

Kauniita

ja ovelia ansoja

Aikojen kuluessa kasvit ovat sopeutuneet eälämään sängen erilaisissa ekologisissa loke-roissa ja kehittäneet mitä moninai-simpia selviytymisstrategioita, ta-poja selviytyä kilpailussa tilasta ja valosta ja ravinteista. Kasvit käyt-tävät eläimiä hyväkseen lähes yhtä monin tavoin kuin eläimet kasveja. Jotkut ovat jopa oppineet pyydystämään ja syömään eläi-miä. Kasveja, jotka pyydystävät ja tappavat eläimiä, sulattavat ne ja käyttävät sulatustuotteet ravin-nokseen kutsutaan lihansyöjäkas-veiksi.

Lihansyöjäkasvien löytämi-sen jälkeen (D. anglica, 1554) kes-ti vielä kauan, ennen kuin niitä opittiin ymmärtämään. Kihokin leh-diltä löytyneistä hyönteisistä ei monissa varhaisissa kuvauksissa ollut lainkaan mainintaa, ja vielä pitkään kasvitieteilijät uskoivat niiden pyydystävän hyönteisiä vain itsepuolustukseksi. Ensimmäinen ehdotus kihokin mahdollisesta hyönteissyönnistä on peräisin vuodelta 1780, 226 vuotta ensim-mäisen kihokkikuvauksen jälkeen. 1800-luvulla ajatus kasvien tavas-ta syödä lihaa alkoi jo olla yleisesti hyväksytty, ja lihansyöjäkasvit tu-livat tuli myös laajemmalti tunne-tuksi, kun evoluutio-opin kehittä-jän Charles Darwinin teos ”Insecti-vorous Plants” ilmestyi 1875. Lihansyöjäkasvit synnyttivät sekä kiinnostusta että pelkoa. Ajateltiin, että jos kasvit voivat pyydystää

hyönteisiä, niin mikseivät myös ih-misiä. Tämä synnytti muun muas-sa tarinan Madagaskarin ihmis-syöjäpuusta. Myös luonnonkansojen keskuudessa esiintyy lihan-syöjäkasvien pelkoa: eräiden alku-asukasheimojen jäsenet eivät us-kalla koskea *Nepenthestä* peläten siinä piileviä maagisia voimia.

Nykyään tunnetut lihan-syöjäkasvit kuuluvat kuuteen eri heimoon, jotka lienevät kaikki ke-hittyneet toisistaan riippumatta. Maapallon historian aikana kasvit ovat siis keksineet lihansyönnin ainakin kuusi kertaa.

Miksi kasvit sitten syövät li-haa? Mikseivät ne voi vain tyytyä elämään maasta imemiensä ravin-teiden ja yhteyttämistuotteittensa avulla kuten muutkin kasvit? Kasvien elinympäristöjä verratta-essa havaitaan, että lähes kaikki li-hansyöjäkasvit elävät kosteilla kasvupaikoilla, kuten soilla tai vesistöissä. liuottavan veden vuoksi on maaperässä niukasti ravinteita. Niinpä kasvien on sopeuduttava selviytymään vähillä ravinteilla tai kehitettävä lisää menetelmiä ra-vinteiden hankkimiseksi, kuten li-hansyönnin tai loisimisen Lihan-syöjäkasvien kehittyminen vähä-ravinteisessa ympäristössä on siis pikemminkin erittäin todennäköis-tä, samoin kuin elämän syntymis-en sanotaan olevan erittäin to-dennäköistä Maan kaltaisilla pla-neetoilla. Lihansyöjäkasveja tun-netaan yhteensä noin 600 lajia eri puolilta maailmaa, mikä kertoo li-

hansyönnin tehokkuudesta. Suo-mesta lihansyöjäkasvilajeja on tavattu kaksitoista.



© Timo Nieminen

Kuva 3: Pitkälehtikihokki (*Drosera longifolia*) kukkii. Kukka on auki vain muutamman tunnin jonakin aurinkoisena päivänä. Jos päivät ovat pilvisiä, kukka ei avaudu ollenkaan ja siemenet syntyvät itsepoltytteisesti.

Erilaisia ansoja

Eri kasviheimot ovat kehit-tyneet toisistaan riippumattau ja ne käyttävät erilaisia menetelmiä saaliinsa pyydystämiseksi. On mielenkiintoista, että nämä usein muistuttavat ihmisen luomia anso-ja, kuten karpäspaperia, hiiren-loukkuja tai sudenrautoja. Ansat jaotellaan yleensä kahteen pää-tyyppiin: aktiivisiin ja passiivisiin ansoihin. Aktiiviset ansat liikkuvat saadakseen saaliin kiinni, kun taas passiiviset vain odottavat...



Kuva 4a: *Pinguicula leptoceras*. Lehdillä näkyvät pisteinä pyyntikarvat, joiden varsi koostuu yhdestä ainoasta solusta.

Kärpäspaperia

Kihokit (*Drosera*) ovat varmasti tuttuja kaikille Suomen soilla liikkuneille. Maassa on tiheässä pieniä kellanvihreitä ruusukkeita, joiden pyöreät tai pitkulaiset lehdet ovat punaisten pyyntikarvojen peitossa. Jokaisen karvan päässä kiiltää kirkas nestepisara.

Kihokien saaliit ovat pääasiassa hyttystä pienempiä hyönteisiä, vaikka ansaan jää silloin tällöin myös neidonkorentoja tai mittariperhosia. Hyönteinen tarttuu kihokin pyyntikarvojen päihin erittyviin

tahmeisiin pisaroihin. Yrittäessään irroittautua hyönteinen aiheuttaa mekaanisen ärsyksen, joka saa karvan kääntymään lehden keskusta kohti. Näin hyönteinen tarttuu yhä useampiin karvoihin,

1) ATP-molekyylit (adenosiinitrifosfaatti) toimivat solujen tilapäisenä energiavarastona. Energiaa vapautuu, kun ATP muuttuu ensin ADP:ksi (di) ja edelleen AMP:ksi (mono).

peittyi lopulta kokonaan limaan ja kuolee liman tukkiessa sen hengityselimet. Limassa olevat entsyymit liuottavat hyönteisestä ravinteita, lähinnä typpiä ja fosforia, jotka imeytyvät kasvin lehtiin sekä toimivat kemiallisena ärsyksenä saaden koko lehden kiertymään saaliin ympärille. Karvat taipuvat noin viidessätoista minuutissa, mutta lehden taipumiseen kuluu yleensä joitakin päiviä. Koko sulatusprosessi kestää noin kymmenen päivää, jonka jälkeen lehti avautuu uudelleen. Vain hyönteisen kitiinikuori on enää jäljellä. Kihokkeja kasvaa kaikkialla

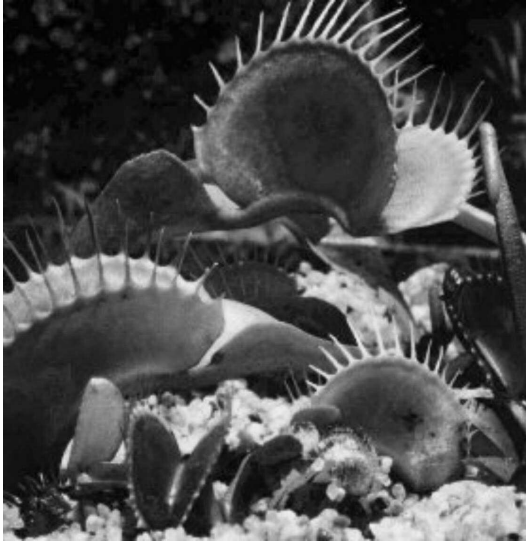
maailmassa ja niitä tunnetaan yhteensä noin 150 lajia. Ulkomuoto vaihtelee suuresti lajien välillä. Lehtiä on kaiken muotoisia, ja kasvien koko vaihtelee muutaman sentin kokoisesta ruusukkeesta yli metrin korkuisiin haarautuviin ja runsaslehtisiin kasveihin. Suomessa kihokkeja kasvaa kolmea lajia: soiden kosteissa rimmissä kasvava pitkälehtikihokki (*D. longifolia*), kuivemmilla mättäillä viihtyvä pyöreälehtikihokki (*D. rotundifolia*) sekä Etelä-Suomessa harvinaisen pikkukihokki (*D. intermedia*).

Yökönlehdet (*Pinguicula*) eivät ole kihokeille sukua, mutta ne ovat sopeutuneet käyttämään saman kaltaista pyyntimenetelmää. Niiden soikonmuotoiset lehdet ovat hyvin pienien karvojen peittämiä. Karvan varsi muodostuu yleensä vain yhdestä solusta, jonka päässä on muutamasta solusta muodostuva rauhanen. Kun hyönteinen tarttuu rauhanen erittämiin pisaroihin, laskee karvojen ja lehden solujen solunesteen paine, jolloin hyönteisen alle muodostuu kuoppa, johon kerääntyy erityisen paljon limaa. Lehden reunat myös taipuvat kihokin tavoin suuremman hyönteisen jäädessä saaliiksi. Yökönlehtiä tunnetaan 69 lajia, joista kolmea tava-

Miten kasvit liikkuvat

Lähes kaikissa kasveissa on havaittavissa jonkinlaista liikkumista. Tämä ilmenee esimerkiksi kukan kääntymisenä aurinkoon päin, tai kukan avautumisena ja sulkeutumisena vuorokaudenaikojen mukaan, kuten lumpeilla. Tällainen hidas liike johtuu yleensä solujen jakaantumisesta: kasvi taipuu, kun ulkoreunan solut kasvavat sisäreunan soluja nopeammin. Näin tapahtuu myös kihokin ja yökönlehden lehtien ja karvojen taipuminen.

Kärpäsloukun tavoin nopeasti liikkuvat kasvit ovat sitä vastoin suuresti hämmästyttäneet tiedemiehiä. Kärpäsloukun ja tämän sukulaisten *Aldrovanda Vesiculosan* liikuntamekanismeja onkin tutkittu paljon. Sulkeutuessaan kärpäsloukku siirtää protoneita ulkopinnan soluihin, jolloin ne tulevat happamiksi. Tämä aiheuttaa osmoottisen paine-eron, jonka vaikutuksesta suuri määrä vettä siirtyy sisäpinnan soluista ulkopinnan soluihin, mikä aiheuttaa lehden taipumisen. Solujen on todettu kuluttavan jopa 30% ATP:stään¹⁾ tässä operaatiossa. Myös muita nopeasti liikkuvia kasveja tunnetaan, kuten *Ibicella lutea*, eli ”paholaisen kynsi”, jonka lehdet liikkuvat kosketettaessa — ilmeisesti itsepölytyksen välttämiseksi, sekä tuntokasvina tunnettu Mimosa.



Kuva 5a: Kärpäsloukun avoimia ansoja. Kun tuntokarvaa kosketetaan, puoliskot sulkeutuvat nopeasti hyönteisen ympärille.

taan Suomesta.

Kasveilla tavataan myös passiivisia ”kärpäspapereita”, joissa ruoansulatusnestettä on niin paljon, ettei kasvin tarvitse liikkua. Tällaisia ovat mm. Sateenkaarikasveiksi kutsutut *Byblikset* sekä ”portugalinkihokki” (*Drosophylum lusitanicum*).

Nopea kärpäsloukku

Tunnetuin lihansyöjäkasvi lienee aktiivisesti saalistava kärpäsloukku (*Dionea muscipula*), jota kasvaa ainoastaan yhdellä suoalueella Yhdysvalloissa Etelä- ja Pohjois-Carolinan raja-alueella.

Kärpäsloukun ansa toimii kuin ketunraudat. Sen kaksi puolisko sulkeutuvat saaliin ympärille lämpötilasta riippuen 1–3 sekunnissa.

Hyönteisten houkuttelemiseksi puoliskojen ulkoreunassa on kapea vyöhyke, jossa on meden kaltaista nektaria erittäin rauhasia. Suurin osa hyönteisistä joutuu ansaan nektarin houkuttelemina, mutta saaliseläinten joukossa on medenkerääjien lisäksi muitakin hyönteisiä, jotka ovat vain sattumalta osuneet paikalle. Jäljelle jäävällä alueella on ruoansulatusrauhasia, jotka ovat yleensä houkuttelevan kirkkaanpunaisia. Tä-

män alueen keskellä on usein kolme, mutta joskus myös kaksi tai neljä tuntokarvaa. Varmuuden vuoksi yksi karvan kosketus ei vielä riitä ansan sulkeutumiseen, vaan hyönteisen täytyy koskettaa uudelleen joko samaa tai toista karvaa noin kahdenkymmenen sekunnin sisällä.

Kärpäsloukun sulkeutumisessa on kaksi vaihetta. Ensimmäisessä vaiheesta puoliskot sulkeutuvat mahdollisimman nopeasti, jolloin saalis jää loukkuun puoliskojen ulkoreunojen lomittain asetuvien pitkien piikkien taakse. (Vaikka piikit sijaitsevat harvassa, ja saattavat siksi vaikuttaa tehottomilta, on kuitenkin sangen tarkoituksen mukaista päästää pienet ravintoarvoltaan liian vähäiset hyönteiset pakenemaan, sillä niiden sulattaminen ei ole kasville edullista. Näin ansa pääsee mahdollisimman pian aukeamaan suurempaa saalista varten.) Toisessa vaiheessa puoliskot painautuvat tiiviisti toisiaan vasten, ja painavat saaliin lähelle alareunaa, missä saalis peittyä valkeaan ruoansulatusnesteeseen.

Vesihernellet

Yökönlehtien kanssa samaan heimoon kuuluvat vesihernellet (*Urticularia*). Näillä kahdella suvulla ei kuitenkaan näytä olevan paljoakaan rakenteellista yhtäläisyyttä, ja sukulaisuus käy ilmi lähinnä saman kaltaisista kukista. Useimmat vesihernellet ovat juuretomia uposkasveja. Niiden varteen muodostuu pieniä läpällisiä pyyntirakkuloita. Vesiherne siirtää

vettä rakkulan seinämän läpi sisäpuolelta ulkopuolelle, jolloin rakkulan sisälle muodostuu alipainetta, mikä näkyy rakkulan litistymisenä. Rakkulan tuntokarvojen kosketus taivuttaa suun sulkevaa läppää hieman, mutta kuitenkin tarpeeksi rikkoakseen tasapainon, joka pitää läppää paikallaan. Paine-ero vetää läpän sisään, jolloin sisäänsyöksyvä vesi vie mukanaan karvaa koskettaneen eläimen. Paine-eron tasaannuttua tarpeeksi luukku sulkeutuu. Vesihernelleiden hallussa on lihansyöjäkasvien nopeusennätys: ansan laukeaminen kestää vain noin $\frac{1}{30}$ sekuntia. Ansan virittyminen uudelleen sitävastoin kestää puolesta kahteen tuntiin. Muista lihansyöjäkasveista poiketen energiaa ei kulu ansan laukeamisessa vaan sen virittämisessä.

Passiiviset ansat

Passiiviset ansat ovat tyyppillisimmillään pieniä astioita, jotka houkuttelevat hyönteisiä erilaisilla tuoksuilla ja väreillä. Liian lähelle tätä avointa ”mahalaukku” uskaltaneet hyönteiset putoavat astiassa olevaan ruoansulatusnesteeseen. Tällaisia ansoja tavataan kolmesta kasviheimosta: Tötterökasvit (*Sarraceniaceae*), Kannukasvit (*Nepenthaceae*) ja *Cephalototaceae*.

Tötterökasveihin kuuluu kolme sukua: *Sarracenia*, *Darlingtonia* ja *Heliophora*. *Sarracenia*-suvun kasvit muistuttavat ensisilmäyksellä maassa seisovia paperitötteröitä. Tötterömäisyys käy vielä ilmeisemmäksi, kun huoma-



Kuva 5b: Rimpi-vesihernelle (*Urticularia intermedia*) ansoja. Vasemmanpuoleinen ansa on litistynyt sisällä vallitsevan alipainteen vaikutuksesta. Oikealla näkyvät tuntokarvat, joiden kosketus avaa ansaluukun, jolloin sisään syöksyvä vesi vetää karvaa koskettaneen eläimen mukanaan.



Kuva 6a: Eräs *Sarracenia*-hybridi

taan, että sen sivua ylös kulkee lehden muinaisesta kiertymisestä muistuttava reunus, jota kutsutaan siiveksi. Tötterön yläpuolella on useimmilla lajeilla hattu, joka pysyy ylhäällä kapean jalan varassa. Sisällä on vettä, johon saalishyönteiset putoavat.

Hyönteisten houkuttelemiseksi kasveilla on meden kaltaista nestettä erittäviä rauhasia. Niitä on erityisesti tötterön hatussa, sekä rullalle kiertyneessä reunuksessa, jota kutsutaan nektarirullaksi. Lentävät saalishyönteiset laskeutuvat ensiksi hatulle nektarin houkuttelemina, mistä ne jatkavat alaspäin nektarirullaa kohti, missä rauhasia on erityisen runsaasti. Rulla on kuitenkin liukas, ja tötterön sisäpuolelle jouduttuaan hyönteisillä ei ole enää minkäänlaista mahdollisuutta saada jaloiltaan otetta seinämästä. Täällä rau-

haset erittävätkin nektarin sijasta erilaisia ruoansulatusentsyymejä. Lopulta hyönteinen tippuu tötterön pohjalla olevaan veteen, jonne se hukkuu ja entsyymit sulattavat sen nopeasti. Tötterön alapäässä on lisäksi tiheässä pitkiä alaspäin sojottavia karvoja, jotka varmistavat, että hyönteinen pystyy liikkumaan vain alaspäin.

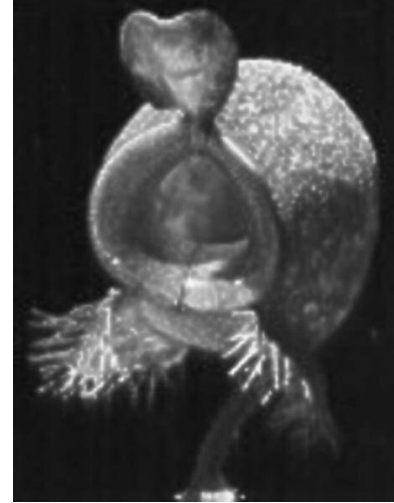
Tötterökasvit pyydystävät sekä maassa eläviä että lentäviä hyönteisiä. Maassa elävät hyönteiset löytävät tiensä ansaan tötterön nektarirauhasten peittämää siipeä pitkin kiipeämällä, kun taas lentävät laskeutuvat useimmiten hatulle. Hatulla on myös kaksi muuta tehtävää. Se estää sadetta valumasta tötteröön ja

vaikeuttaa hyönteisten pakoa tötteröstä: hyönteinen saattaa reunalta liukastuessaan lähteä lentoon. Kattoon törmätessään se kuitenkin menettää hetkellisesti lentokykynsä ja putoaa takaisin tötteröön. Vaikka hyönteinen onnistuisikin pelastautumaan kasvilta, se ei yleensä kuitenkaan opi erehdyksestään vaan yrittää uudelleen; ehkä huonommalla onnella.

Sarracenioiden sukulainen, *Darlingtonia californica*, on kehittänyt menetelmänsä vieläkin pidemmälle: Tötterön suuaukko on kuitistunut ja yläosa kaartunut eteenpäin siten, että sinne muodostuu pieni ontelo. Hattu on muotoutunut punaiseksi kaksihaaraiseksi houkuttimeksi.

Tötterön pieni nektarirullan reunustama sisäänkäynti johtaa pienelle tötterön kaartumisesta

nektarirulla
liukas sisäpinta
Perjantai 5. 5. 2000



Kuva 6b: *Nepenthes ampullaria* suoraan masta nouseva kannu. Alaosassa näkyvät siivet.

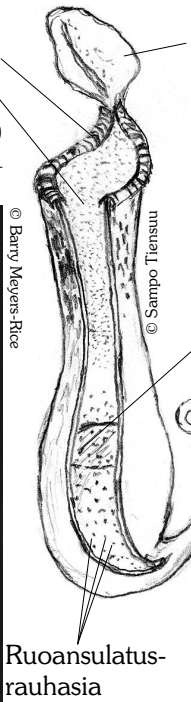
syntyneelle nektarirauhasten peittämälle tasolle. Tämä tarjoaa hyvän tarttumapinnan hyönteisen jaloille, joten se on turvassa niin kauan kuin se pysyttelee tasanteella. Mutta katto on täynnä läpinäkyviä ikkunoita, joista tulee sisälle jopa enemmän valoa kuin pienestä sisäänkäynnistä. Kun hyönteinen ruokailtuaan aikoo poistua, törmää se valon houkuttelemana kattoon ja putoaa tötteröön. *Darlingtonia*a kutsutaan joskus myös ”Kobra liljaksi” sen iskevää kobraa muistuttavan ulkomuodon vuoksi.

Heimoon kuuluu myös 5 *Heliophora*-suvun lajia, jotka eivät ole rakenteeltaan yhtä kehittyneitä kuin *Darlingtonia* ja *Sarracenia*.

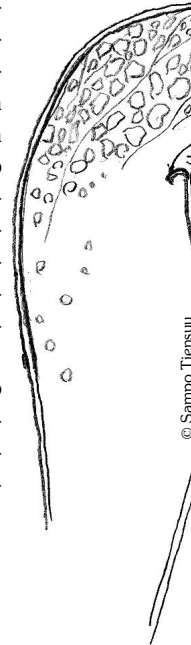
Pieniä kirjavia kannuja

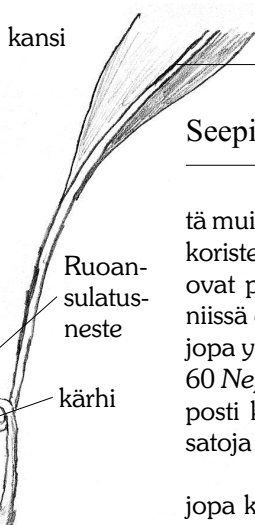
*Nepenthes*et ovat trooppisillaseuduilla kasvavia köynnöskasveja. Lehtien kärjistä kasvaa tukevan keskisuonen jatkeena pitkiä tarttumavarsia, jotka kiertyvät oksien ympärille kannattaen kasvia. Näiden tarttumavarsien päähän muodostuvat *Nepenthes*en pyyntikannut.

Kannut ovat yleensä kirjavia ja kauniin näköisiä. Jotkut niis-



Ruoansulatusrauhasia





Kuva 7a:
Kaavakuva
Nepenthes
kannusta
(*Nepenthes x*
*coccinea*²⁾)

tä muistuttavat itse asiassa suuresti koristeltua kermakannua. Kannut ovat paras lajituntomerkki, joskin niissä esiintyy runsasta muuntelua jopa yksilötasolla. Lisäksi tunnetut 60 *Nepenthes*-lajia risteytyvät helposti keskenään, ja tuloksena on satoja hybridejä.

Yhdessä kasvissa voi olla jopa kolmenlaisia kannuja. Ilmassa roikkuvat kannut ovat tyypillisimmillään kapeita ja korkeita (kuten kansikuvan *Nepenthes x coccinea*). Maahan asti yltävät tarttumavarret taas kasvattavat pyöreämpiä ja tukevampia tasapohjaisia kannuja joiden etureunassa on huomiota herättävät piikkikkäät siivet. Maassa lepäävät kannut ovat lisäksi toisin päin kuin roikkuvat: roikkuvien kannujen kansi aukeaa tarttumavarresta pois päin, kun taas lepäävät kannut avautuvat tarttumavarten päin.

Jotkut lajit kasvattavat kannuja myös suoraan juuristosta nousevan lyhyen varren päähän. Tällaisen kannut poikkeavat usein merkittävästi ulkonäöltään tarttumavarsien päihin kasvaneista kannuista. Niiden etureunassa on samanlaiset siivet kuin lepäävillä kannuilla (kuva 6b).

Tähän sukuun kuuluvat kaikkein suurimmat lihansyöjäkasvit. Niiden köynnökset saattavat olla yli kymmenen metriä pitkiä ja jotkin lajit ovat hyönteisten lisäksi sopeutuneet pyydystämään suurempiakin eläimiä, kuten sammakoita. Joskus on havaittu jopa jyrsiöitä ja lintuja.

Hyönteisten ravintoarvo

Vaikka lihansyöjäkasvit ovat sopeutuneet eläinravinnon käyttöön, ne tulevat kaikki toimeen myös ilman hyönteisiä. Ne tuottavat sokeria yhteyttämällä, ja suurimmalla osalla on juuret ravinnon ottoon. (poikkeuksena esimerkiksi vesihernet) Kasvit hankkivat kuitenkin hyönteisistä lisäravinteita tärkeimpinä typpi, fosfori

ja rikki, joita kasvien märillä märillä kasvupaikoilla on niukasti. Saalista saaneet kasvit kasvavatkin nopeammin ja suuremmiksi sekä kukkivat runsaammin kuin saaliita jääneet. Hyönteisten ravintoarvon on laskettu olevan keskimäärin $22,8 \frac{\mu}{mg}$ (kuivapainosta), mikä on enemmän kuin kasveilla ($18,9 \frac{\mu}{mg}$). Hyönteisten lisäksi joidenkin lihansyöjäkasvien on todettu kykenevän ottamaan ravinteita ansaan sattuneista siemenistä sekä sateen mukana tulleesta siitepölystä ja itiöistä.

Ruoansulatus

Kaikilla lihansyöjäkasveilla ruoan sulatus tapahtuu vesialtaassa. Se on joko pysyvä, kuten *Nepenthes*illä ja *Sarracenia*oilla, tai muodostuu tilapäisesti, kuten kärpäsloukulla ja kihokeilla. Kaikilla lihansyöjäkasveilla ruoansulatukselta vastaavat ns. ruoansulatusrauhaset. Näillä rauhasilla on kolme tehtävää: ne vastaanottavat saaliista lähteviä kemiallisia ärsykkeitä, jotka kertovat, milloin ruoansulatus on syytä aloittaa, erittävät ruoansulatusentsyymeitä ja siirtävät ioneja nesteeseen lisäten sen happamuutta sekä imevät saaliista peräisin olevat ravinteet kasvin solukoihin.

Tärkeimpiä entsyymeistä ovat erilaiset proteaasit, jotka pilkkovat proteiinimolekyylien pitkiä peptidiketjuja yksittäisiksi aminohapoiksi, joita kasvi pystyy hyödyntämään, sekä fosfataasit, jotka puolestaan pilkkovat fosforiyhdisteitä. Lisäksi monilla kasveilla on myös DNA:ta ja RNA:ta pilkkovia nukleaaseja, rasvoja rasvahapoiksi hajottavia lipidaaseja sekä tärkeystä mono- ja disakkarideiksi pilkkovia amylaaseja. Hyönteisten kitiiniukuori on yleensä ainoa entsyymeiltä säästyvä osa. Muutamat kuitenkin myös kitinaasia, joka mahdollistaa myös kitiinin hyödyntämisen. Kitiini on N-asetyyliglukosamiini-molekyyleistä koostuva polysakkaridi ja toimii siksi

typen lähteenä.

Sulatusnesteeseen hapoilla on kolme päätehtävää: ne osallistuvat saaliin hajottamiseen, luovat optimaaliset toimintaolosuhteet entsyymeille sekä laskevat veden pintajännitystä. Tämä nopeuttaa hyönteisten hukkumista ja vettymistä sekä helpottaa entsyymien pääsyä hyönteisen sisäosiin. Lihansyöjäkasvien ansoissa esiintyvä happo on pääasiassa suolahappo (HCl).

Happojen ja entsyymien lisäksi ruoansulatukseen osallistuvat kasvin kanssa symbioosissa tai mutualistisessa suhteessa elävät bakteerit. Jotkin kasvit eivät itseasiassa tuota entsyymejä lainkaan, jolloin niiden ruoansulatus on yksinomaan bakteerien varassa.

Elämää lihansyöjäkasvien vesialtaissa

Luonnosta tuskin löytyy vesialtaita ilman elämää. Bakteereja elää jopa merenpohjalla kuumien lähteiden yli 200-asteisessa vedessä. Myös lihansyöjäkasvien ansoissa elää oma eliölajistonsa. Monet lajit ovat jopa sopeutuneet

Latinankielisistä nimistä

| | |
|---------------|---|
| longifolius | pitkälehtinen |
| rotundifolius | pyöreälehtinen |
| ampullarius | pullontekijä |
| coccinatus | helakanpunaninen |
| mirabilis | ihmeellinen |
| alatus | siivekäs |
| pinguis | öljy / räikeä |
| amphora | astia |
| flavus | keltainen, vaalea |
| vesiculosus | rakkulallinen |
| nepenthes | juoma surun ja kärsimyksen unohtamiseksi |
| sarracenia | Michel Sarrazinin mukaan (ransk. fyysikko ja luonnontieteilijä) |

2) (*Nepenthes rafflesiana x N. ampullaria*) x *N. mirabilis*

elämään ainoastaan näissä ansoissa. Eliöt ovat kehittäneet sangen erilaisia selviytymis-strategioita ja muodostavat hyvinkin monimutkaisia ravintoketjuja. Monet eliöistä hyötyvät kasvin pyydystämistä hyönteisistä ja sen tarjoamasta suojasta. Joidenkin tiedetään jopa talvehtivan *Sarracenia*n jäätyneissä tötteröissä.

Erään hyttysen *Sarracenia*n ansoissa elävät toukat kelluvat veden pinnalla syöden juuri hukuneita, vielä pinnalla kelluvia hyönteisiä³⁾, kuluttaen niistä jopa yli 50%. Jotkin toukat puolestaan syövät uponneita jo osittain hajooneita hyönteisiä peittäen niitä meduusamaisena harjana⁴⁾, kun taas toiset tyytyvät ruokailemaan saalishyönteisiä hajottavilla alkueläimillä⁵⁾. Kaikki kuitenkin hyötyvät selvästi kasvin tuottamasta erityisestä kemiallisesti poikkeava sekä sateelta ja muilta satunnaisilta ilmiöiltä suojatusta elinympäristöstä. Monet lihansyöjäkasvien eläimistä ovat myös sangen pitkälle erikoistuneita, kuten *Nepenthen*ksen ansoissa veden pinnan tuntumassa hyönteisiä saalistava hämähäkki⁶⁾, joka on kehittänyt itselleen suojavärikyksen, jossa se muistuttaa *Nepenthen*ksen seinää peittävää rauhasta.

Kaikki hyönteiset eivät ole yhtä ystävällisiä isäntiään kohtaan. Eräs *Nepenthes*sissä elävä toukka⁷⁾ kutoo kannun suulle verkon, johon se erittää erittäin happamia tahmeita nestepisaroiita pyydystäen sekä sisään että ulos yrittäviä hyönteisiä. Verkko peittää suun kokonaan, joten kannu jää täysin ilman saalista.

Vaikka lihansyöjäkasvit syövätkin hyönteisiä, myös ne tulevat usein syödyiksi. Eräs toukka kutoo *Sarracenia*n tötterön suulle verkon, jolloin se saa rauhassa syödä tötterön sisäpinnan solukkoa. Aikanaan se koteloituu, ja kaivautuu aikuisena ulos. Tötterö

3) *Wyeomyia smithii*

4) *Blaesoxipha fletcheri*

5) *Metricnemus knabi*

6) *Misumenops nephenicola*

7) *Xenoplatyrus beaveri*

vastaa siis monien muiden hyönteisten puun lehdestä kotelokopakseen käärimää rullaa.

Myös eräs vesihernelaji (*Urticularia humboldtii*) on sopeutunut elämään kasvin osiin muodostuvissa vesialtaissa. Se elää lähinnä eräiden trooppisten bromelioiden (*Brocchinia tatei* ja *B. micrantha*, Ananaskasvit) lehtiruusukkeiden keskelle muodostuvissa altaissa. Altaissa riittää vesihernelle paljon ruokaa, sillä ne voivat olla yli kahden litran kokoisia, ja ne ovat ekologisesti pitkälle evolvoituneita ja runsaslajisia ekosysteemeitä. Vesiherne siirtyy bromeliasta toiseen pitkien ilmarönsyjen avulla.

Saattaa vaikuttaa siltä, ettei näin suuri eliömäärä pystyisi kauaa elämään pienessä vesialtaassa hapen puutteen vuoksi. Eliöt kulluttavatkin paljon happea, mutta *Sarracenia*t ovat kääntäneet tämän edukseen. Niillä on kannun vettä sisältävällä alueella paljon yhteyttäviä soluja, jotka käyttävät veden hiilidioksidia ja tuottavat happea. Näin kasvi varmistaa itselleen runsaan hiilidioksidin saannin ja symbioottisille ja mutualistisille eliöille riittävän määrän happea.

Melkein lihansyöjiä

Lihansyöjäkasvit määritellään yleensä kasveiksi, jotka pyydystävät, tappavat ja syövät eläimiä. Monia kasveja, jotka nykyä-sityksen mukaan toteuttavat vain osan näistä ehdoista, on kuitenkin aikaisemmin luultu lihansyöjiksi. Näistä kasveista lähimpänä lihansyöntiä lienevät *Roridula*-suvun kasvit:

Roridula-sukuun kuuluvat kaksi Etelä-Afrikkalaista kasvilajia muistuttavat ulkonäöltään suuresti kihokkeja, joiksi ne on aiemmin virheellisesti luokiteltukin. Tarkempi tutkimus on kuitenkin osoittanut niiden poikkeavan rakenteeltaan merkittävästi kihokeista. *Roridulo*illa on pyyntikarvoja, joihin hyönteiset tarttuvat ja kuole-

vat. Kasvien ei kuitenkaan ole havaittu millään tavoin sulattavan saalistaan. Kasvien lehdillä elää pieniä hämähäkkejä, jotka syövät kiinnijääneitä hyönteisiä. Samalla hämähäkit erittävät ravinteikasta nestettä, joka mahdollisesti imeytyy kasvin lehtiin, ja näin kasvi saattaa epäsuorasti hyötyä saaliistaan. Hyönteisten pyydystäminen saattaa olla myös keino tuhohyönteisten torjumiseksi.

Myös joitakin ananaskasveja (*Bromeliaceae*) on pidetty lihansyöjinä (*Catopsis berteroniana*, *Brocchinia reducta* ja *Brocchinia tatei*). Bromelioilla on suuri lehtiruusuke, jonka keskelle muodostuu sadeveden täyttämä allas. Em. kasveilla on todettu olevan rauhasia, joiden kautta ne ottavat sisäänsaadaan altaaseen kuolleiden hyönteisten hajotessa veteen liuenneita ravinteita. Bromeliat eivät kuitenkaan eritä ruoansulatusnestettä, eikä niiden ole todettu tappavan hyönteisiä.

Suomessakin sangen yleisen lutukan siementen pinnalle muodostuu tahmeaa ainetta, johon pienet vesieläimet, kuten hyttysentoukat tarttuvat ja usein kuolevat. Tämän merkitystä kasville ei tunneta. Ehkä hyttysentoukat toimivat ravinteikkaana kasvualustana uudelle kasville. Tämä ilmiö on joka tapauksessa niin voimakas, että lutukkaa on jopa istutettu hyttysten vähentämiseksi.

Käyttötarkoituksia ja uskomuksia

Lihansyöjäkasvien erikoinen ulkonäkö on saanut ihmiset keksimään niille mitä erilaisimpia käyttötarkoituksia. Niillä on myös uskottu olevan taikavoimia. Yökönlehtien on uskottu suojelevan noidilta ja yökönlehtiä syöneen karjan maidon uskottiin suojelevan pieniä vauvoja ja heidän äitejään. Sekä yökönlehtiä että kihokkeja on käytetty haavojen sekä lukuisten erilaisten sairauksien parantamiseen. Niitä on myös käy-

tetty maidon juoksuttamiseen. Yökönlehtien avulla juoksutettua hyvin säilyvää maitoa kutsuttiin venykkäpiimäksi.

Monilla kansan uskomuksilla saattaa hyvinkin olla perää. Lihansyöjäkasvien sisältämällä lukuisilla ruoansulatusentsyymeillä saattaa olla paljonkin tuntemattomia vaikutuksia ihmisen elimistössä. Jotkin lääkeainekäytöt ovat säilyneet tähän päivään asti: pohjanmaan 4H-kerholaiset keräävät joka vuosi tonneittain pyöreälehtikihokkeja, joista sveitsiläinen luontaistuotevalmistaja Vogel valmistaa *Drosinula*-nimistä yskänlääkettä. Myös yökönlehtiä on käytetty yskänlääkkeenä, mutta pyöreälehtikihokin tehoaineita niistä ei ole löydetty.

Nykyään monet lihansyöjäkasvit sekä niiden elinympäristöt ovat uhanalaisia. Niiden elinym-

päristöjä on raivattu pelloiksi, ja monet alun perinkin vain pienellä alueella kasvaneet lajit ovat vaarantuneet keräilyn vuoksi. Mm. Darlingtonian tötteröitä ja Sarracenian kukkia näkee jopa kukka-asetelmissa.

Lihansyöjäkasveja voi käydä katsomassa Helsingin yliopiston kasvitieteellisessä puutarhassa, ja ajoittain niitä löytyy myös kukkakaupoista. Lihansyöjäkasvien kasvattaminen on mielenkiintoista joskin vaativaa, mutta Adrian Slackin kirjasta (ks. 31) löytyy yksityiskohtaisia ohjeita, kuten myös paljon muuta lajikohtaista tietoa. Juniperin, Robinsin ja Joelin kirja puolestaan käsittelee lihansyöjäkasvien biologiaa ja kemiaa. Kasvatusohjeita, populaaritietoa ja lihansyöjäkasvikauppoja löytyy myös Internetistä.

Sampo Tiensuu

Roraima

Etelä-Amerikan pohjoisosassa sijaitsee Pöytävuoriksi kutsuttu korkeitten ylätasankojen ryhmä. Näistä kuuluisin on nimeltään Roraima. Se on noin 2800 metrin korkeudella, ja sen pystysuorat kallioseinämät pitävät sen täysin eristyksissä ulkomaailmasta.

Alueella kasvaa sen eristyneisyyden ja erityisten olosuhteiden vuoksi yli yhdeksänsataa endeemistä, eli siellä syntynyttä ja ainoastaan siellä tavattavaa kasvilajia. Sateisuus ja irtomaan puute tekevät elinympäristön useille kasveille mahdottomaksi. Harvakseltaan kivenkoloihin jääneessä ravinteettomassa hiekassa monet lihansyöjäkasvit kuitenkin menestyvät hyvin. Alueella kasvaa lukuisia kihokki-, vesiheine- ja Sarracenia-lajeja, joista seitsemän kihokkia ja viisi Sarraceniaceae-heimon lajia on siellä endeemisiä.

Lihansyöjäsienet

Kasvien tavoin myös monet sienet ovat oppineet pyydystämään eläimiä. Monet niistä kasvattavat rihmastoonsa pieniä pyyntilennkkejä, jotka pullistuvat äkillisesti, kun sukukulamato yrittää kiemurella niiden läpi. Sukukulamato jää kiinni, jonka jälkeen sieni kasvattaa rihmastonsa sen sisään ja hajottaa sen samoin kuin monet muut sienet hajottavat kuolleita eläimiä. Ansan laukaisee mitä ilmeisimmin mekaaninen ärsyke, vaikka kokeissa on todettu sienien reagoivan heikosti myös lämpö- ja kemiallisiin ärsyksiin.

Ansojen rakenne vaihtelee lajikohtaisesti. Joillakin lajeilla ne muodostuvat kolmesta renkaaksi asettuneesta solusta, jotka pullistuvat kosketuksesta. Toisilla ne taas ovat monisoluisia vaihtelevan kokoisia. Ne syntyvät, kun rihma kääntyy ja kasvaa kiinni alkupäähänsä. Joillakin lajeilla rihma voi vielä jatkaa kasvuaan ja muodostaa rykelmiä, joissa on monta eri suuntaan osoittavaa silmukkaa toisiinsa kiinni kasvaneena. Myös saaliseläimet vaihtelevat lajeittain. Jotkin sienet pyytävät esimerkiksi ameeboja tai muita alkueläimiä. Lihansyöjäsieniä tunnetaan yli 50 lajia mm. sukuista *Trichothecium*, *Arthrobotrys*, *Dactylaria*, *Monacrosporium* ja *Dactylella*.

8) *Genlisea* on vasta vähän aikaa sitten löydetty suku. Sen ansassa on rakkula, johon johtavan putken kautta eläimet uivat sisään. Ansan aktiivisuudesta tai passiivisuudesta ei ole varmaa tietoa. ks. www.sarracenia.com/faq.html

Lihansyöjäkasvit taksonomisessa järjestyksessä

Jokaisen suvun perässä on tunnettujen lajien ja suomessa tavattujen lajien määrät sekä esiintymisalueet. Jos suvulla on suomenkielinen nimi, se on suluisa latinankielisen nimen jäljessä. Kolmannessa sarakkeessa on kunkin suvun ansatyypit. (A=aktiivinen, P=passiivinen)

Sarraceniales

Sarraceniaceae (Tötterökasvit)

| | | | |
|--------------|------------------|---------------------|-------------|
| Darlingtonia | 1(D. California) | luoteis USA | Tötterö (P) |
| Heliamphora | 5 | Amerikka | Tötterö (P) |
| Sarracenia | 8 | itäinen P. Amerikka | Tötterö (P) |

Nepenthales

Nepenthaceae (Kannukasvit)

| | | | |
|-----------|----|----------------------------------|-----------|
| Nepenthes | 60 | Indonesia, Australia, Madagaskar | Kannu (P) |
|-----------|----|----------------------------------|-----------|

Droseraceae (Kihokkikasvit)

| | | | |
|-------------------|------------------|-------------------|------------------|
| Aldrovanda | 1(A. vesiculosa) | Euraasia | Ketunraudat (A) |
| Dionaea | 1(D. muscipula) | Pohjois-Carolina | Ketunraudat (A) |
| Drosera (kihokit) | 141/3 | maailmanlaajuinen | Kärpäspaperi (A) |

Drosophyllaceae

| | | | |
|--------------|-------------------|-----------|------------------|
| Drosophyllum | 1(D. lusitanicum) | Portugali | Kärpäspaperi (P) |
|--------------|-------------------|-----------|------------------|

Violales

Dioncophyllaceae

| | | | |
|----------------|---|---------------|--------------|
| Triphyophyllum | 1 | Länsi-Afrikka | Kärpäspaperi |
|----------------|---|---------------|--------------|

Saxifragales

Byblidaceae

| | | | |
|--------|---|-------------------|------------------|
| Byblis | 5 | Luoteis-Australia | Kärpäspaperi (P) |
|--------|---|-------------------|------------------|

Cephalotaceae

| | | | |
|------------|--------------------|-------------------|-----------|
| Cephalotus | 1(C. follicularis) | Lounais-Australia | Kannu (P) |
|------------|--------------------|-------------------|-----------|

Scrophulariales

Lentibulariaceae (Vesihernekasvit)

| | | | |
|-------------------------|-------|---------------------------------------|------------------|
| Genlisea | 19 | Afrikka, Etelä-Amerikka ⁸⁾ | |
| Pinguicula(yökönlehdet) | 69/3 | P. Amerikka, Euraasia | Kärpäspaperi (A) |
| Utricularia(vesiheemet) | 219/6 | maailmanlaajuinen | alipaineansa (A) |