
Kasvibiologiaa



KASVIBIOLOGIAA

Kasvin osat

Kaikilla kasvin osilla on omat tehtävänsä.

Kukat

Kukat koostuvat varresta ja erikoistuneista kukkalehdistä. Kukkien tehtävänä on huolehtia kasvien lisääntymisestä. Kukissa muodostuu siemeniä. Useiden kasvien kukka on itse asiassa kukinto, joka koostuu useista pienistä, yksittäisistä kukista.

Lehdet

Yhteyttäminen tapahtuu kasvin lehdistä, joissa auringon energiaa sitoutuu sokeriksi. Kasvin lehti on yleensä leveä ja litteä. Näin se pystyy keräämään mahdollisimman paljon auringon energiaa yhteyttämistä varten.

Lehdet huolehtivat myös kasvin tuuletuksesta eli hiilidioksidin, hapen ja vesihöyryn vaihdosta kasvin ja ympäröivän ilman välillä.

Varsi

Kasvin varsi pitää kasvia pystyssä. Se kohottaa kasvin lehdet kohti valoa sekä kannattaa kukkia ja hedelmiä. Kasvin vartta pitkin ravinteet ja vesi kulkeutuvat juurista lehtiin sekä yhteyttämistuotteet lehdistä muihin kasvinosiin.

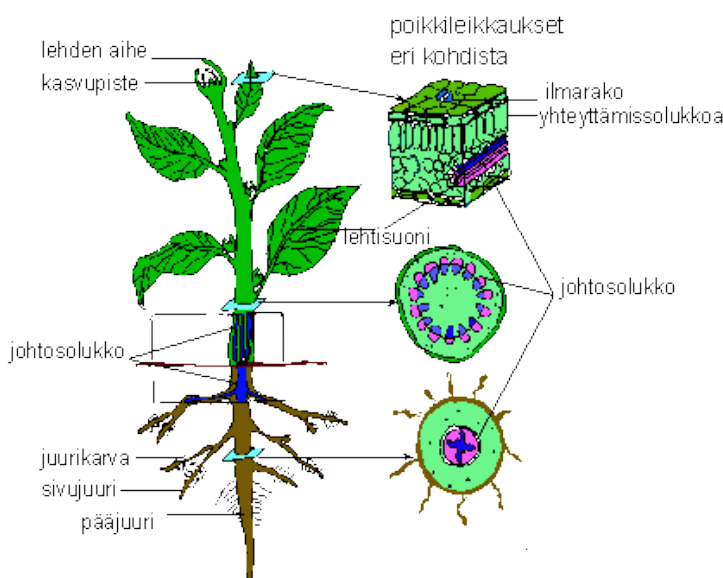
Juuret

Juuret kiinnittävät kasvin maahan ja imevät sieltä ravinteita ja vettä kasville. Mitä laajemmalle maassa juuristo leviää, sitä suuremmalta alueelta se pystyy keräämään kasville vettä ja ravinteita.

Kasvin juuristossa on eripaksuisia juuria. Kaikkein ohuimpia juuriston osia nimitetään juurikarvoiksi. Koko juuriston pinta-ala voi olla monikymmenkertainen maanpäällisten osien pinta-alaan verrattuna. Esimerkiksi rukiin juuriston pituus voi olla noin 600 km. Kasvin veden saanti on usein sen varassa, että juuret kasvavat nopeasti veden luo. Heinäkasvien juurten kasvu on keskimäärin 1 - 1,5 cm vuorokaudessa.

Kasvin erilaiset solukot

Kasvisolussa on soluseinä ja solun sisällä solunesteonteloita eli vakuoleja. Muutoin kasvisolu on hyvin samankaltainen eläinsolun kanssa.



Kasvillakin solut ovat erikoistuneet tiettyihin tehtäviin ja yksittäiset solut muodostavat solukoita:

- Kasvusolukot huolehtivat kasvin kasvusta.
- Johtosolukossa kulkevat vesi, ravinteet ja yhteyttämistuotteet.

Pituus- ja paksuuskasvu

Paksuuskasvun aiheuttaa johtosolukon yhteydessä sijaitseva kasvusolukko, joka on nimeltään jälsi.

Yksisirkkaisilta kasveilta jälsi puuttuu, joten niiden varsi ei yleensä paksune iän myötä.

Yksisirkkaisia kasveja ovat muun muassa viljat ja nurmikasvit.

Kaksisirkkaiset kasvit kasvavat pidemmiksi ja paksummiksi. Pituuskasvu tapahtuu verson ja juuren kärjissä olevissa kasvupisteissä. Kasvupistettä ja sen ympärille muodostuvia uusien lehtien aiheita kutsutaan silmuiksi.

Johtosolukot ovat kasvien "verenkiertoa"

Johtosolukot muodostavat johtojänteen, joka kulkee läpi koko kasvin. Se kuljettaa juuriston ottamaa vettä kasvissa ylöspäin ja yhteyttämistuotteita lehdistä kasvin muihin osiin. Lehdissä johtojänne näkyy lehden suonina.

Erilaisilla kasveilla ja kasvin eri osissa johtojänteen rakenne on hieman erilainen. Yllä olevassa kuvassa on kaksisirkkaisen kasvin johtojänne. Se muodostaa putken juuren keskelle. Varressa se haarautuu ja muodostaa kehän varren sisälle. Kehää yhdistää jälsisolukko, joka huolehtii varren paksuuskasvusta.

Vettä ja ravinteita

Kasvien johtojänteessä on kahdenlaista solukkoa: nilaa ja puuta. Nila on kasvin ulkopinnan puolella ja puu sisäpuolella. Puuosan soluissa kulkee vesi ja siihen liuenneet ravinteet ylös lehtiin. Nilan soluissa kulkevat veteen liuenneina kasvin yhteyttämistuotteet.

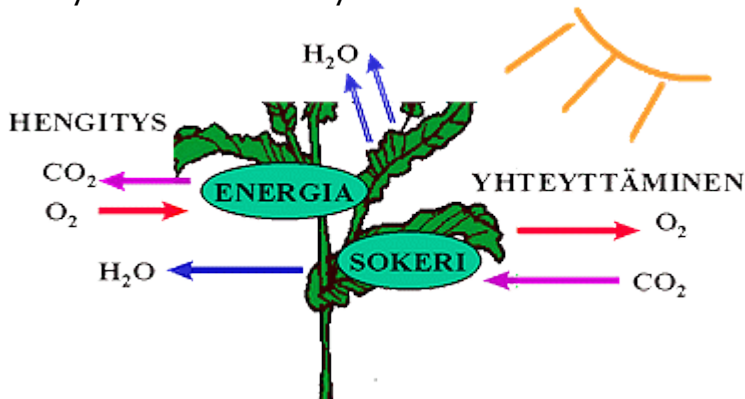
Lehdissä ilmarakojia ja viherhiukkasia

Vesi haihtuu pääasiassa kasvien lehtien kautta ilmaan. Lehdissä on erityiset ilmarat, joiden huulisolut huolehtivat kaasunvaihdosta. Kasvi pystyy avaamaan ja sulkemaan ilmarakojansa ja siten säätelemään veden haihtumista.

Lehtien kautta kasvi myös ottaa ilmasta hiilidioksidia. Viherhiukkasissa hiilidioksidista ja vedestä valmistetaan sokeria ja happea.

Yhteyttäminen ja hengitys

Yhteyttäminen eli fotosynteesi on välttämätön kaikelle elämälle maapallolla.



Yhteyttämisessä valon energia muuttuu kemialliseksi energiaksi, jota eläimet voivat käyttää ravintona. Fotosynteesin tuloksena muodostuu happea ja sokeria. Eläimet ja ihmiset elävät kasvien yhteyttämisessä tuottaman ravinnon varassa.

Yhteyttämisessä syntyy sokeria ja happea

Vain vihreät kasvit ja vihreät levät voivat yhteyttää, koska reaktioon tarvitaan lehtivihreää eli klorofylliä. Lehtivihreää on kasvin kaikissa vihreissä osissa. Lehtivihreää ei yleensä muodostu, jos kasveja kasvatetaan pimeässä.

Yhteyttämisessä auringon säteilyenergian avulla hiilidioksidi ja vesi muuttuvat sokeriksi ja hapeksi.

Vedestä (H₂O) kasvi ottaa yhteyttämiseen tarvitsemansa vedyn (H) ja vapauttaa ilmaan happea (O). Tämä tapahtuu ns. valoreaktiossa.

Hiilen (C) kasvi ottaa ilman hiilidioksidista. Hiilidioksidi pelkistyy sokeriksi (glukoosi) valoreaktion tuotteiden avulla ns. pimeäreaktiossa.

Fotosynteesin kaava:



Hengitys vapauttaa energiaa

Sokerista syntyy kasvien aineenvaihdunnassa muita ravintoaineita ja energiaa.

Soluhengityksessä kasvit vapauttavat sokerin sisältämää energiaa. Tätä energiaa ne käyttävät omiin elintoimintoihinsa: kasvuun, liikkeisiin, hengitykseen ja uusien yhdisteiden valmistukseen. Kasvien hengitys vastaa ihmisen ravinnon käyttöä. Ihminenkin hengittää happea, jonka avulla solut vapauttavat ruuan sisältämän energian. Uloshengityksessä ilmaan tulee vettä ja hiilidioksidia.

Hengityksen kaava



Kasvien hengityksessä sokerin sisältämästä energiasta noin 40 % sitoutuu yhdisteisiin, joista kasvi saa helposti energiaa käyttöönsä. Loput 60 % energiasta vapautuu lämpönä.

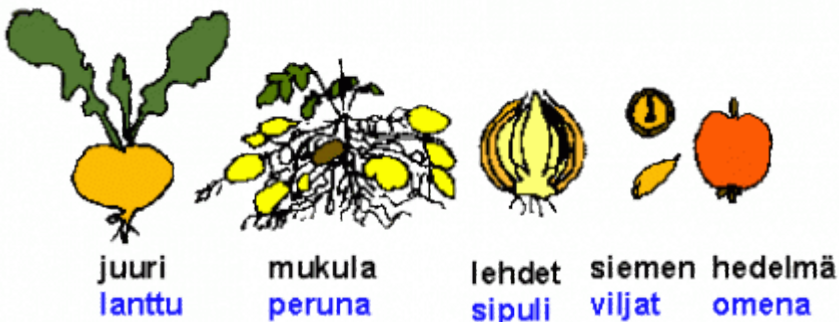
Kun hengitys on vähäisempää kuin yhteyttäminen, osa sokerista varastoituu ja kasvi kasvaa.

Sokeri vararavinnoksi juuriin, mukuloihin, siemeniin

Ylimääräisen glukoosin kasvi varastoi yleensä tärkkelyksenä, mutta myös öljyinä, rasvoina ja proteiineina. Hyötykasvit ryhmitellään sen mukaan, missä muodossa kasvi yhteyttämistuotteet varastoi:

- tärkkelyskasvit, kuten viljat ja peruna
- sokerikasvit, kuten sokerijuurikas ja sokeriruoko
- öljykasvit, kuten rypsi ja auringonkukka
- palkokasvit, kuten pähkinät, pavut ja herneet (näissä on paljon proteiinia, koska palkokasvien juurissa elää typpibakteereja, jotka tehostavat kasvin typpiravinnon saantia).

Yksivuotiset kasvit säilövät aineita siemeniin ja hedelmiin, mutta kaksi- ja monivuotiset kasvit myös maavarsiin, juuriin, mukuloihin, runkoon ja silmuihin. Esimerkiksi juurekset varastoivat tärkkelystä juureen, peruna maanalaisiin varsiin ja viljat siemeniin eli jyviin.



Hiilidioksidin (CO₂) määrän kasvu nopeuttaa yhteyttämistä

Ilman hiilidioksidipitoisuus on noin 0,03 %. Hiilidioksidipitoisuuden noustessa 3 - 4 - kertaiseksi eli noin 0,1 prosenttiin, yhteyttäminen nopeutuu. Yhteyttävät kasvit sitovat runsaasti hiilidioksidia (CO₂).

Esimerkiksi hehtaarin suuruinen kasvava ruispelto sitoo noin 200 kg hiilidioksidia päivässä, mikä vastaa noin 35 metrin korkuisen ilmamäärän hiilidioksidia. Peltokasveille tehdyssä kokeessa satoi kasvoi 30 - 50 %, kun hiilidioksidipitoisuus oli kaksinkertainen ja vuorokauden keskilämpötila oli + 22 astetta.

Sopivin lämpötila on 20 - 30° C

Lämpötila voi rajoittaa yhteyttämistä vain voimakkaassa valossa. Jos kasvilla on riittävästi valoa ja hiilidioksidia, ilman lämpeneminen voi parantaa yhteyttämistä. Paras lämpötila vaihtelee kasvilajeittain, mutta keskimäärin se on 20 - 30° C.

Veden puute sulkee ilmaraot

Jos kasvi kärsii kuivuudesta, se vähentää myös yhteyttämistä. Säästääkseen vettä kasvi sulkee lehtiensä ilmaraot. Näin vesi ei pääse haihtumaan kasvista ilmaan.

Toisaalta kun ilmaraot ovat suljettuina, ilmarakojen kautta ei hiilidioksidia pääse kasviin. Näin yhteyttäminen estyy, koska hiilidioksidi on välttämätön yhteyttämiseksi. Lämpimällä ilmalla kasvit kuluttavat luonnollisesti enemmän vettä kuin viileällä säällä. Lisäksi tuuli lisää veden haihdunnaa. Liiallinen märkyys taas aiheuttaa sen, että juuret tukahtuvat, koska eivät saa riittävästi happea.

Hapen väheneminen lisää yhteyttämistä

Jos happipitoisuutta alennetaan, yhteyttäminen yleensä lisääntyy. Esimerkiksi vehnän yhteyttäminen lisääntyy noin 30 - 50 % ilmassa, jossa happea on vain 0,5 %. Normaalisti ilmakehän happipitoisuus on noin 21 %, mitä kasvit yhteyttämisellään ylläpitävät.

Sininen ja punainen valo tehokkaimmat

Yhteyttämiseen vaikuttavat ainoastaan näkyvän valon aallonpituudet. Tehokkaimmat valon aallonpituudet ovat sinisen ja punaisen valon alueilla. Kasvien lehtien pinnasta heijastuu noin 10 % siihen tulevasta valosta ja toiset 10 % kulkee lehden lävitse. Valon voimistuminen lisää yleensä yhteyttämistä, mutta liiallinen valo voi olla haitallista. Punaista valoa on luonnossa eniten aamulla ja illalla, mikä edistää siementen itämistä. Sininen valo kohdistuu kasvien latvaosiin kun taas kaukopunainen valo kohdistuu aluskasvillisuuteen.

Eri tekijöiden vaikutus yhteyttämiseen ja hengitykseen

Tekijät	Yhteyttäminen	Hengitys
Lehtivihreä	Lehtivihreä välttämätön, vain vihreät kasvisolut yhteyttävät.	Lehtivihreä ei välttämätön, kaikki elävät solut voivat hengittää.
Valo	Yhteyttäminen tarvitsee ehdottomasti valoa.	Hengitys tapahtuu sekä pimeässä että valossa.
Lähtöaineet	Hiilidioksidi (CO ₂) ja vesi (H ₂ O).	Happi (O ₂) ja ravinto (hiilihydraatit, rasvat tms.).

Lämpötila	Lämpötilan nousu lisää yhteyttämistä vain voimakkaassa valossa.	Lämpötilan nousu lisää hengitystä.
Happi	Happipitoisuuden pieneneminen lisää yhteyttämistä.	Normaali happipitoisuus hyvä. Juuret saattavat kärsiä hapen puutteesta.
Energia	Valon energia sitoutuu eloperäisiin yhdisteisiin.	Eloperäisten yhdisteiden energia vapautuu.
Tuotteet	Hiilihydraatit ym. muut eloperäiset aineet sekä happi (O ₂).	Hiilidioksidi (CO ₂) ja vesi (H ₂ O).

Kasvien vedenotto

Kaikki elävät olennot tarvitsevat vettä. Kasvit muodostuvatkin pääosin vedestä, mutta niiden veden tarve vaihtelee lajista riippuen.

Kasvit tarvitsevat vettä:

- yhteyttämiseen
- ravintoaineiden kuljettamiseen
- erilaisiin elintoimintoihin
- tasaamaan lämpötilaa
- säilyttämään kasvin ryhtiä, jota nestejännitys ylläpitää.

Veden tarve vaihtelee

Eri kasvit tarvitsevat vettä erilaisia määriä. Kasvit ottavat vettä tehokkaimmin silloin, kun kasvu on voimakkainta. Parhaiten kuivuutta kestävät kasvit, joilla on syvät juuret ja vahapintaiset lehdet.

Useilla viljelykasveilla on niin sanottuja kriittisiä kausia, jolloin veden puute on erittäin haitallista. Esimerkiksi kevätiljoilla kriittinen kausi on tähkäaiheiden muodostumisen aikaan, joka ajoittuu tavallisesti kesäkuun puoleen väliin. Nurmikasveilla kriittinen vaihe on heti niiton jälkeen. Peruna ja juurikasvit tarvitsevat eniten vettä myöhäiskesällä. Silloin, kun vettä sataa vähemmän kuin kasvit tarvitsevat (touko-heinäkuussa), joudutaan turvautumaan lisäveden antamiseen.

Janoinen kasvi nuutuu

Kasvit ottavat vettä maasta juurillaan ja haihduttavat sen lehtiensä kautta ilmaan. Veden siirtyminen maasta kasvien juurikarvasoluihin tapahtuu osmoosin avulla. Osmoosi on diffuusion muoto, jossa vesi kulkee valikoivasti läpäisevän kalvon läpi ja tasoittaa kalvon erottamat väkevyserot. Vesi (liuotin) siirtyy laimeammasta liuoksesta väkevämpään. Kasvien solunesteessä on yleensä enemmän liuennetta aineita kuin ympäröivän maaperän vedessä (eli soluneste on väkevämpää). Koska soluissa on vähemmän vettä, vettä tihkuu soluun ulkopuolelta osmoottisesti.

Osmoosi aiheuttaa soluun painetta. Kasvisolua tukee soluseinät ja osmoosin aiheuttama paine saa aikaan nestejännityksen, jonka avulla ruohovartinenkin hento kasvi pysyy pystyssä.

Eri maalajien kyky pidättää vettä on erilainen. Auringon lämmittäessä ilmaa sen suhteellinen kosteus pienenee. Tämä lisää kasvien haihduttamista, jos maassa vain on riittävästi vettä, jota kasvi voi kuljettaa lävitseen. Jos kasvi ei pysty saamaan tarpeeksi vettä maasta, se kärsii kuivuudesta ja menettää ryhtinsä eli nuutuu. Kasvi nuutuomyös, jos sitä esim. kastelee suolavedellä tai lannoittaa liikaa, sillä silloin maaperän vesi tulee väkevämmäksi kuin kasvin solujen neste ja vesi alkaakin tihkua kasvista ulos.

Ilmaraoit ovat kasvien tuuletusikkunoita

Kasvien lehdissä on ilmarakoja. Kasvi voi säädellä haihduttamista avaamalla ja sulkemalla ilmarakoja. Jos maassa ei ole riittävästi vettä, kasvi sulkee ilmarakonsa ja minimoi haihduttamisen.

Kasvu heikkenee tai loppuu veden puutteessa. Tällöin kasvin kehitysrytmi nopeutuu, jolloin se tuottaa siemenet aikaisemmin. Lyhyemmän kasvuajan takia sato jää pieneksi.

Märkyyskin voi vaivata

Vettä ei saa olla myöskään liikaa. Märässä maassa on usein puutetta hapesta, mikä vaikeuttaa juuriston ja maan pieneliöiden toimintaa. Rungas vedensaanti tekee kasvien solukoista meheviä ja ohutseinäisiä. Kasvit ovat tällöin herkkiä taudeille ja tuholaisille. Hauras solukko ei jaksakaan pitää kasvia pystyssä, joten se lakoutuu helposti.

Kasvien ravinteidenotto

Kasvit tuottavat ravinteista ravintoaineita. Kasviravinteita ovat ne alkuaineet, jotka ovat välttämättömiä kasvin kasvulle ja normaalille kehitykselle. Tiettyä ravinnetta ei voida korvata toisella.

Typpeä lukuunottamatta kasvien ravinteet ovat peräisin kallioperästä eli elottomasta luonnosta. Kasvit pystyvät tuottamaan elottoman luonnon raaka-aineista eloperäisiä ravintoaineita, joita eläimet ja ihmiset tarvitsevat ravinnokseen.

Ravinteet oikeassa muodossa

Ravinteet ovat maassa erilaisina ioneina tai yhdisteinä. Joitakin ioneja ja yhdisteitä kasvien on helppo käyttää, mutta toisia yhdisteitä vaikea, joskus jopa mahdoton käyttää. Maan pieneliöt ja happamuus vaikuttavat paljon siihen, missä muodossa ravinteet ovat ja miten helposti ne ovat kasvien saatavilla.

Hiilen ja hapen kasvit ottavat kaasuina: hiilidioksidina (CO₂) ja happena (O₂). Vedyn kasvi saa vedestä (H₂O). Typpeä kasvi voi ottaa myös positiivisena ammoniumionina.

Palkokasvien ja muutamien muiden kasvien juurissa elää typensitojabakteereja, jotka voivat ottaa typpeä typpimolekyyleinä ilmasta.

Kasvit ottavat ravinteet juuriston kautta

Kasvit ottavat ravinteet ensi sijassa juuriston kautta. Vähäisessä määrin ne pystyvät ottamaan ravinteita myös lehtien kautta. Kasvit voivat ottaa maasta ravinteita, jotka ovat liuenneina maanesteeseen. Nämä liuenneet ravinteet kulkeutuvat kasvien juurten luo joko virtaavan veden mukana tai diffuusion avulla. Diffuusio tarkoittaa sitä, että liuoksen molekyylit liikkuvat paikasta toiseen, koska liuoksen väkevyyserot pyrkivät tasoittumaan. Juuriston väkevä liuos saa maanesteen ja siihen liuenneet ravinteet liikkumaan kohti juuristoa.

Solukelmu valikoi sisääntulijat

Ravinteiden täytyy päästä kasvin soluihin, koska vasta soluissa ne voivat osallistua aineenvaihduntaan. Kasvin solukelmu valikoi aineet, joita se päästää lävitseen. Se pystyy läpäisemään tiettyjä aineita, esimerkiksi vesimolekyylit, mutta ei kuitenkaan päästä solun sisällä olevia isompia yhdisteitä, kuten sokereita ja valkuaisaineita pois solusta. Liuosten

väkevyydet solukelman eri puolilla pyrkivät tasoittumaan, joten pienet ravinneionit ja vesi kulkeutuvat solukelman lävitse. Tätä kutsutaan osmoosiksi (= diffuusio puoliläpäisevän kalvon läpi).

Kasvi pystyy valikoimaan ravinteensa

Kasvin juuret pystyvät valikoimaan ja ottamaan tarvitsemiaan ravinteita, vaikka ravinteiden pitoisuus maassa on pienempi kuin juuristossa. Tämä vaatii kasvilta työtä ja kuluttaa energiaa. Juuristo saa tarvitsemansa energian kasvin yhteyttämistuotteista. Energia vapautuu juurten hengityksessä, jota varten tarvitaan happea. Maan on oltava ilmavaa, jotta juuret eivät kärsisi hapen puutteesta.

Mihin kasvit käyttävät ravinteita?

Kasvit tarvitsevat ravinteita omiin elintoimintoihinsa. Kasveille välttämättömiä ravinteita on 16 erilaista alkuainetta. Eri kasveilla on jonkin verran erilaisia vaatimuksia ravinteiden suhteen. Myös kasvien kehitysvaihe vaikuttaa siihen, mitä ravinteita kasvi erityisesti tarvitsee.

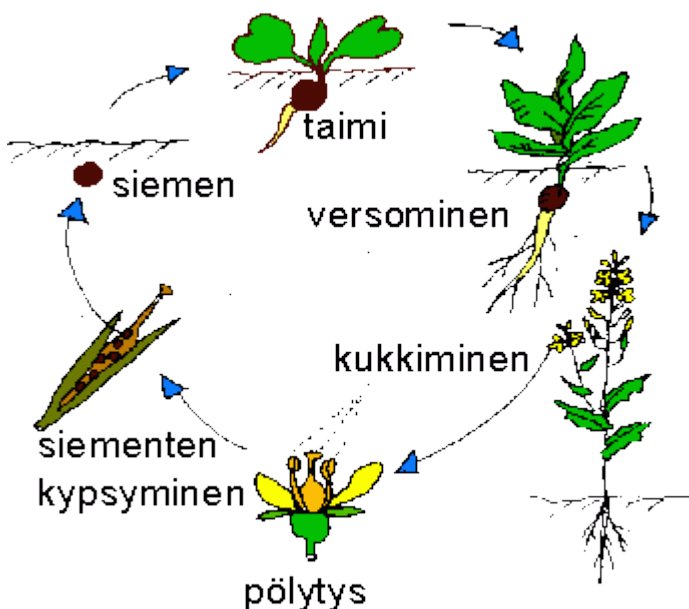
Jos kasvi ei saa tarvitsemaansa ravinnetta, sen kehitys häiriintyy. Eri ravinteiden puutosoireet näkyvät eri tavoin.

Liikakaan ei ole hyväksi

Liiallinenkaan ravinteiden saanti ei ole hyvä kasveille. Esimerkiksi liiallisen typen (N) saannin seurauksena kasvi altistuu kasvitaudeille, viljojen tuleentuminen viivästyy sekä hedelmien säilyvyys ja juuresten laatu heikkenee. Myös liiallinen rikin (S) saanti vaurioittaa kasvia.

Kasvien elinkierto

Kasvin kehitys alkaa siemenestä. Kun siemen itää, juuren ja verson aiheet tunkeutuvat ulos siemenestä ja aloittavat kasvun.



Taimi tai oras

Kun verson kärki tunkeutuu maan pinnan lävitse, heinäkasvien sanotaan orastuvan ja muiden kasvien taimettuvan.

Kasvi versoo

Kasvin kehittyessä sen verso kasvaa pituutta. Siihen syntyy lehtiä ja uusia kasvuersoja. Samanaikaisesti kasvin juuret kasvavat maassa ja työntyvät yhä syvemmälle ja laajemmalle.

Kukinta aloittaa lisääntymisvaiheen

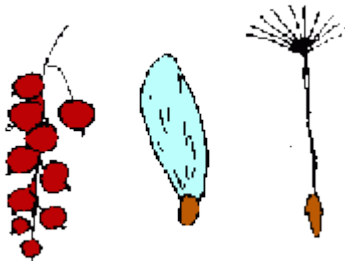
Kun kasvi on kehittynyt tarpeeksi pitkälle, se aloittaa kukintansa. Tällöin sen pituuskasvu yleensä päättyy ja se siirtyy lisääntymisvaiheeseen. Eri kasvilajit kukkivat eri ikäisinä. Jotkut kasvit voivat kukkia 10 vuorokauden ikäisinä, mutta useimmat puut kukkivat vasta yli 20 vuoden iässä.

Uusi siemen saa alkunsa pölytyksessä

Siitepölyn leviämistä hedelehdistä emilehtiin kutsutaan pölytykseksi. Onnistuneen pölytyksen jälkeen kasvi hedelmöittyy ja uusi siemen saa alkunsa. Siemenaihe kehittyy hedelmöittyneestä alkioista valmiiksi siemeneksi.

Yksivuotisten kasvien elämä päättyy, kun ne ovat tuottaneet siemenet. Kasvin versot kuihtuvat ja maan pieneliöt ryhtyvät hajottamaan niiden jäänteitä. Monivuotiset kasvit jatkavat elämäänsä.

Siemenillä on erilaisia keinoja auttaa leviämistään tuulen tai eläinten matkassa



Samaan aikaan kun siemenet kypsyvät, kasvi varmistaa siemenen leviämisen uusille kasvupaikoille. Se kehittää siemenen ympärille hedelmän, jotta eläimet söisivät sen ja kuljettaisivat siemeniä eteenpäin.

Kasvi voi muodostaa siemenen ohuen siivekkeen tai haituvan, jotta tuuli tarttuisi siemeniin ja kuljettaisi niitä uusille paikoille. Tahmeat ja piikkiset siemenet takertuvat helposti eläinten turkkiin ja kulkeutuvat salamatkustajina uuteen kasvupaikkaan.

Lepovaiheet

Tietyt kasvinosat, kuten siemenet, talvehtimissilmut ja mukulat, voivat olla lepotilassa ja odotella suotuisaa aikaa uuden kasvun alkamiselle. Lepotilassa kasvien aineenvaihdunta ja kasvu loppuvat lähes kokonaan. Suomessa kasvien lepoaika on talvella, maapallon eteläisillä alueilla kuivien kausien aikana.

Suvullinen lisääntyminen

Kasvit voivat lisääntyä joko suvullisesti tai kasvullisesti. Suvullinen lisääntyminen tarkoittaa sitä, että uusi kasvi saa alkunsa siemenestä.

Kasvullisella lisääntymisellä tarkoitetaan kasvin lisääntymistä jostain muusta osasta kuin siemenestä, esimerkiksi juuresta.

Mikä saa kasvit kukkimaan?

Usein kukkimiseen tarvitaan jokin ulkoinen ärsyke. Tavallisimmin päivän pituuden tai lämpötilan muutos herättää kasvin kukkimaan. Toiset kasvilajit vaativat kukkiakseen lyhyen yön eli pitkän päivän ja toiset vastaavasti pitkän yön eli lyhyen päivän.

Lyhyen päivän kasveja ovat muun muassa kahvipensas ja riisi. Jos niitä kasvatettaisiin Suomessa, ne alkaisivat kukkia vasta syksyllä, kun pimeän ajan osuus kasvaa.

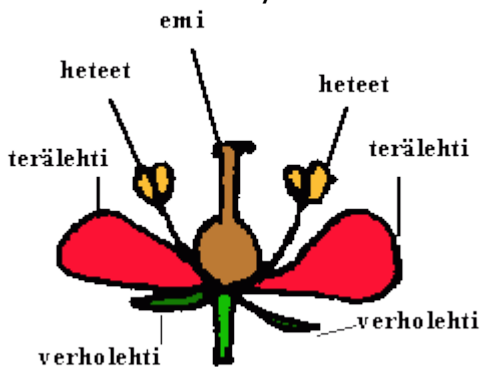
Useimmat Suomessa viihtyvät kasvit ovat pitkän päivän kasveja. Muun muassa kaura on pitkän päivän kasvi. Jotkut kasvit vaativat ensin lyhyen päivän ja sen jälkeen pitkän päivän olosuhteet. Tällaisia ovat esimerkiksi syysruis ja rehuksi käytettävä koiranheinä. Osa kasveista on niin kutsuttuja päiväneutraaleja lajeja. Niiden kukkimiseen päivän pituus ei vaikuta. Tällaisia ovat muun muassa monet laajalle levinneet rikkakasvit kuten pihatähtimö (*Stellaria media*) ja peltovillakko (*Senecio vulgaris*).

Erilaiset kukat

Toiset kukat ovat kaksineuvoisia ja toiset yksineuvoisia. Kaksineuvoisessa kukassa on sekä emi että heteet. Yksineuvoisessa kukassa on vain joko heteitä tai emi.

Jos samassa kasviyksilössä on vain heteellisiä tai emillisiä kukkia, kasvi on kaksikotinen.

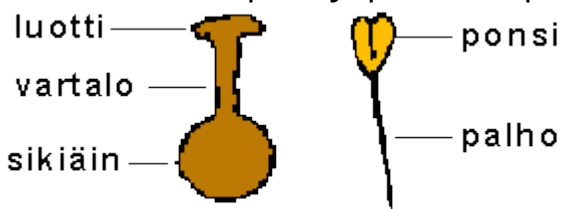
Jos samassa kasviyksilössä on sekä heteellisiä että emillisiä kukkia, kasvi on yksikotinen.



Kaksineuvoisessa kukassa on sekä emi että heteet.

Emin ja heteen osat

Emin rakenneosat ovat luotti, vartalo ja sikiäinen. Emissä muodostuu siementen alut. Heteen rakenneosat ovat ponsi ja palho. Siitepöly on ponnin sisällä.



Emilehti vasemmalla ja hedelehti oikealla.

Kasvien pölytys ja munasolun hedelmöittyminen

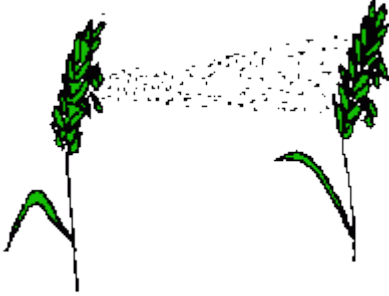
Aluksi siitepölyhiukkaset joutuvat kasvien heteistä emin luotille. Sen jälkeen siitepölyhiukkanen kasvattaa siiteputken, jota pitkin sen tumat liikkuvat emin sikiäimen siemenaiheeseen. Siitepölyhiukkasen toinen tuma hedelmöittää munasolun ja toinen tuma keskustuman.

Munasolusta tulee alkio ja keskustumasta ravintovarasto kehittyvälle alkiolelle.

Siemenaiheen eräistä soluista tulee siemenen kuori ja sikiäimestä hedelmä siementen ympärille. Emin luotti ja vartalo surkastuvat.

Tuuli ja hyönteiset kuljettavat siitepölyhiukkasia. Osa kasveista on ristipölytteisiä. Se tarkoittaa, että pölyttyäkseen kasvi tarvitsee toisen kasvin siitepölyä. Ristipölytyksessä hyönteiset ja tuuli kuljettavat siitepölyä kasvista toiseen.

Tuulipölytys



Tuulipölytteisille kasveille on tyypillistä:

- kukat ovat pieniä ja värittömiä
- kukat tuoksuvat vähän
- heteet roikkuvat, jolloin tuuli pölyttää niitä helposti
- siitepölyä on paljon

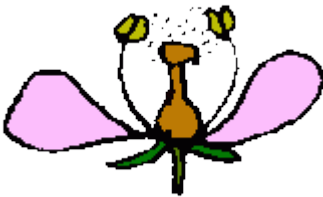
Hyönteispölytys



Hyönteispölytteisille kasveille on tyypillistä:

- isot, värikkäät ja tuoksuvat kukat houkuttelevat pölyttäjiä
- heteet kukan sisällä hyönteisen kulkureitillä
- tahmeat siitepölyhiukkaset tarttuvat pölyttäjään
- siitepölyä on vähän

Itsepölytys



Jotkut kasvit pystyvät pölyttämään munasolun omalla siitepölyllään. Näitä kutsutaan itsepölytteisiksi. Itsepölytteisille kasveille on tyypillistä:

- kukat ovat vaaleammat ja pienempikokoisia
- joskus hyönteiset auttavat pölyttymisessä

Emilehdistä kehittyy hedelmä

Pölytys saa aikaan myös hedelmän kehittymisen. Pölytyksen seurauksena emilehdet alkavat kasvaa ja muodostavat lopulta hedelmän siemenen ympärille. Samanaikaisesti muut kukkalehdet kuihtuvat. Hedelmä suojaa sen sisällä olevia siemeniä. Hedelmissä olevat ravintoaineet houkuttelevat siemeniä levittäviä eläimiä. Hedelmää ei siis ole tarkoitettu kehittyvän taimen ravinnoksi.

Hedelmän kehityksen laukaisija on pölytys, ei hedelmöitys. Esimerkiksi toisen lajin siitepöly saattaa aiheuttaa hedelmän kehittymisen, vaikka siemeniä ei muodostu lainkaan. Yleensä hedelmän kehitys kuitenkin jää puolitiehen, elleivät siemenet kehity.

Suvullinen lisääntyminen tuottaa uudenlaisia yksilöitä

Suvullisessa lisääntymisessä kasvi lisääntyy siemenestä. Siemenen kehittymiseen tarvitaan aina pölytys ja hedelmöitys. Näin uudessa kasviyksilössä on molempien vanhempien perintötekijöitä uutena yhdistelmänä.

Tämä turvaa sen, että saman lajin yksilöt poikkeavat toisistaan. Toiset kasvavat paremmin, toiset huonommin. Kun olosuhteet vaihtuvat, aikaisemmin huonosti kasvaneiden yksilöiden ominaisuudet saattavatkin olla tarpeellisia kasvilajin menestymiselle. Näin kasvilaji kestää paremmin vaihtelevia ja muuttuvia olosuhteita. Ristipölytteisten lajien perimä on luonnollisesti vaihtelevampi kuin itsepölytteisten. Siksi monilla kasveilla on mekanismeja, jotka estävät itsesiitoksen. Ristipölytteisyys on kuitenkin riskialtista, sillä kukkimisaikaan sade voi vähentää mehiläisten vierailuja kukissa tai tyyni ilma ehkäistä tuulipölytyksen. Monet kasvit pystyvätkin hätätilanteessa pölyttämään itse itsensä.

Siemenestä uusi yksilö

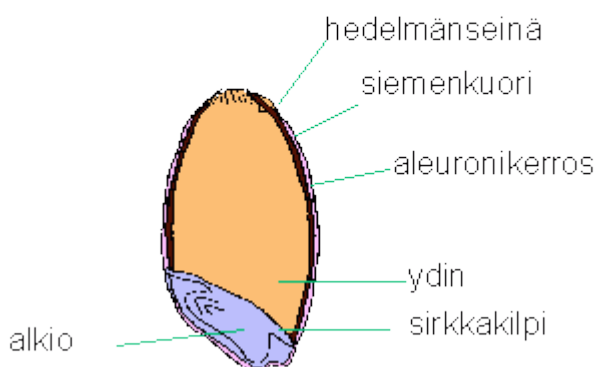
Siemenessä oleva alkio sisältää aiheet uuden kasvin versoa, ensimmäisiä lehtiä sekä juuria varten. Alkion lisäksi siemen sisältää vararavintoa, jonka turvin siemen itää ja sen verso tunkeutuu maan pinnalle.

Siemenen rakenne

Siementä ympäröi kuori, jossa usein on useampia kerroksia. Kuoren täytyy olla niin vahva, että se kestää siemenen matkan uudelle kasvupaikalle sekä suotuisan itämisajankohdan odottamisen.

Viljojen jyvät ovat oikeastaan hedelmiä, jotka sisältävät yhden siemenen. Uloimpana on hedelmän seinä ja sen alla siemenkuori. Kuoren alla on ohut aleuronikerros, joka on siemenen proteiinivarasto. Uuden kasvin aiheet ovat valmiina alkiossa. Siemenen vararavinto sijaisee jyvän ytimessä.

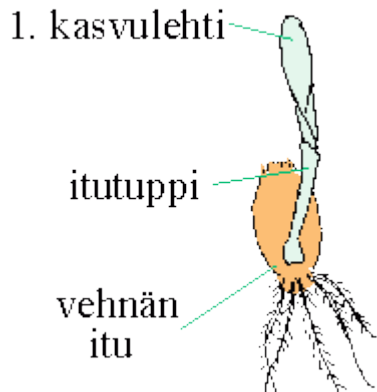
Vehnän jyvän
halkileikkaus



Viljan jyvässä alkion osuus on vain noin 2 - 5 % tilavuudesta. Jyvän ydin täyttää suurimman osan jyvästä. Ydin on tärkkelystä, vararavintoa kehittyvälle oraalille. Eri kasvilajien siementen koostumus on hyvin erilainen. Herne ja öljykasvien siemenet sisältävät paljon valkuaisaineita eli proteiinia. Öljykasvien siemenissä on myös runsaasti rasvaa. Tämän vuoksi eri kasvien siemeniä käytetään monin tavoin hyödyksi.

Itämisen ihme

Siemen itää, kun se saa riittävästi kosteutta, happea ja lämpöä. Toiset siemenet itävät vain valossa, kuten salaatin siemenet, toiset vain pimeässä, kuten kurpitsa. Jotkut siemenet voivat itää heti, kun ne ovat irronneet emokasvista. Itääkseen jotkut siemenet vaativat kuivumista, jotkut viileää ja kosteaa ilmaa. Joidenkin siementen itämiselle on olennaista, että maan pieneliöt rikkovat siemenen kuoren pinnan. Itäessä siemen ensin imee vettä ja turpoaa. Ensimmäisenä itävästä siemenestä työntyy ulos juuret. Seuraavaksi verso työntyy ulos kuoresta ja aloittaa kasvunsa kohti maan pintaa.



Yksisirkkaisen kasvin itäminen

Yksisirkkaiset ja kaksisirkkaiset

Kasvin ensimmäisiä lehtiä kutsutaan sirkkalehdiksi. Sirkkalehtien lukumäärän mukaan kasveja kutsutaan joko yksi- tai kaksisirkkaisiksi. Useimmilla kasvilajeilla on kaksi sirkkalehteä. Heinäkasveilla on vain yksi sirkkalehti, joka ei muistuta varsinaista lehteä. Itutuppi on heinäkasvin sirkkalehden osa.

Siementen itävyys on tärkeä tieto kylväjälle

Mitä paremmin siemen itää, sitä vähemmän siemeniä tarvitaan kylvämiseen. Kaikkien siemenerien itävyys tutkitaan ja ilmoitetaan siemenpakkauksessa itävyysprosenttina. Siementen itävyyttä heikentävät muun muassa kasvitaudit, halla sekä puinnissa, kuivatuksessa ja varastoinnissa tapahtuneet vioitukset. Itävyys heikkenee myös siementen vanhetessa. Itävyyttä hyödynnetään myös esimerkiksi oluen valmistuksessa.

Kasvullinen lisääntyminen

Kasvullisella lisääntymisellä tarkoitetaan kasvin lisääntymistä jostakin muusta kasvinosasta kuin siemenestä. Näitä muita osia ovat rönsyt, juurakot, mukulat ja varret.

Suvullinen lisääntyminen tarkoittaa siemenestä lisääntymistä.

Esimerkiksi mansikka lisääntyy rönsyjen avulla. Uudet yksilöt itsenäistyvät, kun rönsyjen varret kuolevat tai ne katkaistaan.

Perunaa lisätään istuttamalla mukulat maahan. Suomessa yleinen ja hankala rikkakasvi, juolavehnä, lisääntyy kasvullisesti juurakoidensa avulla. Yhden neliökilometrin alalta on löydetty lähes 500 kilometriä juolavehnän juurakkoa.

Omena- ja muita hedelmäpuita lisätään usein varttamalla, koska ne eivät yleensä pysty kehittämään elinvoimaista juuristoa. Lisäksi perussuvun valinnalla voidaan vaikuttaa latvuksen kasvutapaan.

Kasvullinen lisäys tuottaa perimältään yhtenäisiä lajikkeita

Kasvullista lisäystä hyödynnetään usein pelto- ja puutarhakasvien viljelyssä. Kun suvullisen lisäyksen keinoin on saatu risteytettyä ominaisuuksiltaan toivuttu yksilö, aloitetaan kasvin kasvullinen lisäys. Näin syntyneet lajikkeet ovat perimältään yhtenäisiä.

Perimältään samanlainen taimiaines mahdollistaa esimerkiksi koneellisen viljelyn suurilla viljelmillä. Pitkään viljelyssä olleilla suvullisesti lisätyillä lajikkeilla esiintyy muuntelua, joten lisäysvaiheessa pyritään aina valitsemaan emokasveiksi parhaita yksilöitä. Erityisesti marjojen ja hedelmien viljelyssä kasvullinen lisäys on yleistä.

Tehokas lisääntymistapa

Kasvullinen lisääntyminen on tehokasta. Kasvien energiaa ei kulu kukkimiseen ja lisääntyminen ei ole pölyttäjien armoilla. Kasvullisesti lisääntyvä laji voi kuitenkin olla altis joillekin taudeille ja tuholaisille, koska sen yksilöillä on samanlainen perimä kuin emokasvilla. Jälkeläisessä on sekä emokasvin hyvät että huonot ominaisuudet. Kasvullista lisääntymistä hyödynnetään usein myös kasvien jalostuksessa. Solukkoviljely on nopeuttanut kasvinjalostustyötä ja myös taimituotantoa.

Solukkoviljelyssä käytetään hyväksi kasvin haavasolukkoa. Kun kasvin varsi tai juuri leikataan, kehittyy leikkauspintaan suojaavaa haavasolukkoa. Haavasolukko jatkaa kasvuaan, kun se leikataan puhtaana irti emosolukosta varhaisessa kehitysvaiheessa ja siirretään sopivaan ravintoliuokseen. Menetelmän tärkein merkitys on sellaisten viljelykasvien lisääminen, jotka kehittyvät lisääntymiskykyisiksi hitaasti tai joiden kasvullinen lisääminen on hyvin heikkoa tai mahdotonta tavanomaisin keinoin. Lisäksi solukkoviljelyn avulla on mahdollista siirtää suotuisia perinnöllisiä ominaisuuksia (esim. kasvitautien vastustuskyky tai kylmänkestävyys).