melyek segítségével a termés, illetőleg a mag az anyanövénytől távolra elvitetik, szerteszt szóratik. A terjesztés vagy úgy esik meg, hogy az érett termés felnyílásakor szóródnak szét a magvak, vagy pedig a szél, az állatok és a víz viszik szét a terméseket, illetőleg a magvakat.

Ezzel a növény bevégezte életpályáját. Egyesek most végkép kivesznek és csírájukra bizzák, hogy a saját életét a következő tavasszal megismétlje; mások ismét télen át csak pihenőt tartanak, miután ellátták magukat kellő mennyiségű eledellel, melyet belsejükben felhalmoztak, s miután megfelelő rügyeket hoztak létre, melyekből tavasszal majd leveles szárak, ágak, vagy pedig virágok fejlődnek. A következő tavasz melege és nedvessége a csírákat, a rügyet kifakasztja; az anyatermészet újra magára ölti üde-zöld ruháját, kedves virágokkal ékeskedik, minden évben megismételve az ismeretes játékot, melyben soha ki nem fárad. Mert a természet mindig új csodákat tár fel.

1851

1866



Betűrendes név- és tárgymutató.*)

A. Á.

- Achillea millefolium* 150.
Acorus calamus 123.
 Ádáz, mérges 11. 116.
Adoxa moschatellina 39.*
Aesculus hippocastanum 22.
Aethusa cynapium 11. 116.
 Áfonya, fekete 16. 29. 160.* 181.
 —, foltos 161.* 181.
 —, hamvas 160.* 181.
 —, vörös 16. 76. 160.* 181.
 Ágak állása és a fakorona összenyomása. mint megkülönböztető jel 98. 99.
Agrimonia Eupatoria 31.*
Agriotes lineatus 157.*
Agrostemma Githago 10. 23. 91.
Agrostis 136.
 Agyag 94. 178.
 —, homokos 94. 115.
 —, tiszta 94.
Aira flexuosa 136.
 Ajakos virágúak 138. 139.
 Ákácza 76.
 Akna-hernyók 140.
 Akvárium, szoba- 131.
 Alapcsövezés 38.
 Álbáb 144.
Alchemilla vulgaris 75.*
 Álca-kamrák, gubacsokban 141.
Alectrolophus maior 57.
 —, minor 57.
Alisma Plantago 47. 122. 123.
 Aljfa terjedése az erdőben 116. 119.
 Alkalmazkodása a növényeknek különböző elpárolgási viszonyokhoz 151—153. 164—166. 181. 182. 195.
 — a tegez-szítakötők tegzeinek azok lakóhelyeihez 111—113. 128.
- Alkalmazkodása a virágoknak különböző beporzási viszonyokhoz 60—62. 77—84. 103—106. 136—140. 162. 187—189.
 — a virágoknak egyes rovarfajokhoz 60. 83. 84. 139. 162. 163. 189. 199.
 Állatétel a tóparton 127—130. 144—147. 174—176.
 Állatok, egyes, érzéketlensége a tél hidege ellen 8. 122.
 — mint a növények barátai 17. 51—56. 60—66. 66—67. 78—84. 137—143. 153. 158—161. 163. 164. 188. 189. 196. 200—201.
 — mint a növények ellenségei 53. 59. 60. 67. 69—71. 137—143. 153—158. 166—174. 189—191. 196.
 — rejtkehelye kövek alatt 28. 108—110.
 — téli szállása 7. 8. 26—29. 108—113. 189. 191.
Alopecurus pratensis 136.
 Alvása, a növényeknek 76—78.
Ammophila sabulosa 120.*
Anchusa arvensis 91.
Anemone nemorosa 3.
Anisoplia fruticosa 157.*
Anthoxanthum odoratum 59.* 136.
Aphis Rosae 169.*
Aphrophora spumaria 56. 61.*
 Aranka 95.
 Arany-bogár 138. 140.
 Aranyeső 12.* 13.
 Arany szem 169.* 170.
 Aranyvirág 92. 94. 148.
 Araszoló lepke 140. 154.
 Aratás az erdőben 14—21.
Argyroneta aquatica 128.* 129.
Aristolochia Clematitis 54.*
 Árnyékot kedvelő növények 39. 42. 116. 119. 165. 166. 195.

*) A *-gal jelölt lapszámok a szövegbe nyomott és a † jelöltek a színes képekre utalnak.

Árpa 23.
 Ár-sebesség meghatározása 33.
 Artemisia campestris 116. 118.*
 Árvácska 64. 77. 94.
 Asarum europaeum 39. 40.*
 Aspidium Filix mas 179.
 Atkák, bársony 127.
 —, a gubacsok előidézői 141. 154.
 —, egyéb, a virágokon észlelhető képződmények előidézői 167.
 Atraczel 91. 139.
 Atropa Belladonna 12.
 Aurora-lepke 59.* 141.
 Avena sativa 136.
 Azaléa 180.

B.

Bab 58.
 Babérfa 180.
 Bagoly-lepke 59.* 60. 79. 140.
 Bakszakál 82.
 Barátka 14. 15.*
 Bársony-atkák 127.
 Batrachium aquatile 46. 123. 126.
 Befásítása, mesterséges, a pusztának 117.
 — természetes 117—120.
 Bellis perennis 3.
 Beporzás 2. 198.
 Beporzása a virágoknak szél útján 104. 105. 115. 136. 137. 199.
 — az éger- és mogyorófának 104. 105.
 — réti füveknek 136. 137. 199.
 — a szélvirágú növényeknek rovarok útján 104. 199.
 — a virágoknak rovarok útján 52. 55. 60. 63. 64. 65. 79—82. 164. 188. 189. 190—200.
 — farkasalma, sóskacserje és néhány (árvácska, ibolya, gyujtoványfű, sárkelep) réti növénynek 51—66.
 — a csengetyűike és a parnasszusdísznek 187—189.
 — a fűzfának 104. 105.
 — a kosborféléknek 163. 164.
 — a kónya sziléne és a loniczera-cserjének 78—80.
 Beporzási eszközei, a virágoknak: 199.
 — sarkantyú 64. 138.
 — szóró készülék 64.
 — szivattyú készülék 66.
 — szaporodó szervek állása 52. 64. 78—80. 163. 188. 189.
 — szaporodó szervek vándorlása 78—80. 188. 189.

Beporzási eszközei, a virág-torkolatnak elzárása 54. 83. 138.
 Berberis vulgaris 51.
 Berkenyefa, vörös 17. 103. 116.
 Bevilágítási és felmelegítési viszonyok, mint a növények alakjának és azok szőrözetének feltételei 39. 42. 151. 152. 164. 195.
 Béka 8. 28. 67. 111.
 —, gyepi 36.
 —, kecske 43.
 —, varangyos 44.
 — poronty 36. 43.
 — fejlődése 36. 43. 44. 48.†
 — kalán 47. 128.† 123. 186.
 — lencse 45. 46. 123. 186. 187.
 — — nyári és téli sarjai 186.
 Békaturaj 46. 128.† 123.
 Béliégzés 35. 45.
 Bibe 2. 198.
 Bidens tripartitus 30.* 31.
 Bogarak 108—110. 127—129. 144. 173. 189—191.
 — virágokon 60. 61.* 137. 138. 153*.
 —, futó 108. 190.
 —, lágybőrű 109.
 —, lárvái 108.
 —, levél- 61*. 138. 140. 157*.
 —, vízi 48.† 128.† 129. 175.
 Bogár-álcák 108. 109. 1. 27—129. 144. 175.
 Bogács 82. 92.
 Boglárkafélék 50. 46.
 Bogzó-termés 15—17.
 —, mérges 15. 16.
 Bojtorján, díszes 10.
 Bokréta, réti füvekből 136.†
 Bolha, havasi 122.
 —, vízi 122.
 Bolonyik 124.
 Bombyx dispar 171. 172*.
 Borjupázsit 59.* 136.†
 Borsó, szeges 55.
 Borsóka, fekete 18.*
 Bostrychus typographicus 190.*
 Börön által való lélekzés 28.
 Briza 136.
 Bromus 91. 136.
 Burgonya 12. 24. 84.
 Butyó 38.
 Búza 107.
 — eső 9.
 Búzavirág 10. 50. 81. 91. 92. 168.
 —, sárga 148.
 Bükkfa 20. 23. 99. 171.
 Bükköny 57. 60. 91. 116.

C.

Calluna vulgaris 119.
 Cantharis 109.
 Campanula patula 50. 59.*
 Cardamine pratensis 50. 185.
 Carum carvi 56.
 Cacidomyia destructor 157.*
 — rosaria 143.*
 — tritici 157.*
 Centaurea 152.
 — Scabiosa 143. 154.
 Cephus pygmaeus 156. 157.*
 Cerastium arvense 3. 165.
 Cerceris arenarius 120.*
 Cerura vinula 172.*
 Cheirantus cheiri 167.
 Chermes abietis 166. 167.*
 Chlorops 175.*
 Chrysanthemum Leucanthemum 63.
 — segetum 92. 148.
 Chrysomelidae 140.
 Chrysomela cerealis 61.*
 Chrysopa perla 169.*
 — -légy álczája 169.
 Chrysosplenium alternifolium 4. 21.*
 Cichorium Intybus 10. 77.
 Clausilia 109.*
 Clepsina 175.
 Clerus fornicarius 190.*
 Coccinella septempunctata 169.*
 — lárvája 169.*
 Colchicum autumnale 187.
 Colias Hyalae 59.*
 Convolvulus arvensis 23. 91.
 Cornus alba 16.
 — sanguinea 103.
 Corydalis cava 3. 4.*
 Crambus pratorum 61.*
 Culex pipiens 129.
 Cuscuta Epithymum 95. 96.*
 Cynosurus cristatus 136.
 Cytisus Laburnum 12.* 13.

Cs.

Csalán, nagylevelű 168.*
 Csalmatok, bődtító 11.* 12.
 Csalogató eszközök a rovarok látogatására 62. 63. 103. 200.
 Csarap, közönséges 119.
 Csecskáká 48.
 Csengetyűkefélék 139.
 Csengetyűke, réti 50. 56. 59.* 62. 63.
 77. 189.
 Csenkesz, juh- 136.†

Cserebogár, barna 69.
 —, csapó 71.*
 —, kis 157.*
 —, sárga 70.
 —, szipol vagy kis 71.*
 — év 70.
 — fejlődése 70.
 — okozta kár 70.
 — térképek 71.
 Cserszajkó 17. 25.
 Csésze, felfújt, sarcoló ellenség távoltartására 139.
 —, külső 139.
 Csibor 48.† 129.
 — lárvája 175.
 Csigák 27. 108. 109.* 111. 128. 138.
 141. 145—47. 174.
 Csigá, házas 145.
 —, házatlan 145.
 —, klauzilia 108. 109.*
 —, mezei 108. 109.* 141.
 —, mocsári 145.
 —, moh- 108. 109.*
 —, Succinia 141.
 — üveg 109.*
 — pete 147.
 Csigák elterjedése 147.
 — lélekzése 145. 146.
 — úszása 146. 147.
 Csik, kövi 35.
 —, lápi 45. 48.†
 Csikbogár 48.† 128.
 — lárvája 175.
 Csillaghúr, pázsit- 50.
 Csirázás 106. 107.
 — hőmérséklete 95. 106. 107.
 Csirázó képesség, különböző 92—94.
 — növények 96. 106—108.
 —, áttelelő 23. 107.
 —, korán, védelme a hideg ellen 106. 107. 195.
 Csóka 86.
 Csormolya 91.
 Csucsorka, fekete 12.
 —, keserű-édes 16. 17.*
 Csuka 44.
 Csükköllő l. sikkantyú.

Cz.

Cziczfafark 96. 150. 152.
 Cziczkány 67.
 Czinczér, nyolczszemű 61.*
 Czinke 17.
 —, búbos 27.
 —, hosszúfarkú 27.

Czinke, szén- 27.
Czirok, pelyhes 136.

D.

Dactylis glomerata 136.
Daphne Mezereum 4. 5.* 15.
Daravirág 2.* 3. 7.
Darázsok 60. 120. 121.
—, fürkésző 158. 159.*
Darázs, gabona- 156. 157.*
—, hangya 61.*
—, homoki, gyilkos- 120.* 121.
—, levél-, kék 157.*
—, —, vörös nyakú 157.*
Datura Stramonium 13.
Daucus carota 56.
Delphinium Consolida 92.
Desoria glacialis 122.
Digitalis purpurea 13.
Dinye 107.
Dongó-méh a virágok beporzását közvetítve 60—66. 83. 138. 139. 189.
Dosthesia urticae 168.*
Dögbogarak 175.
Draba verna 2.* 3. 7.
Drainage 38.
Drosera rotundifolia 161.*
Drótféreg 156. 157.*
Dudafürt 77.
Dudvák, mezei 88—92.
— — életszivóssága 92.
— — ősz hazája 92.
— — irtása 93.
— — magterjedése 89—92.
— —, okozta kár 92.

E. É.

Ebi hal 36. és l. poronty.
Ebír 136.†
Ebszőlő 12. 23.
Echium vulgare 10.
Ecsetfű 136.†
Édény nyaláb 179.
Égér, mezei 67. 87.
Egerész-ölyv 26. 67.
Egérfark 88.*
Egérfülfű, valódi 50. 77. 116. 151.
Égerfa 1. 20. 97. 98.* 104. 105.
Elágazás, villás 99.
Elecs 38. 47. 123. 186.
Élete, a növények 192—201.
Elfajulása, a kerti növényeknek 10.
Ellenségei, a mezei egereknek 87.
—, a rétekeknek 66. 137. 143.

Elodea canadensis 41. 122.
Élősködő növények 40. 95. 96. 135. 183. 184. 197.
Elzöldölése, egyes virágok 167.
Enyv-gyűrű 138.
Epilobium angustifolium 19.*
Epinephele-lepke 59.*
Epipactis latifolia 163.*
Erdei fák, kártevői 171—174. 189—191.
— fáink szaporodása gyökérsarjak útján 183.
— — termése és magvainak terjedése 182. 183.
— flóra-jelleg 166.
Erdő színe ősszel 29. 30.
Erdők befolyása a léghajlatra 117.
Érdes virágúak 139.
Erigeron canadensis 118.
Ernyős virágúak 139.
Ernyő-virágzat, a rovarok csalogatására szolgáló eszköz 60—62.
— — vendégei 60. 61.* 63.
Erodium cicutarium 29. 89.*
Ervum lens 148.*
Eső-víz lefolyása a fakoronáról 51. 68. 84. 101. 102.
Esti hangulat a mezőn 67.
Euphrasia Odontites 50. 56.
— *officinalis* 91.
Evonymus verrucosa 29.*

F.

Fagyokozta feszültség 100.
Fagyöngy 183. 184.* 185.*
Fáink fatestének jelentősége azok életére nézve 103. 114. 133. 134.
— elágazása 98. 99.
Fajvegyülék 82. 106. 199.
— a fűzváknál 106.
— lehetősége 82.
Fa-szövet, fiatal 114. 133.
—, kemény 114. 133.
Fatönkőn élő állatok 190.
Fatórzsökök, odvas 103. 114. 133.
Farkasalma 54.* 68.
— boroszlán 4. 5.* 15.
— cseresznye 12.
— fog 30.* 31.
Fecske, házi 8. 86.
—, füstös 86.
Fecskefarkú-lepke 141.
Fehérkék 33.
Felnylása a virágoknak kedves vendégeik előtt 77. 78. 80. 83.

Fenyő, erdei 19. 114. 119.
 —, lucz- 19.
 —, vörös 101.
 — fák magvai 183.
 — gyökerek, laposfekvése 102.
 —, sűrűn álló 110.
 —, virító 115.
 — ormányos 190.* 191.
 Fenyő-spárga 162.
 Fenyves 180.
 Festuca ovina 136.*
 Fészkesek 81.
 — meddő virágainak czélja 62. 63.
 —, telt virágú 168.
 Ficaria ranunculoides 4. 6.* 8.
 Filago arvensis 116.
 Flora-jellegek 42. 43. 166. 195.
 Fogacsán 40. 41.*
 Fogója, a szitakötő-álcának 128.
 Folyóka 23. 56. 57. 91.
 Fonálfű, mezei 116.
 Forгатása, a fatörzsöknek, mint a
 fényszükséglet egyik következmé-
 nye 101.
 —, állandó, mint az egy virányból
 fuvó szél következménye 101.
 Fringilla coelebs 85.
 Futó bogarak 108. 190.
 — lárvái 108.
 Fülemlile 8.
 Fűj 86.
 Fűrésző-darázsok 158. 159.
 — rovar- álcákra vadászva 143. 158.
 159.* 160. 191.
 Fűvek. pázsit- 37. 59.* 107. 135. 185.
 — nyíló 136.
 Fűzfa 20. 48. 82. 106. 177. 182.
 — rózsza 142. 143.*
 Fűzike, keskeny levelű 18. 19.*

G.

Gabona-darázs 156. 157.*
 — eső 9.
 — rozszda 53.
 Gagea lutea 4.
 Galagonya- lepke 173.* 174.
 Galeobdolen luteum 29. 165.
 Galium Aparine 57.
 Gammarus pulex 175.
 Gastropacha neustria 172.
 Gazda szövetségesei 66. 67.
 Geometridae 140.
 Gégevirág l. farkasalma.
 Gémorrr 29. 88. 89.* 150.

— különböző fajainak megszórása
 149. 150.
 Georgina 168.
 Geranium palustre 149.
 — pratense 50.
 Geum rivale 31. 50. 167.
 — urbanum 167.
 Gesztenye. vad 22. 23.
 Giliszta, földi 67. 108. 109.
 Gindarág 51.
 Girinus mergus 128.
 Glyceria fluitans 47.
 Gnaphalium dioicum 116.
 Gólya 8. 67.
 — orr 50. 94.
 — — mocsári 149.
 Gombák. kalap- 119.
 — telepe 119.
 — termőteste 119.
 Gordius aquaticus 175.
 Gőcsfű. helyváltoztató 48. 56. 123.
 —, mezei 88.* 89. 153.
 Gömb-virágzat 60.
 Gőte, tarajos 8. 44. 48.*
 Gryllotalpa vulgaris 145.
 Gubacsok 141—143. 154. 167.
 —, csapocská- 141.*
 —, egyszerű 142.
 —, fenyő 167.*
 —, mohós 142.
 —, összetett 142.
 —, ránczos 142.
 —, rózsza 141. 142.*
 —, tölgylevelű 142.
 — és az azokat előidéző lakója közt
 levő összefüggés 141. 143.
 Gubacs-darázsok 141. 154.
 —, kakukkfű- 154.
 — rovarok felnevelése gubacsokból
 143.

Gy.

Gyermek-lánczfű 19. 50. 82.
 Gyertyánfa 6. 20. 37. 97. 100.* 101.
 116. 177. 183.
 Gyékény, bodnározó 38. 41. 47. 123.
 Gyík 8. 27.
 Gyilkos-darázs 120.*
 —, homoki 120.*
 Gyopár, parlagi 116.
 Gyökér, orsó- 69.
 Gyökerek, mint a növények táplálko-
 zási szervei 4. 45. 68. 69. 71. 76.
 95. 102. 103. 114. 133. 165. 178.
 193.

Gyökerek szétágazása 68. 69.
 — és a fakorona szétágazása közt
 levő összefüggés 84. 101. 102.
 Gyökérhajak vagy szivőgyökerek 69.
 71. 101. 178. 193.
 Gyökérsarjak vagy gyökérhajtások 183.
 Gyömbéres-gyökér 31. 50. 167.
 Gyöngyvirág, májusi 9.
 — tókének vándorlása 9.
 Gyujtoványfű 10. 50. 64. 138.*
 Gyümölcsfák 101. 171—174.
 Gyűszűvirág 13.

H.

Hagymák 5. 6. 23. 24. 107.
 — különböző mélysége 6.
 Hajlécz, a tyúkhúron 76. 165.
 Hajnalika 58. 164.
 Halak ivása 44.
 — lélekzése 34.
 Hal-ikra 44.
 Háncs 114. 132. 133. 194.
 Hangyák 108. 110. 154. 190.
 Hangyabogár 190.*
 — oroszlán 120.* 121.
 Harkály 67.
 Harmatcsepp képződése 48.
 Harmat-fű 161.*
 — kása 47. 48.
 — tartófü 136.†
 Haraszt, ölyv- 116.
 Haris 67. 86.
 Hársfa 20. 23. 98. 106. 177. 182.
 — élősködő levéltetvekkel 154.
 Hasogatott levél 1. levelek.
 Hegyke 119.
 Héja, réti 67.
 Helophilus pendulus 60. 61.*
 Hepatica triloba 3.
 Heracleum Sphondylium 56. 76.
 Herniaria glabra 115.*
 Hernyók 66. 67. 78. 79. 109. 110. 138.
 140. 159.* 171—174.
 —, áttelelő 109. 171.
 Hieracium Pilosella 50. 77.
 Hiszter 153.* 154.
 Hivatása, a leveleknek a növények
 táplálkozásánál 40. 48. 49. 68—76.
 102. 113. 133. 134. 151—153. 162—
 165. 172. 179. 193.
 Holcus lanatus 136.
 Holtcsalán, sárga 165.
 —, verestorkú 29.
 Homok 94. 115. 178. 194.
 — agyaggal keverve 94. 115. 194.

Homokföld, agyagos 115.
 Hóokoza törések 22. 177.
 Hotton-fű 46. 123. 128.†
 Hottonia palustris 46. 123. 128.†
 Hóvirág 23.
 Húrféreg 175.
 Húsvető növények 161. 162. 197.
 Hydrocharis Morsus-ranae 47. 123.
 128.†
 Hydrophilus piceus 48.† 129. 175.
 Hydropsyche 111.*
 Hylobius abietis 190.* 191.
 Hyoscyamus niger 11.* 12.
 Hypericum perforatum 153.

I.

Ibolya 17. 64. 82. 138.
 — nyári virágai 81.
 Ibolyafélék 139.
 Ichneumonidae 158.
 Illata, a virágoknak, mint a rovarok
 csalogatója 1. virág.
 — — nem csalogató eszköz 81.
 — — mint a rovarok hűségének
 egyik oka 83.
 Impatiens noli tangere 20.* 21.
 Ingolna, vak 34.
 Ingóláp 37.
 Ipomea 164.
 Iris Pseudacorus 47. 48.†
 Ize, megváltozott, az utóérésben levő
 magvak-, gumók- és hagymáknak
 24.

J.

Jasione montana 115.
 Jégzajlás okozta kár a folyók mentén
 37. 38.
 Juharfa 20. 99. 106. 183.
 Julidák 108.*

K.

Kabóca, tajtékos 56. 61.*
 Kagyló, folyami 8. 35. 36.
 Káka 38. 47. 48. 123.
 Kakas-czimer 57. 73. 91.
 — láb 3. 6.
 — taréj 57.
 Kakuk 8. 86.
 — fű 96. 115. 117. 153. 166.
 — gubacsok 154.
 — rovarai 154.
 — nyál 56.

Kalász kártevői 156. 157.* 158.
 Kálla 47.
 Kálmos 47. 123.
 Kankalin. tavaszi 3—7.
 Kapotnyak 39. 40.*
 Káposzta-lepke 141. 158.
 — — hernyója fürkésző darázs-szal 159.*
 Kapuczinus- virág 71.
 Kárász 44.
 Kártevői, a gabonamező 156. 157.*
 —, az erdei fáknak 171—174. 189—191.
 Kaszanyüg 91.
 Katángkóró 10. 77. 82. 168.
 Katicabogár lárvája 169.* 170.
 Kávé, gyöngyösi 94.
 Kecskerágó. l. papsapka.
 Keltike, odvas 3. 5.
 Keményítő 186. 193.
 Kender 107.
 Keresztes vipera 161.
 Keresztes virágúak 139.
 Kerti növények elfajulása 10.
 Kéreg, fáink téli állapotukban felismerésére szolgáló eszköz 97—100. 102. 103.
 Készülődés a télre 22. 27—32. 177—191.
 Kétlaki növények 105.
 Kibicz 67.
 Kigyók 8. 27.
 Kigyószisz 10.
 Kikerics, őszi 187.
 Kiszikasza l. gémorrr.
 Kiválogatása, a beporzást közvetítő rovaroknak 78—81. 83. 84. 138. 139. 163.
 — illat és szín útján 83. 163.
 — a nyíló virágok ideje útján 78. 80. 83.
 — a virágtorkolat állása útján 80. 83. 84. 189.
 — a virágrészek nagysága és hordóképesége útján 60. 64—66. 83. 138. 139. 200.
 Klorofil (l. levél-zöld) 40. 162. 197.
 Kóborló madarak 85. 86.
 Kocsonyás anyag, mint a peték és állczák védő-eszközei 112.
 Kolokán 47.
 Köles, muhar- 148. 149.*
 Költöző madarak 8. 86. 87.
 — útjai 87.
 Komló 58.
 Komócsin, igazi 136.*

Kömagvuffú 91.
 Kömény 56.
 Konczér, pirosszemű 44.
 Konkoly 10. 23. 91. 92. 167.
 Koronilla 77.
 Kosbor. büdös 163.*
 —, kétlevelű 163.
 Kőrísfa 20. 96. 99. 177.
 Kövérfű, bablevelű 116. 152.*
 — borsos 49.* 116. 148. 152.
 Küllőrojt 118.
 Külső csésze, szárász. a rovarok távoltartására szolgáló eszköz 138.
 Kúszása, a növényeknek 57.
 Kutypetrezselem l. ádáz.
 Küzdelem. létért való, és annak jelentősége a természet háztartásában 110. 111. 176.

L.

Lábfarkuak 8.
 Láp, ingó 37.
 Lappa major 10.
 Lathraea Squamaria 40. 41.*
 Lathyrus niger 18.*
 — pratensis 55.
 Ledum palustre 181.
 Légáramlat. melegség által előidézett 104. 105.
 —, a virágok beporzását előmozdító és azt hátráltató 104. 105. 115. 136. 137.
 Léghajlatra, erdők befolyása a 117.
 Legyek 60. 110. 137. 139. 154.
 Légüregek a holt csalán leveleiben 165.
 — a réti lóhere 165.
 Légy, hesszeni 157.*
 —, lebegő- 171.
 —, zöldszemű 157.*
 Légzőcsövei, a bogarak 129.
 Lehülésfoka, a talajnak, a talaj minősége szerint változik 178.
 Lekonyulása, a virágoknak, eső előtt 50. 199.
 Lélekezés, bőrön által való 145.
 Lélekezése, a csigáknak 145. 146.
 —, a halaknak 34.
 —, a növényeknek 130. 131.
 —, vízi rovaroknak 128. 129.
 Lema melanopa 157.*
 — cyanella 157.
 Lemna minor 45. 123. 186.
 Len 107.
 Lencse 148.*

- Lepkék 58. 59.* 78. 79. 80. 109. 141. 146. 153.* 171. 172.* 173.* 174.
 —, apró 140.
 —, araszoló 140.
 —, szövő- 171.
 —, szürkületi 80.
 Lepke, fecskefarkú 141.
 —, galagonya 174.
 —, gyűrűs pohók- 173.
 —, levélsodró 140.
 —, nagy villafark 174.
 —, zeg-zug- 171.
 Létért való harcz, annak jelentősége a természet háztartásában 110. 111. 176.
 Létfeltétele, a növények, függ a talaj minőségétől, bevilágítása- és a nedvesség tartalmától 7. 39. 42. 48. 75. 76. 94. 114—117. 151—153. 164—166. 180—182. 194—196.
 Leukojum 167.
 Leválási réteg a faleveleken 22. 177—179.
 Levelek, mint a növények táplálkozási szervei 40. 172. 173. 193.
 — mint a nedváramlás szabályozói 74. 113. 172. 173. 179. 193.
 —, mint vízpárologtató szervek 49. 74. 113. 151. 152. 164. 181. 182. 195.
 —, mint a szervesen anyagok átalakítói 40. 41. 133. 172. 173. 179. 193.
 — átalakulása, mint a víz és szél tépő ereje ellen való védekezés 123—127. 196.
 — védekezése a szél és víz tépő és szagató ereje ellen 123—125. 196.
 — hullámzó, szalagformájú 123. 125. 127.
 — sallangos, hasogatott 123—125. 127.
 — úszó vagy vízszintesen álló 123—127.
 — védelme nedvesség ellen 48. 75. 152. 181. 182. 195.
 — — túlságos párolgás ellen 39. 40. 151—153. 164. 165. 181. 195.
 —, a szél ellen való védelme korával változik 125. 126.
 — elhelyezése, mint a túlságos párolgás ellen való védelem 153. 195.
 —, szárnyas, védelme a hideg ellen 76. 77. 195.
 —, örökzöldek, a létfeltételhez való egyik alkalmazkodás 180. 182.
 — őszszel nem tartalmaznak tápláló anyagokat 180.
 —, szik- l. sziklevelek.
 Levél-bogarak 61.* 138. 140. 157.*
 Levél, húsos, a létfeltételhez való alkalmazkodás 153.
 — erezet eloszlása és szerkezete, mint védelmi eszköz 127. 196.
 — lemez kisebbitése mint védelmi eszköz a túlságos párolgás ellen 152. 193.
 — lemez ivalakú állása, mint védelmi eszköz 127.
 — — spirális forgása, mint védelmi eszköz 127.
 — — a szár körül való forgása, mint védelmi eszköz 125.
 — nyél, mint a levéllemez védelmi eszköze 123—127.
 — szélének védelme, az erezetképezte szegély útján 127. 196.
 Levéltetű, csalán- 168.*
 —, fenyő- 166. 167.*
 — -oroszlán 169.*
 —, rózsá, szárnyas és szárnyatlan ivadék 169.* 170.
 Levélzöld 40. 162. 197.
 — hiánya, a sápadtság oka 40. 41. 57. 197.
 —, állandó 40. 96. 162. 197.
 Levéltetvek 141. 154. 155. 167—171.
 —, gyapjas 169.
 —, hólyaglábu 140. 157.*
 — ellenségei 169. 170.
 —, gubacsokat létrehozó 141. 155. 167.* 170.
 —, a hangyák fejős tehenei 155. 169. 170.
 — okozta kár 155.
 — szaporodása 155.
 — védő fegyverei 168—171.
 Liánok 58.
 — világosságot kerülő 58.
 — érzékeny 58.
 Liba-pimpó l. Pimpó.
 Lichnis flos cuculi 56.
 Ligetike 23. 117.* 118. 150. 153.
 Lilék 67.
 Liliomfélék 107.
 Limax 109.*
 Limnea 147.
 Limnophilus 111.*
 Linaria vulgaris 10. 138.*
 Lisztharmat 155.
 Lithospermum arvense 91.
 Lóhere 10. 60. 77. 95—96.
 —, fehér 60. 139. 167.
 —, mezei 88.* 116.
 —, piros 60. 139. 167.

Lókörmfű 3. 5. 6. 37.
 Lolium perenne 136.
 — temulentum 136.
 Lombhullás 6. 22. 177. 178.
 — célja 22. 177. 178.
 — oka 178.
 —, különös életfeltételekhez való alkalmazkodás 22. 182. 195.
 —, különböző, az egyes fák szerint 177.
 —, önkéntes megválás 22. 177.
 —, mint a növények pihenő szaka 182.
 Lonicera cserje 16. 80. 103. 116.
 Lonicera Xylosteum 16. 80. 103.
 Lópiócza 174.
 Lótétű 145. 175.
 Lotus corniculatus 55.
 — uliginosus 65.*
 Lúdhúr 75.
 Luczerna 77.
 Lupinus 94.
 Luzula pilosa 3.*
 Lycaena-lepke 59.*
 Lysimachus-fű 48. 101.
 Lysimachia Nummularia 101.
 — thysiflora 48.

M.

Magabeporzás, minden eshetőség kikerülése céljából 80. 189.
 — állandó 80.
 — kizárása 54. 81. 188.
 Madarak, mint magvetők 14—17.
 —, állandó 86.
 —, kóborló 86. 87.
 —, költöző 86. 87.
 —, költözésének oka 86.
 Madárélet ősszel 85.
 — húr 3. 23. 165. 167.
 — fészek 162.
 — sésdi 76.* 116.
 Mag alkotórészei 106.
 — éltszivóssága 92—94.
 — terjedése állatok révén 31—32.
 — és terméke érése 16. 17. 200. 201.
 — szórása, a mezei tudvák 88—92.
 — szórás önműködés útján 18. 20.*
 21. 149. 150.
 Májfű 3. 5. 6. 116.
 —, fehér l. Parnaszus-dísz.
 Mák 18. 92. 107.
 Málnabokor 14. 57. 103. 116.
 Margit-virág 10.
 Maszlag, redősszirmú 13.
 Matricaria chamomilla 63.
 Mécsvirág 56. 138.

Meddő virág 62.
 Medvetalp 56. 78.
 Méhek, mézetkereső, 51. 64. 104. 139.
 Méhlegy 60. 61.*
 Melampyrum arvense 91.
 Melandryum rubrum 119.
 Melandri-fűve 77. 91.
 Melegség, a növényélet nyilvánulásának egyik feltétele 113.
 Melegsüksége, különböző, a növényeknek 67. 113. 178.
 Melilotus officinalis 151.*
 Meloë proscarabaeus 144.*
 Menyanthes frifoliata 46. 47.*
 Mérgező bogó 15. 16.
 — kertí növények 11—13.
 — növények haszna 13.
 Mesgye növényei 150—153.
 — rovarai 153—156.
 Mez l. szórtakaró.
 Mező, gabona-, kártevői 156. 157.* 188.
 Méz, mint csalogató eszköz 51. 60—63.
 64. 65. 103. 104. 138. 139. 163. 196.
 Mézharmat 154. 155.
 — illat 63. 103. 188.
 Mikrogaster glomeratus 159.*
 Mirigyszőrök, érzékeny 162.
 Mocsár 43.
 Mogyorófa 2. 30. 37. 97. 99.* 104.
 116. 177. 182.
 Mohok 116. 119.
 — mint vízgyűjtők 116. 119.
 Mohpárna, mint az állatok téli szállása 24. 27. 28. 109. 110. 189—140.
 Mókus 26.
 Moly, fű- 61.*
 —, gabona- 158.
 — pille 60. 61.* 67. 140. 154.
 — — hernyói 109. 140.
 Monotropa Hypopitys 162.
 Montika 91.
 Morgó hal 35.
 Mozgási tünetei, a levelek, mint a túlságos párolgás ellen való védelem 77—78. 107. 195.
 Mumia-búza 93.
 Murok l. répa.
 Mustár 23. 107.
 Mycelium 119.
 Myosurus minimus 88.*
 Myrmeleon formicarius 120.*

N.

Nabis ferus 60. 61.*
 Nád, fedő 38. 47. 123. 125.

Napraforgó 108.
 Nápicz 136.†
 Nasturium amphibium 124.
 — officinale 23. 57.
 Nedvára mlás fákban 114. 133. 134.
 — virágos növényekben 133. 134. 179.
 180. 193. 194.
 — a nyír fában tavaszkor 7. 113.
 Nefelejts 138.
 —, mezei 88. 94.
 Ne nyúlj hozzám 20.* 21.
 Neottia Nidus avis 162.
 Nimfea 123. 126. 185.
 Noctua festiva 60. 61.*
 Növények, árnyékos helyeken növő
 166.
 —, a mesgyén 150—153. 166.
 —, mocsári 37. 38. 46. 47. 48. 95.
 —, parti 46. 47. 122. 123.
 —, pusztai 115. 116. 118. 152. 194.
 —, réti 50. 55—57. 137. 138.
 —, a tarlón 88—92.
 —, vizenyős talajban növő, 37. 38. 95.
 —, vízi 45—47. 122—124. 147.
 —, alvása 76—78.
 —, barátai l. állatok.
 —, ellenségei l. állatok.
 —, elsatnyulása 153. 165.
 —, élősködő 40. 95. 96. 135. 183.
 184. 197.
 —, egyes, érzékenysége a tél hidege
 ellen 6. 7. 23. 119.
 —, kitelelési berendezései 4—7. 22. 23.
 30. 31. 177—183. 185—187. 195.
 —, kúszó, feltekerődő, kapaszkodó
 57. 58. 196.
 —, pihenő időszaka 182. 195.
 —, szaporodása levélrügyek útján 185.
 —, oszlás útján 46.
 —, sarjadzó rügyek, sarjak útján l.
 sarjadzó rügyek.
 —, szaporodó szervek útján 198. és l.
 termés elterjedése.
 —, tápláléka 4. 40. 69. 94. 113. 114.
 133. 193.
 —, védelme a tél hidege ellen 5—7.
 182. 185—187. 195. 201.
 Növényeken szél és vizokozta kár
 123—127. 196.
 Növénynedv, szerves és szervetlen 40.
 41. 133. 134. 173. 179. 193.
 Növénytakaró, vastag, túlságos párol-
 gás ellen való védelem 153. 166.
 Nünike 144.*

Ny.

Nyárfa 20. 76. 98. 100.* 116. 126.
 177. 182.
 —, rezgő 126.
 Nyilfű 38. 41. 47. 186.
 Nyírfa 2. 20. 97. 98.* 113. 182.
 Nyomás ereje függ annak irányától 126.

O.

Oenothera biennis 23. 117.* 118. 150.
 Oniscus 108.
 Orbánczfű 153.
 Orchideák 10. 82.
 Orgonafa 22. 180.
 Ormányos bogarak 140. 141.
 —, fenyő 190.* 191.
 —, hegyesorrú 140. 154. 190. 191.
 Országökér 69.
 Ostorindák 14.
 Oxalis Acetosella 76.* 166.

Ö.

Ökörszem 8.
 — farkkóró 72.* 150.
 — nyál 24.
 Ölyv, egerész- 26.
 — gomolya 26.
 Összefüggés a gubacs és annak lakója
 közt 141. 143.

P.

Pachyta octomaculata 61.*
 Pacsirta 8.
 —, búbos 85.
 Paedogenesis 110.
 Pajorok 69—71. 141.
 Pajzsika 179.
 Pajzstetű, csalán- 168.*
 Palástfű 75.*
 Paludina vivipara 145.
 — hungarica 145.
 Panicum miliaceum 148. 149.*
 Papaver rhoeas 18.
 Papsapka, szemölcsös 29.* 103.
 Papsajt 88.
 Parazita 41.
 Paris quadrifolia 16.*
 Párizsfű 16.
 Párlófű 31.*
 Parnasszus-dísz 95. 187.*
 — egyes virága 188.*
 — palustris 187.*

Pasztrínák 10. 23.
 Pattanó-bogár, vetési 156. 157.*
 Pázsitfüvek l. füvek.
 — életszivóssága 135.
 Pedicularis palustris 57.
 Perje, ebfark- 136.†
 —, évelő 136.†
 Peték, kitelelő 27. 155. 171.
 —, nyeles 170.
 Petrezselem 11.
 —, vad l. ádáz.
 Pézsmaboglár 39.*
 Phragmites communis 38.
 Phleum pratense 136.
 Phriganea 111.*
 Pieris crategi 173.*
 Pihenő időszak, a növények 182. 192.
 Pimpinellafű 56.
 Pimpinella saxifraga 56.
 Pimpó, ezüstlevelű 116.
 —, liba- 57.
 Pióca, ormányos 175.
 Pinczebogár vagy pincerák 108. 190.
 Pintyőke, tavaszi 8. 14. 85.
 Pissodes notatus 190.* 191.
 Pisztráng, folyami 33.
 Plantago media 50.
 Platanthera bifolia 163.
 Poa annua 136.
 Pöcsök 110.
 Podura aquatica 122.
 Pohóklepke, gyűrűs 172.
 Pókok 25. 27. 88. 155. 156. 175. 190.
 Pók, fonalvető 25. és l. ökörnyal.
 —, házi 155.
 —, homoki 175.
 —, vízi 128.† 129.
 — fészek 155. 156.
 — háló 88.
 Poloskák, 60. 61.* 110. 128. 137. 190.
 — erdei, 190.
 — földi 60. 61.*
 — vízi 128.
 Polygonatum multiflorum 101.
 Polygonum amphibum 48.
 — aviculare 88. 89.*
 — Convolvulus 91.
 Polyommatus Virgaureae 59.*
 Populus tremula 126.
 Porczfű 115.*
 Porhoncő 81.
 Porhoncővesek 81.
 Porzó 14. 198.
 — mozgó 78. 80. 188. 200.
 — szálak, érzékeny 52. 81. 200.
 — tok eső elől való záródása 50.

Potamogeton crispus 187.
 — fluitans 41. 187.
 — natans 187.
 Potentilla anserina 57.
 — argentea 116.
 Primula veris 3.
 Prunella vulgaris 60.
 Psychida 110.
 Psyche plumifera 154.
 Pteris aquilina 116.
 Puccinia graminis 53.
 Pulmonaria officinalis 39.*
 Pupa 109.*
 Pusztai növények 115. 116. 118. 152.
 194.
 — árnyékos helyeken 166.

R.

Rablóélet a tóparton 174—176.
 Ragadványfű 57.
 Rák, ugró- 175.
 Rengőfű 136.†
 Répa 10.
 —, sárga 10. 23. 56. 77.
 Rendszer 192.
 Repülési módja, a rovarok hűségének
 egyik oka 83. 189.
 —, különböző 129. 171.
 Repülő termések és magvak 19—21.
 91. 116. 118. 182. 183. 200.
 Rét, virágos 134.
 — védő állatai 66—68.
 Réti növények 50. 55—57. 137. 138.
 Rezgő nyárfa 126.
 Rhodites rosae 142.*
 — spinosissimae 141. 142.*
 Rigó 8. 14.
 — éneklő 17.
 — fekete 17.
 — fenyves 17.
 Rigófélék 67. 86.
 Rizoma 37.
 —, vándorló 9.
 Rovarak hűsége 82. 83.
 — közvetítette beporzás 52. 55. 60.
 63—65. 79—82. 164. 188—189.
 190—200.
 —, kártékony távoltartása l. véde-
 kezés.
 —, a mesgén tartózkodó 153—156.
 —, a réten tartózkodó, és azok álczái
 137. 140—144.
 — ténykedése a virágokban 51—53.
 60—66. 78—81. 103. 104. 163.
 187—189. 195.

Rozs 107. 115.
 Rózsa 82.
 —, őszi 168.
 Rozsnok 91. 94. 136.
 Rövid szárnyfedősök 108.
 Rubus saxatilis 15.
 Rügyek 5. 6.*30. 177.
 —, fáink téli állapotukban való megismerésére szolgáló eszköz 97—100. 102. 103.
 —, vég- 1. 9.
 Rumex acetosa 56.
 Rumex Acetosella 89. 116.

S.

Sagittaria sagittifolia 38.
 Saláta-boglaréka 4. 6.* 8.
 Sallangos levelek l. levelek.
 Sarjadzó rügyek 8. 9. 185. 186. 197.
 — és sarjak elterjedése állatok révén 46. 147.
 — öntevékenységük útján 9. 37. 94. 186. 187.
 — víz útján 42. 185. 186. 197. 198.
 Sárkelep 65.*
 Sármány, arany- 7. 85.
 Sások 37. 38. 48. 123. 185.
 Sás, háromlű 38. 123.
 —, sudár- 37.
 —, zsombék- 37.
 — liliom 47. 48.†
 Scirpus lacustris 38.
 Scleranthus perennis 115.*
 Sedum acre 116.
 — maximum 116.
 Seregélyek 67. 86.
 Sikkantyú csükköllő 143. 154.
 Silene inflata 139.
 — natans 77.*
 — pumilio 140.
 Sium latifolium 124.
 Skorpió, vízi 128. 129.
 Sodróbogarak 128.
 Solanum dulcamara 16. 17.*
 — nigrum 12.
 Som, fehér 16.
 Somkóró, orvosi 150. 151.* 152.
 Sorbus aucuparia 17. 103.
 Sóska 56.
 —, hegyeslevelű 89. 116.
 —, piros 94.
 — cserje 51.
 Staphilinidák 140.
 Stellaria graminea 50.
 — media 3. 50. 105.

Stenobothrus 61.*
 Stratiotes aloides 47.
 Succinia 141.
 Sügér, folyami 44.
 Sülyfű 101.
 Surló 123.
 Sylvia atricapilla 15.*
 Syringa vulgaris 22.

Sz.

Szájnyílások (l. vízpárolgás) 49. 74. 153. 155. 194.
 Szalonkák, vízi 67.
 Szamócza 14.
 Szaporodás, dugványok útján 103. 183.
 — gyökérhajtások útján 102. 183.
 — sarjadzó rügyek útján l. sarjadzó rügyek.
 Szaporodó szervek 1. 2. 197. 198.
 — különböző érési ideje, mint a magabeporzást kizáró eszköz 189. 200.
 — vándorlása 78. 80. 188. 200.
 — védelme a hideg és nedvesség ellen 3. 50. 51. 77. 199.
 Szappanfű 167.
 Szár, levéalakú 46.
 Szarkaláb 92.
 Szárnyas levelek védelme a hideg ellen 76. 77. 195.
 Szarvaskerep 55. 57.
 Százlábuaak 27. 108.* 109. 110. 190.
 Százszorszép 3. 6. 63.
 Szeder, földi 57.
 —, kövi 15.
 Szegfű, szurkos 138. 167.
 — szagú gyökér 167.
 Székfű, orvosi 91.
 Szellemke 110.
 Szellem-lepke, zsákhordó 154.
 Szellőrozsa, berki 3. 5. 6. 9. 95. 165. 168.
 Szél- és vízközta kár a növényeken 123—127. 196.
 Szélvirágú növények 104—106. 115. 136. 137. 199.
 — beporzási ideje 105. 136. 137. 199.
 Szemfű, közönséges 91.
 — nagy 50. 56. 135. 139.
 Széna-lepke 59.*
 Szén-dioxid 130. 193.
 — felvétele növények által l. lélekzés
 — kilehelése növények által 131.
 Szigoralj 10.
 Szikalevelek, tápláló anyaggal telt 106. 107.

- Sziklevek, tápláló anyagban szegény 106. 107.
 — különböző száma 107.
 Sziléne, hólyagos 91. 139.
 — kis 140.
 —, kónya 77.* 78. 138.
 Szilfa 19. 98. 182.
 Szine a virágoknak, mint csalogató eszköz l. virág.
 —, mint a rovarok hűségének egyik oka 83. 163.
 Szinellentétek és rajzok, mint csalogató eszközök 62.
 Színváltozás, mint csalogató eszköz 62.
 Szipoly, gabona- 157.*
 Szirmok, utólagos növekedése 3.
 Szítakötő, nagy 129.
 — lárvái 128.
 —, hangyász- 120.* 121.
 —, tegez- l. tegez.
 Szittyó 3. 48.
 Szívesen látott vendégei a virágoknak 52. 62. 64. 66. 80. 84. 163. 188.
 Szívógyökerek 60. 69. 71. 101. 135. 178. 193.
 Szkleranthusfű 115.*
 Szkolopendra 108.*
 Szoba-akvárium 131.
 Szöcske, réti 60. 61.* 88. 141. 156.
 Szórtakarója, a levelek, mint a túlságos párolgás ellen való védelem 39. 40. 151—153. 164. 165. 195.
 —, mint a szájnylások nyitvatartására szolgáló védelmi berendezés 48. 49. 181. 195.
 Szövetségei, a gazda 66. 67.
 Szt. János-bogár 109.
 Szű, fenyő- 190.*
 Succinia-csiga 141.
 Szűnyog, dalos 129.
 — lárvái 128. 129.
 Szűnyogok 141.
- T.**
- Talaj, vízenyős 95. 194.
 — javítás erdők útján 117.
 — melegség csökkenése, mint a lombhullás oka 178.
 — megválogatása a dudváknak 93—95.
 — nedvességtől függ a növények alakja 39. 40. 48. 62. 150. 151. 164. 166. 194.
 — nemek, a legfontosabb, és azok megváltozása művelés útján 94. 95. 194.
 —, különböző, nedvességtartalma 94. 115. 116. 194.
 Tanacetum vulgare 150.
 Tápláléka a növényeknek 4. 40. 69. 94. 113. 114. 133. 194.
 Táplálék felvétele levelek útján 76.
 — a magvakban 106. 107.
 — a sziklevekben 106.
 Tápláló víz 4. 100.
 Táplálkozási szervei, a növények 193.
 Taraczk 37.
 — búza 92. 136.
 Taraxacum officinale 19. 50.
 Tarló növényei 88—92.
 Tavaszai növények 3—7. 39—41.
 Tavi rózsa 123. 186.
 Tegez-szítakötő 111.* 112.
 — lárvái 112. 128.
 — tegzeinek különböző alakja és szerkezete 112.
 Telephorus fuscus 109. 110. 153.*
 Tengelicze 85.
 Termesztett növények 10.
 Természeti erők 114. 193.
 Termés érése l. mag.
 — és mag terjedése állatok révén 14—17. 117. 182—185. 201.
 — bekapaszkodásuk révén 32. 89. 91. 201.
 — öntevékenységek útján 9. 17—21. 89—92. 148—150. 182—183. 201.
 — repülő készülékük útján 19. 20. 91. 117. 118. 135. 182. 183. 201.
 — víz útján 21. 148. 185. 186. 201.
 Termő 2. 198.
 — föld (humusz) 94. 95. 116. 119. 178.
 Thymus serpyllum 115.
 Thripida 140.
 Thrips cerealis 157.*
 Tinea granella 158.
 Tiphia femorata 61.*
 Tipoly 110.
 Tiszavirág 129.
 Tok-termés 17.
 Tölgyfa 6. 98. 177. 180. 182.
 Tóparti állatélet 122—132. 144—147. 174—176.
 Tormaffü, kakuk- 50. 57. 185.
 Tormentilla erecta 29.
 Torokfű 60. 138.
 Tövis, túske, merev szőrök, mint a növények védő fegyverei 56. 138. 139. 196.
 Tőzeg 38.
 Trientalis europea 119.
 Trifolium arvense 88.* 116.

Triticum repens 92. 136.
 Tüdőfű 39.*
 Tülevelű fák 7.
 Tücsök, mezei 156.
Tussilago farfara 3. 37.
 Tűz-lepke 59.* 140.
Typha latifolia 38. 123.

Ty.

Tyúkhúr 3. 8. 23. 50. 107. 165.
 — taréj, sárga 4. 5. 6. 107.

U.

Uborka 107.
 —, kúszó 58.
 Ugró-rák l. rák.
Urtica dioica 168.*
 Uszányfű 41. 123. 186.
 —, fodorlevelű 187.
 —, laposlevelű 187.
 Újtilapú, közép 50. 59.*
 Utóérés 24.
 Utóérése a magvak- és hagymáknak
 23. 200.

Ü.

Üröm mezei 116. 118.* 125. 152.

V.

Vaccinium Myrtillus 160.*
 — *Oxycoccus* 161.*
 — *uliginosum* 160.*
 — *Vitis idaea* 160.*
 Vadgesztenye 22. 23.
 Vadóc, évelő 136.
 —, szédítő 136.†
 Vadrózsa 57.
 Vadszőlő 58.
 Vakandok 66.
 Vanessa-lepke 59.
 Varádics 150.
 Varju 8. 25. 67. 86.
 —, vetési 25. 86.
 Vasúti töltésen külföldi növények 148.
 Védekezése a növényeknek, állatok
 támadásai ellen 53. 76. 78—80.
 138—140. 196.
 Veréb 8. 14. 85.
 Veronica 10. 57. 138.
 — *Angalis* 188.
 — *Beccabunga* 185.
 — *officinalis* 57.
Verbascum Thapsus 72.*
 Vesefű 4. 7. 21.*

Veszélyek, fenyegető, a költöző mada-
 rakat vándorutjukban 87.
 Viaszréteg 48. 195.
Vicia cracca 91.
 — *villosa* 91. 116.
 Vidrafű 46. 47.* 123. 124.
 Világosság, mint a növények életfel-
 tétele 41. 57. 131. 193. 196.
 — felé való törekvése a növényeknek
 24. 41. 57. 58. 95. 193. 196.
 Villafark, nagy 172.* 174.
Viola 167.
 —, sárga 167.
 Virág állása, mint a rovarok hűségé-
 nek egyik oka 80. 83. 189.
 — egyéb szervei, mint csalogató esz-
 közök 55. 78. 104. 200.
 Virág, a szaporodás czéljából átalakult
 ág 167.
 —, meddő 62. 167.
 —, porzós, termővirág 1. 2.
 —, telt 167.
 Virág illata, mint a rovarok csalogat-
 ója 62. 78. 83. 96. 103. 154. 163.
 188. 200.
 — színe, mint a rovarok csalogatója
 62. 83. 103. 163.
 — alkatrészeinek hordóképessége,
 mint a rovarok hűségének egyik
 oka 60. 66. 80. 83.
 — — visszafejlődése atkák által létre-
 hozva 167.
 Virágok időszaki záródása, mint a
 hideg ellen való védelem 50. 51. 77.
 — — — kártékony rovarok elől 77. 77.
 — védelme szarcsoló ellenségeik ellen
 53—55. 61. 77—80. 138—140. 200.
 — nagysága, a rovarlátogatás egyik
 oka 83.
 — csövek, mint védelmi berendezés
 szarcsoló rovarok ellen 60. 138. 139.
 — óra 78.
 Virágpör 1. 198.
 —, porló 104—106.
 —, tapadó 52. 163.
 — bősége a szélvirágú növényeknél
 104—106. 115. 199.
 — elpocsékolását gátló berendezés
 82. 83. 139. 200.
 — felszedése rovarok által 52—55.
 60. 63—66. 78—82. 103. 104. 163.
 188. 189. 200.
 —, mint a rovarok eledele 55. 60.
 — juttatása a bibére rovarok útján
 52. 55. 60. 63. 64. 65. 79—82. 164.
 188—189. 190—200.

- Virág megóvása eső ellen 50. 51. 76. 199.
 — — hideg ellen 3. 76. 199.
 — sarkantyú, mint védelmi berendezés sárczóló rovarok ellen 138. 139—164.
 — szín elváltozása termőhely szerint 62—63.
 — takaró 199.
Viscaria vulgaris 138.
Viscum album 183. 184.* 185.*
 Vitorlás virágúak 138. 139.
Vitrina pellucida 109.*
 Víz, tápláló 4. 100.
 —, összegyűlemlő, a növények levelein, mint védelmi berendezés legelésző állatok ellen 75. 76. 196.
 —, mint az állatok téli rejtekhelye 28. 111—113.
 — elvezetésére szolgáló berendezés a leveleken 47. 74. 124. 125. 194.
 — felvétel a növények föld fölött levő szervei útján 45. 75. 76. 193.
 — — szívó gyökerek útján 69. 71. 101. 102. 178. 193.
 Vízyűjtő berendezések 75. 76.
 Vízlevezetés, centrifugális 72. 101. 102. 194.
 Vízlevezetés, centripetalis 71. 73. 194.
 Vízlevezetésére szolgáló berendezés 51. 68. 69. 71—74. 84. 101. 102. 194.
 Vízkocozta kár a növényeken 123—127. 196.
 Víz-szalag 75.
 Vörös gyűrű 103.

Z.

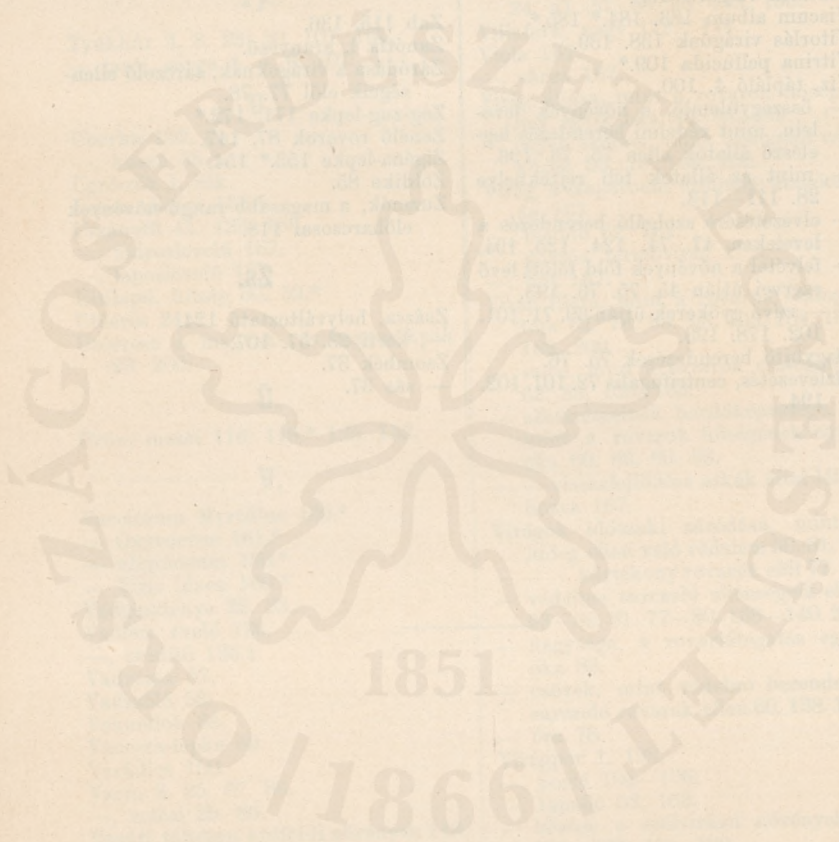
- Zab 115. 136.
 Zánótfá l. aranyeső.
 Záródása a virágoknak, sárczóló ellen-ségeik elöl 77. 78.
 Zeg-zug-lepke 171. 172.*
 Zenélő rovarok 87. 147.
 Zigéna-lepke 153.* 154.
 Zöldike 85.
 Zuzmók, a magasabb rangú növények előharczosai 118.

Zs.

- Zsázsa, helyváltoztató 124.
 —, kerti 23. 57. 107.
 Zsombék 37.
 — sás 37.

1851

/1866/



1851

/1866/







