

Inhoud van Module 4

<i>Inleiding tot Kwekerypraktyk</i>	4
<i>Strukture en Funksies van Wortels</i>	5
Inleiding	5
Wortelstelsels	5
Penwortelstelsel	5
Bywortelstelsel	5
Struktuur van die Penwortel	6
Eksterne Eienskappe	6
Wortelmus	6
Area van Selverdeling (Meristematiese Area)	6
Area van Selverlenging	7
Wortelhaararea (Seldifferensiëringsarea)	7
Volwasse Area	7
Interne Eienskappe	7
Epidermis	8
Korteks	8
Vaskulêre Silinder	9
Funksies van Wortels	9
Stabilisering en Ankering	9
Inname van Water en Voedingstowwe	10
Vervoer	11
Gespesialiseerde Wortels	11
Plantbemesting	12
Geotropisme in Wortels en Takke	12
Wortelstelsel van Sitrusplante	13
<i>Strukture en Funksies van Blare</i>	15
Inleiding	15
Eksterne Blaarstruktuur	15
Interne Blaarstruktuur	15
Boonste Epidermis	16
Palissade Parenchiem	16
Sponsagtige Parenchiem	16
Vaskulêre Silinders	17
Laer Epidermis	17
Huidmondjies	17
Blaartipes	17
Samestelling	18
Be-aring	19
Posisie	19
Funksies van Blare	19
Fotosintese	20
Transpirasie (Uitdamping)	20
Respirasie	21
Die Invloed van Omgewingstoestande op Blare	21
Sitrusblare	21

Inleiding tot Kwekerypraktyk

Die praktyke wat in die kwekery toegepas word is daarop gemik om te voldoen aan die eise van die saailing en jong boompie om optimaal te groei. Aangesien kwekeryboompies in 'n beheerde omgewing aangehou word, sal hulle groeisyklose nie noodwendig ooreenstem met die fenologie van 'n boom wat in 'n boord groei nie.

Algemene kwekerypraktyke sluit die volgende in:

- ❖ Plant voeding
- ❖ Plaag- en siektebeheer
- ❖ Onkruidbeheer
- ❖ Besproeiing en monitering van water kwaliteit

Dit is baie belangrik om in gedagte te hou dat kwekeryproduksie daarop ingestel is om eenvormige, gesonde, soortegte bome voort te bring, en dat dit op 'n groot skaal gedoen moet kan word. Produksie praktyke moet dus voorsiening maak daarvoor dat dit toegepas kan word in massaproduksie, op 'n koste-effektiewe en doeltreffende wyse, en dat dit eenvormige groei onder die jong bome bevorder.

So is dit byvoorbeeld nie prakties om die pH of EG van die groeimedium in elke afsonderlike plantsak te meet en afsonderlik reg te stel nie. Dit is egter wel moontlik om 'n gemiddelde, algemene meting te doen, wat van toepassing behoort te wees op alle plantsakke wat van dieselfde aard is, en wat onderworpe was aan dieselfde omgewingstoestand en produksie praktyke. Aksies in die kwekery word baseer op sulke algemene, gemiddelde metings.

Ten einde te verstaan waarom produksie praktyke op spesifieke maniere toegepas word en hoe dit die boom help om optimaal te groei, is dit egter belangrik dat ons eers so 'n ietsie meer van die struktuur en funksie van die sitrusplant verstaan. Ons het in die vorige modules saad, stamme en takke bestudeer; in hierdie module leer ons agtergrondinligting oor blare en wortels.

Strukture en Funksies van Wortels

Inleiding

Dit is baie belangrik dat ons die funksies en struktuur van wortels verstaan en ook weet hoe dit die groei van die plant beïnvloed. Die struktuur en groeipatrone van wortels het 'n besliste uitwerking op die:

- ❖ Grootte en groeikrag van die plant
- ❖ Vermoë van die plant om by sekere grondtipes aan te pas
- ❖ Reaksie van die plant op produksiepraktyke en besproeiing
- ❖ Metode van voortplanting

Wortelstelsels

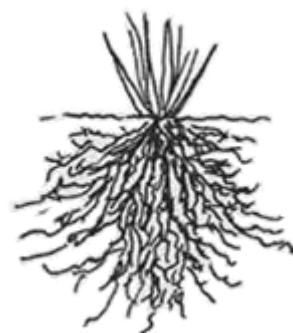
Daar is twee soorte wortelstelsels wat plante kan hê. Hulle word onderskei op grond van die manier waarop wortels verbind is.

Die twee hooftipes wortelstelsels is:

- ❖ Penwortelstelsel
- ❖ Bywortelstelsel



Penwortelstelsel



Bywortelstelsel

Penwortelstelsel

Die penwortel ontwikkel uit die wortelkiem tydens die ontkieming van die saad. In die meeste dikotiele (tweesaadlobbige) plante groei die wortelkiem en ontwikkel in die penwortel, wat die hoofwortel van die plant word. Sywortels groei uit die penwortel. In die meeste plante word wortelhare naby die groeipunte van wortels aangetref.

Bywortelstelsel

Die term bywortel beskryf 'n wortel wat in 'n ongewone posisie ontwikkel, en word ook gebruik om wortels te beskryf wat direk uit die stam of blare groei. In sommige monokotiele (eensaadlobbige) plante ontwikkel die wortelkiem nie in 'n penwortel nie. Wortels van omtrent dieselfde grootte groei direk uit die onderste punt van die stam. Sywortels groei uit die bywortels.

In sommige grassoorte en ander plante is die bywortels veselagtig, met ander woorde dun en haaragtig, en bevat gewoonlik meer vesel as ander wortels. Daar word dan na die wortelstelsel as 'n veselagtige wortelstelsel verwys. Die voedingswortels van ander plante kan ook veselagtig wees, al vorm hulle deel van 'n penwortelstelsel.

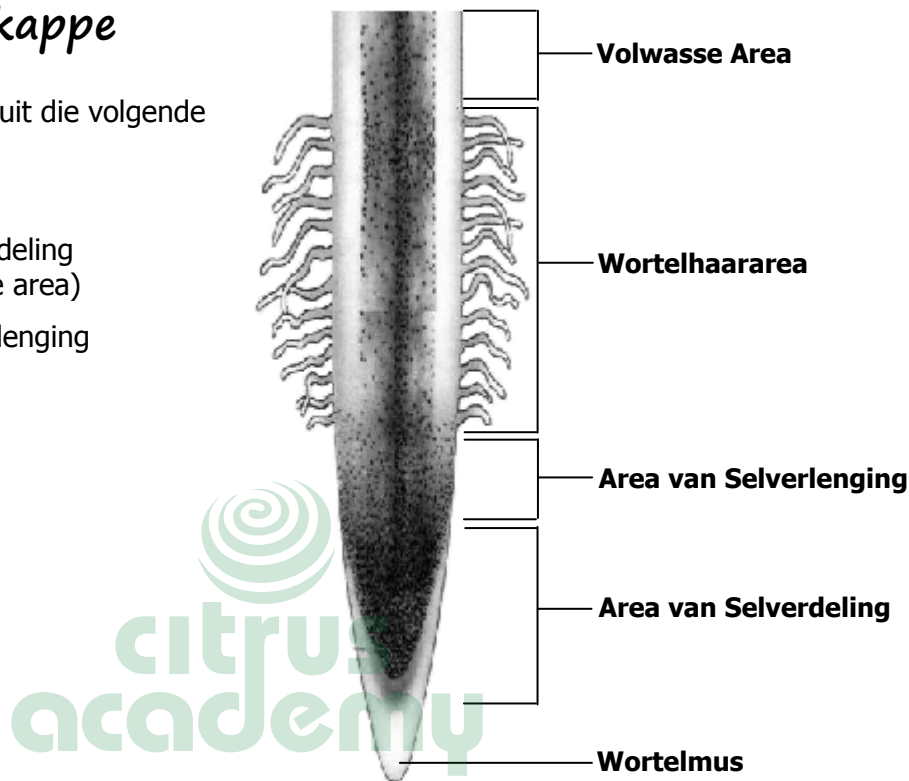
Struktuur van die Penwortel

Ten einde die manier te verstaan waarop wortels funksioneer, is dit belangrik om die struktuur van 'n penwortel te verstaan.

Eksterne Eienskappe

Die wortel bestaan uit die volgende areas:

- ❖ Wortelmus
- ❖ Area van selverdeling (meristematiese area)
- ❖ Area van selverlenging
- ❖ Wortelhaararea
- ❖ Volwasse area



Wortelmus

Die punt van die wortel word bedek met 'n doppie, of mus, met die vorm van 'n vingerhoed. Die buitenste selle van die wortelmus verweer gedurig en nuwe selle word by die binnekant gevoeg. Soos die selle disintegreer, vorm hulle 'n sterk beskermende omhulsel.

Die funksie van die wortelmus is om die delikate groeipunt teen beskadiging te beskerm soos die wortel sy pad deur die grond oopbeur.

Area van Selverdeling (Meristematiese Area)

Die meristematiese area word deur die wortelmus bedek. In hierdie area verdeel selle gedurig en word nuwe selle gevorm.

Die funksie van die meristematiese area is om nuwe selle voort te bring, wat hierdie deel die primêre groei-area van die wortel maak.

Area van Selverlenging

In hierdie area verleng selle wat in die meristematiese area vorm, dit wil sê hulle neem in lengte en grootte toe. Dit veroorsaak dat die wortel verleng en verder en dieper deur die grond dring op soek na water en minerale. Die meristematiese area en die area van verlenging staan gesamentlik as die groei-area bekend.

Wortelhaararea (Seldifferensiëringsarea)

Wortelhare is enkele verlengde epidermiese selle wat help met die inname van water en voedingstowwe omdat hulle die absorpsie-area vergroot.

Die wortelhaararea oorvleuel met die area van selvergroting. In hierdie area begin die jong selle volwasse word en differensieer tot selle met spesifieke funksies. Die buitenste selwande van die epidermisselle groei buitentoe en vorm wortelhare wat die absorpsieoppervlak van die epidermis vergroot waardeur water en voedingstowwe uit die grond opgeneem word. Die houtweefsel selle begin differensieer en verbind met die ouer deel van die wortel sodat dit kan help om die opgeneemde water en voedingstowwe na die res van die plant te vervoer.

inligting

Let Wel

Moenie wortelhare met haarwortels verwar nie. Wortelhare is enkele verlengde epidermisselle wat naby die wortelpunt voorkom. Haarwortels is wortels wat soos hare lyk, maar met al die interne en eksterne dele wat in hierdie gedeelte bespreek word.

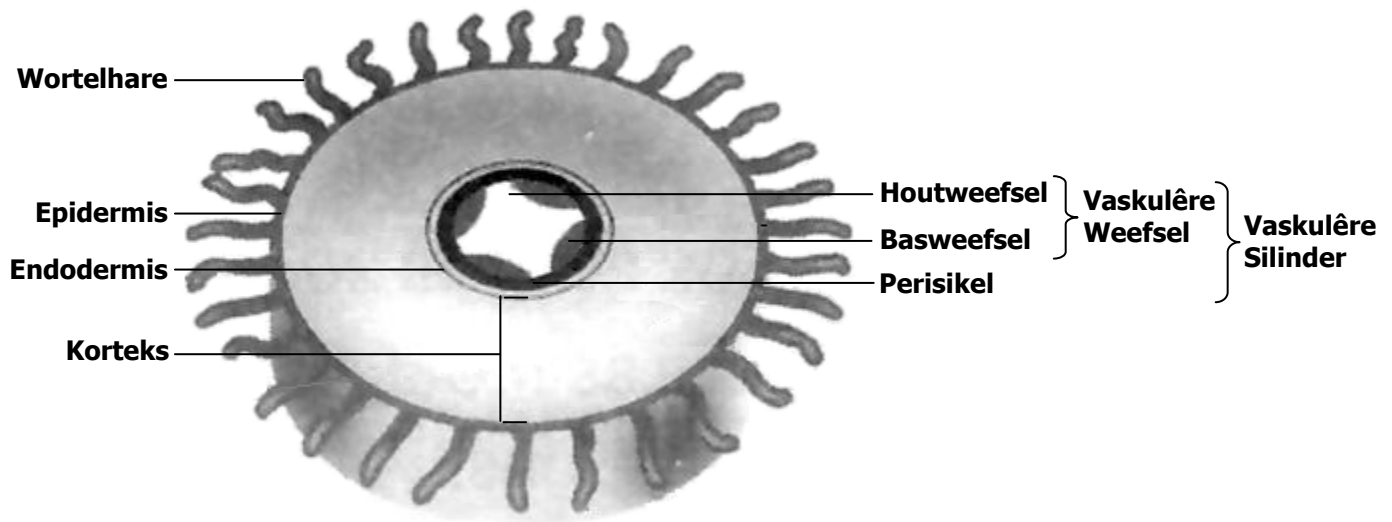
Volwasse Area

De volwasse area is bokant die wortelhaararea geleë waar die wortel dikker word en sekondêre (laterale) wortels ontwikkel. Op hulle beurt groei tersiêre wortels weer uit sekondêre wortels. Elke laterale wortel het sy eie wortelmus, wortelhare, meristematiese area, area van verlenging en volwasse area. Die ouer deel van die wortel vorm 'n beskermende kurklaag, wat as die 'bas' van die wortel bekend staan, en wat afskil van die epidermis.

Interne Eienskappe

As ons 'n wortel net bokant die wortelhaararea afsny, in die volwasse area, en dit onder 'n mikroskoop bestudeer, kan van buite na binne die volgende waarneem:

- ❖ Epidermis
- ❖ Korteks
- ❖ Vaskulêre silinder



Epidermis

Epidermis beteken letterlik “rondom vel” (epi = oor of rondom, en dermis = vel). Die epidermis is die buitenste laag van die jong wortel. Epidermisselle is parenchieme selle met dun wande wat styf teen mekaar gepak is. Wortelhare spruit uit epidermisselle.

Die epidermis bedek die onderliggende weefsel van die wortel. Die epidermisselle en die wortelhare absorbeer water en opgeloste ione.

Korteks

Aan die binnekant van die epidermis kry ons die korteks. Die korteks in wortels en takke is die lae selle tussen die epidermis en die vaskulêre silinder.

In baie plante, veral eensaadlobbige plante, is die korteks verdeel in die eksodermis (buitenste vel-laag), 'n sentrale korteks en die endodermis (binneste vel-laag). Die sentrale korteks bestaan gewoonlik uit parenchieme selle met heelwat ruimtes tussen selle.

Die endodermis vorm die laag heel aan die binnekant van die korteks. Die selle van die endodermis is meer reghoekig en die wande is dikker as gevolg van kurkstof. Hierdie verdikkings staan as **kaspariese stroke** bekend.

Die korteks het verskeie funksies, onder andere:

- ❖ Dit laat diffusie van water, minerale soute en suurstof van die wortelhare na binne toe
- ❖ Die berging van voedselreserwes, veral stysel
- ❖ Die vervoer van water en soute van wortelhare na middel van die wortel
- ❖ Met behulp van kaspariese stroke fasiliteer die endodermis beweging van water van korteks na houtweefsel, en dien ook as 'n 'veiligheidshek' om sekere molekules uit te hou sodat hulle nie na die res van die plant vervoer word nie

Vaskulêre Silinder

Die vaskulêre silinder word deur endodermis omring, en bestaan uit die perisikel en vaskulêre weefsel.

Die heel buitenste laag van die vaskulêre silinder word genoem die **perisikel**, en bestaan uit een of meer lae eenvoudige, ongedifferensieerde parenchieme selle.

Die vaskulêre weefsel bestaan uit **houtweefsel** en **basweefsel**. In wortels van tweesaadlobbige plante ontwikkel 'n vaskulêre kambium tussen die primêre hout- en basweefsel en bring sekondêre houtweefsel na die binnekant en sekondêre basweefsel na die buitekant voor. Die werklike kambium bestaan uit 'n enkele laag verdelende selle. Die primêre houtweefsel word met basweefsel afgewissel en is byna stervormig.

Soos in die gedeelte oor stamme en takke bespreek is, bestaan basweefsel uit lewende selle of sifbuis wat deur omliggende bystand selle beheer word. Sifbuis word so genoem omdat die kruiswande tussen die buisagtige selle mikroskopiese klein gaatjies soos 'n sif het. Die basweefsel vervoer suikers en ander metaboliete.

Die houtweefsel bestaan hoofsaaklik uit selle wat aangepas is, verdikte wande en gate tussen aangrensende selle van dieselfde soort het, en hulle oorspronklike inhoud verloor het. Hulle is dus leë selle wat só saamgebind is dat hulle water en voedingstowwe vanaf die wortels deur die stam en takke na die blare van die plant kan dra. Hierdie selle van die houtweefsel, wat as vate bekend staan, dien ook as versterkende eenhede, hoewel spesiale versterkende selle, wat as vesels bekend staan, gewoonlik 'n deel van die houtweefsel is.

Funksies van Wortels

Wortels het die volgende hoof funksies:

- ❖ Anker die plant in die grond
- ❖ Neem water en voedingstowwe uit die grond op
- ❖ Vervoer water en opgeloste stowwe van die wortels na die stam en takke

Sommige plante het oor die jare wortels ontwikkel wat ook ander funksies verrig; dit word aan die einde van hierdie gedeelte bespreek.

Stabilisering en Ankering

Wortels hou plante stewig en regop in die grond. Plante met penwortelstelsels is meer stabiel omdat hulle 'n sterk sentrale wortel het wat diep in die grond groei. Bywortelstelsels is meer algemeen by eensaadlobbige plante soos grassoorte, en kom by alle plante voor wat van steggies gekweek is.

voorbeeld

Funksie van Wortels

Die stabilisering en ankerings funksie van wortels is baie belangrik, soos die voorbeeld aandui.

Plante wat deur aseksuele voortplantingsmetodes, soos weefselkultuur, voortgeplant is, ontwikkel bywortels omdat die wortels direk uit die stam groei. Geen penwortel kan ontwikkel nie, omdat 'n saadjie met die wortelkiem waaruit die penwortel moet groei, nie gebruik is nie. Wanneer plante wat van nature penwortels het deur weefselkultuur gekweek word (om egsoortige saailinge voort te bring), kan dit baie moeilik wees om met die plante te boer omdat hulle maklik omval. Hulle het die stabilisering en ankerings funksie van die penwortel nodig.

Inname van Water en Voedingstowwe

Byna al die water wat die plant uit die grond opneem, word opgeneem deur die jongste deel van die wortel in die wortelhaararea.

Water word direk deur die epidermis en wortelhare opgeneem, wat 'n baie groot absorpsie area vorm. Die wande van die wortelselle bestaan uit drade wat as **sellulose worteldrade** bekend staan. Die oop ruimtes tussen die worteldrade is met water gevul, wat beteken dat water van die een sel na die ander kan beweeg deur die selwande.

Water kan ook deur die proses van osmose deur die wortelhare opgeneem word, waar die grond die area van hoë konsentrasie is, en die epidermis of wortelhare die area van lae konsentrasie.

definisie

Osmose

Osmose is die vloeï van water en ander vloeistowwe deur 'n half-deurdringbare membraan, soos die dun membraan onder die dop van 'n eier, van 'n area met hoë konsentrasie na 'n area met 'n laer konsentrasie, sodat die vloeistofbalans geleidelik eweredig gemaak word.

(Daar is baie ou praktyk wat vele desperate studente al probeer het. Hulle sê dat as jy hierdie boek onder die kopkussing sit, die kennis in jou kop opgeneem sal word terwyl jy slaap, deurdat dit van die area van hoë konsentrasie – die boek – na die area van lae konsentrasie – binne-in jou kop – beweeg. Dit is dan leer deur osmose. Maar ongelukkig werk osmose nie vir kennis nie.)

Water kan dus uit die grond deur die selmembrane van wortelhare, deur die selwande van die korteks en op tot by die endodermis beweeg, waar dit deur die kaspariese stroke in die endodermis geblokkeer word.

Die water word dan deur die endodermis, deur die perisikel en in die houtweefsel in gedwing, wat die water deur die wortel, stam en takke na die blare toe vervoer.

inligting

Let Wel

Daar is 'n verskil tussen **selwande** en **selmembrane**. Selwande is dood en laat vrye beweging van water toe. Selmembrane is lewend en is dus selektief (half-deurdringbaar) en laat beweging soos deur osmose toe. Selmembrane word byvoorbeeld onder selwande gevind.

Vervoer

Ons het reeds gesien dat die vaskulêre weefsel (hout- en basweefsel) in die vaskulêre silinder voedsel en water op en af in die plant vervoer. Wortels kan nie direk van die voedingstowwe en water lewe wat hulle uit die grond opneem nie. As jy net 'n wortel onder die grond plant, sal dit nie oorleef nie.

Wortels vervoer die voedingstowwe en water wat dit opneem na die stam deur die houtweefsel, van waar dit na die blare vervoer word. Blare produseer voedsel, in die vorm van koolhidrate deur middel van fotosintese, wat op sy beurt weer terug deur die basweefsel van die takke en stam na die wortels vervoer word om die wortels te voed.

Gespesialiseerde Wortels

Sekere plante het wortels ontwikkel wat ander funksies buiten die primêre funksies wat hierbo beskryf is, uitvoer. Hierdie wortels of worteldele het by die spesifieke behoeftes van die plant aangepas.

- ❖ **Asemwortels** is wortels wat bo die grond of bo die water voorkom, soos by sekere soorte wortelbome.
- ❖ **Lugwortels** is wortels wat geheel en al bo die grond voorkom, soos by sekere klimopplante en epifitiese orgideë. Hulle tree as stut- of ankerwortels op.
- ❖ **Saamtrekbare wortels** trek bolle of knolle van eensaadlobbige plante dieper in die grond in deur skielik uit te sit en dan in die lengte saam te trek.
- ❖ **Suigwortels** is die wortels van parasitiese plante soos voëlent, en kan water en voedingstowwe van ander plante absorbeer.
- ❖ **Steltwortels** is ondersteunende bywortels en kom algemeen by wortelbome voor. Hulle groei uit laterale takke bo die grond af na die grond toe.
- ❖ **Bergingswortels** is wortels wat aangepas is om voedingstowwe te berg, soos die van geelwortels, patats, kassawe en beet.
- ❖ **Knolwortels** het 'n deel wat 'n ronderige knop of worsagtige deel, wat 'n knol genoem word, vorm en waarin voedsel geberg word.

Plantbemesting

In kommersiële landbou word plante deur bemesting van ekstra voeding voorsien. Bemestingstowwe kan direk aan die blare van die plant voorsien word, maar word meestal in die vorm van korrels of vloeistof op die grond voorsien. Soms word bemestingstowwe met besproeiingswater gemeng en deur die besproeiingstelsel aan plante verskaf, 'n proses wat as **sproeibemesting** bekend staan.

Minerale bemesting bestaan uit soute. Wanneer 'n minerale bemestingstof aan die grond voorsien word, los die sout in die grondwater op en breek dit in ione af. Plantwortels kan voedingstowwe slegs in 'n geïoniseerde vorm, soos Mg_2^+ of SO_4^{2-} , die geïoniseerde vorm van die sout $MgSO_4$ (magnesiumsulfaat), opneem.

Die plant onderskei nie tussen ione wat van organiese of minerale bemestingstowwe kom nie. Die enigste verskil is dat organiese bemestingstowwe deur mikroörganismes afgebreek moet word voor die ione deur die wortels opgeneem kan word.

Daar is baie faktore wat die gemak en doeltreffendheid waarmee plante voedingstowwe uit die grond opneem kan beïnvloed, waarvan die belangrikste die volgende is:

- ❖ **Die vorm van die bemestingstof wat gebruik word** – Anorganiese, vinnig-vrystellende en vloeistofvorme word vinniger as organiese, stadig-vrystellende en droë vorme geabsorbeer.
- ❖ **Die tipe grond waarin die plant groei** – Kleideeltjies en organiese materiaal bind meer voedingstowwe as sand.
- ❖ **Die voginhoud en temperatuur van die grond** – Die opname van voedingstowwe vind vinniger in klam warm grond plaas.
- ❖ **Die groeikrag van die plant** – Plante wat onder stres verkeer, is minder in staat daartoe om beskikbare voedingstowwe op te neem as gevolg van beskadigde of verminderde wortelstelsels.

Geotropisme in Wortels en Takke

definisie

Gravitropisme (Geotropisme)

Gravitropisme, ook bekend as geotropisme, is 'n groei- of draaibeweging van 'n plant in reaksie op swaartekrag. Gravi- verwys na swaartekrag, as die krag wat alles na die middelpunt van die aarde toe aantrek, en -tropisme beteken 'draai in reaksie op 'n stimulus'.

Tydens ontkiëming groei wortels afwaarts as gevolg van **gravitropisme**, die groeimeganisme van plante wat ook maak dat lote boontoe groei. Wortels het positiewe gravitropisme, met ander woorde hulle groei afwaarts in die rigting van die aantrekkingskrag, terwyl stamme negatiewe gravitropisme het en dus opwaarts in die teenoorgestelde rigting van die aantrekkingskrag groei.

Die wortelmus is wesenlik belangrik vir gravitropisme, aangesien dit die sensors bevat wat die aantrekking van die swaartekrag aanvoel. As die wortelmus verwyder word, sal die wortel

nie meer afwaarts groei nie. Die uitwerking van gravitropisme kan gedemonstreer word deur 'n mieliesaad met die gepunte end, waar die wortelkiem sal ontwikkel, na bo te plant. Met ontkiëming draai die wortel af ondertoe en groei afwaarts. Die gravitropisme van stamme kan gedemonstreer word deur 'n potplant op sy kant neer te sit. Die stamme en takke sal vertikaal met die rigting waarheen hulle voorheen gegroei het, boontoe groei.

By sommige plante, soos klimplante, klou die wortels aan mure en ander strukture vas. Dit staan as **tigmotropisme**, of reaksie op aanraking of kontak, bekend. Tigmotropisme kom gewoonlik voor wanneer plante om 'n oppervlak, soos 'n pot of traliwerk, groei.

Fototropisme beteken om na lig toe te draai. Takke en blare groei in reaksie tot negatiewe geotropisme en positiewe fototropisme.

Wortelstelsel van Sitrusplante

Die sitrusboom het 'n penwortelstelsel wat uit 'n stewige penwortel en 'n aantal laterale of sywortels bestaan wat horisontaal (plagiotropies) groei. Die wortelstelsel is relatief vlak en groei slegs tot 'n diepte van 30cm tot 60cm.

Die laterale wortels omvat die grootste deel van die wortelstelsel. Hierdie voedingswortels is die eindvertakings van die wortelstelsel en is gewoonlik veselagtig. Die aktiewe groei van wortels is siklies, met groei wat plaasvind wanneer die lote nie aktief groei nie. In sitrus is daar gewoonlik drie of meer groeifases per jaar.

prakties

Aktiwiteit 4.1 – Plakkaat

Ontwerp 'n plakkaat om tydelike en deeltydse kwekerywerkers op te lei. Sluit die plakkaat by jou werkboek in.

- ✓ Hoe lyk die wortels van 'n sitrusplant?
- ✓ Hoe kan jy die verskil tussen goeie en swak wortelontwikkeling by jong sitrusplante uitken?
- ✓ Wat is die funksie van sitruswortels?

opsomming

Strukture en Funksies van Wortels

- Die struktuur en groeigewoontes van wortel tipe van 'n plant het 'n invloed op die grootte en groeikrag van die plant, die vermoë van die plant om by sekere grondtipes aan te pas, die reaksie van die plant op produksiepraktyke, en die voortplantingsmetode.
- Daar is twee hooftipes wortelstelsels, naamlik die penwortelstelsel en die bywortelstelsel.
- 'n Wortel bestaan uit die wortelmus, die area van selverdeling (meristematiese area), die area van selverlenging, die wortelhaararea, en die volwasse area.
- Die interne dele van 'n penwortel is die epidermis, die korteks en die vaskulêre silinder.

- Die vaskulêre silinder word deur die endodermis (die binneste laag van die korteks) omring, en bestaan uit die perisikel en vaskulêre weefsel, wat uit hout- en basweefsel bestaan.
- Die primêre funksie van wortels is om die plant te anker, water en voedingstowwe op te neem, en om water en voedingstowwe na die stam te vervoer en koolhidrate terug na die wortels te vervoer.
- Sekere plante het wortels ontwikkel wat ander funksies buiten die primêre funksies verrig.
- In kommersiële landbou word plante met bemesting van ekstra voedingstowwe voorsien.
- Gravitropisme, ook bekend as geotropisme, is 'n draaibeweging van die plant in reaksie op swaartekrag. Wortels is positief gravitropies en stamme is negatief gravitropies.
- Die sitrusboom het 'n penwortelstelsel wat uit 'n stewige penwortel en 'n hele aantal laterale of sywortels bestaan wat horisontaal groei. Die wortelstelsel groei relatief vlak.
- Die voedingswortels is die eindvertakings van die wortelstelsel en is gewoonlik veselagtig.



Strukture en Funksies van Blare

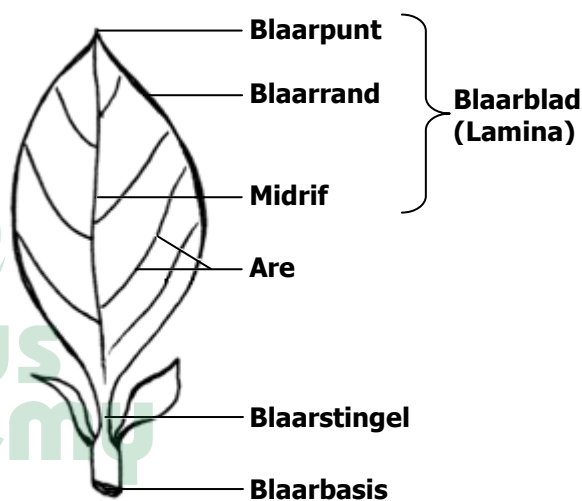
Inleiding

Die blare, of loof, van 'n plant is waarskynlik die mees opmerklike organe. Blare groei uit die toppe van takke of die boonste groeipunt van plante. Tydens hulle ontwikkeling kan blare verskillende vorms aanneem, afhangende van die funksie wat hulle moet verrig.

Eksterne Blaarstruktuur

'n Tipiese loofblaar bestaan uit 'n groot, plat blad (lamina), 'n blaarstingel (petiool) en 'n blaarbasis waarmee die blaar aan die tak vas is. Die blare van eensaadlobbige plante het nie blaarstingels nie en is met 'n blaarskede aan die tak geheg, wat 'n spesiale soort blaarbasis is wat 'n deel van die tak bokant die kwas omsluit.

Are is op die blaasie van sommige blare sigbaar. Are is in werklikheid die vaskulêre silinders van blare, wat van die blaarstingel af langs die middel van die blaar kan loop en 'n midrif vorm, met kleiner silinders wat vertak om are te vorm. Die vaskulêre silinders kan ook parallel op die lamina loop. Die manier waarop die are gerangskik is word genoem die **be-aring** van die blaar.

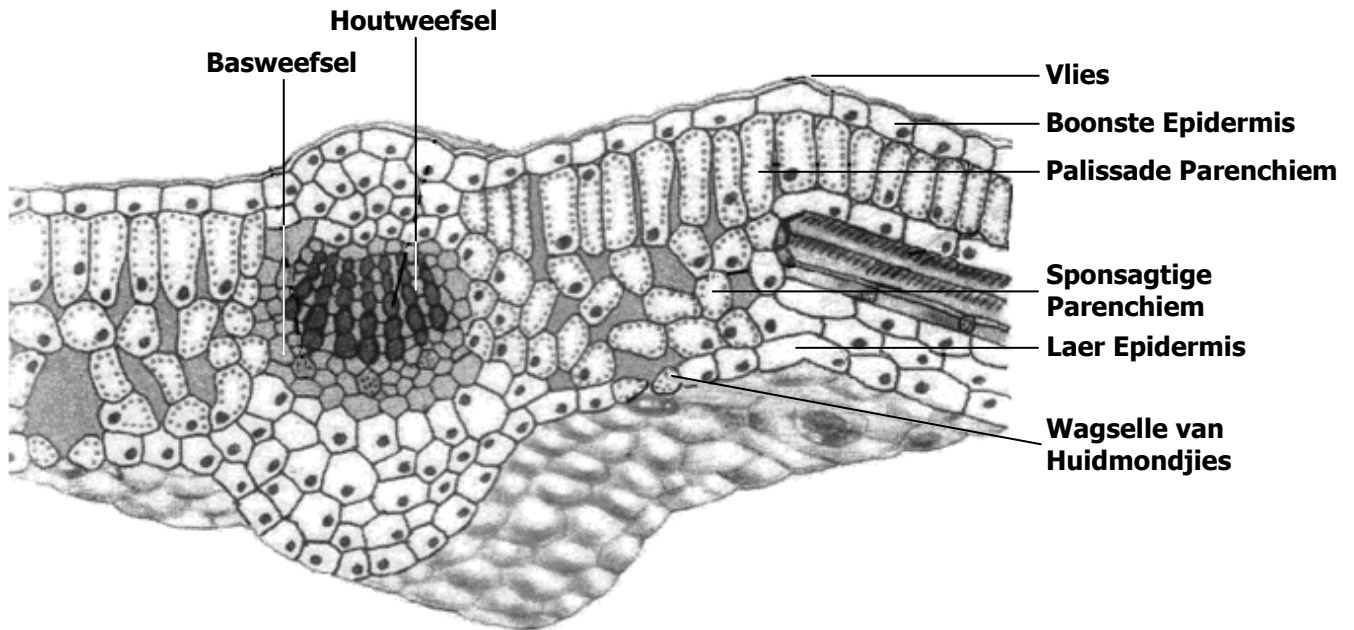


Interne Blaarstruktuur

As die blaar van 'n sitrusplant gesny word, kan die volgende soort weefsel onder 'n mikroskoop waargeneem word, soos aangedui in die skets hieronder:

- ❖ Boonste epidermis
- ❖ Palissade parenchiem
- ❖ Sponsagtige parenchiem
- ❖ Vaskulêre silinders
- ❖ Laer epidermis met huidmondjies

Die palissade parenchiem en sponsagtige parenchiem staan saam bekend as **mesofil**. 'Meso' beteken 'middel' of 'tussen' en 'fil' beteken 'blaar'. Mesofil verwys na die posisie tussen die boonste en laer epidermis.



inligting

Let Wel

Tweesydig blare verwys na blare wat 'n enersse boonste en onderste blaaroppervlak het. Sommige blare, soos ronde blare, is **eensydig**.

Boonste Epidermis

Die boonste epidermis is gewoonlik slegs een sellag dik. Die epidermis beskerm die onderliggende weefsel.

Palissade Parenchiem

Die boonste epidermis bevat lang vertikale en dig gepakte selle wat as palissade selle bekend staan. Hierdie laag bevat 'n oorfloed chloroplaste wat groen chlorofil bevat. Dis hier waar fotosintese plaasvind. Let daarop dat die palissade en sponsagtige parenchiem slegs in sommige tweesaadlobbige plante, soos sitrus, gedifferensieer is.

Sponsagtige Parenchiem

Die sponsagtige parenchieme selle is tussen die palissade parenchieme selle en die laer epidermis. Dit is onreëlmatig gevormde selle met baie lugruimtes tussenin, en die weefsel kom dus sponsagtig voor. Die vaskulêre stelsel is in die sponsagtige parenchieme selle geleë.

Die ruimtes tussen die sponsagtige parenchieme selle laat die verwisseling van gasse toe. Die ruimtes is aan die huidmondjies in die laer epidermis verbind.

Vaskulêre Silinders

Die vaskulêre silinders, of are, bevat die vaskulêre weefsel wat uit hout- en basweefsel bestaan. Die houtweefsel selle is nader aan die boonste epidermis geleë, terwyl die basweefsel selle nader is aan die laer epidermis. By groot are is die vaskulêre bundels gewoonlik deur 'n bundelskede omsluit.

Die houtweefsel selle is leë, gemodifiseerde selle wat die blaar versterk. Die houtweefsel selle dra water en voedingstowwe vir die fotosintetiese proses na die palissade parenchieme, en is dus die insetlinie vir die koolhidraatfabriek.

Die basweefsel selle is lewende selle wat koolhidrate, wat in die palissade parenchiem vervaardig is, na die res van die plant dra. Die basweefsel is dus die uitsetlinie vir die koolhidraatfabriek.

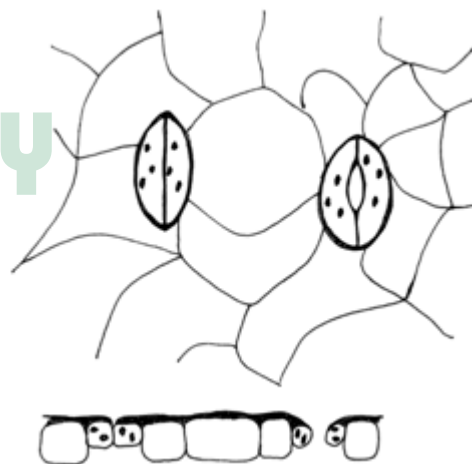
Laer Epidermis

Die sponsagtige parenchiem word deur die laer epidermis omsluit. Die laer epidermis het openinge, wat as huidmondjies bekend staan.

Huidmondjies

Elke huidmondjie word deur twee gemodifiseerde epidermiese selle, of wagselle, omring. Die wagselle trek weg van mekaar en dwing so die huidmondjie oop wanneer hulle gehidreer is as gevolg van die gedifferensieerde verdikking van die wande. Wanneer hulle nie opgeswel is nie, val die wagselle plat en maak die huidmondjie toe.

Die huidmondjies het 'n belangrike funksie in die beheer van die uitruiling van koolsuurgas en suurstof tydens fotosintese, en ook met die beweging van waterdamp uit die blaar, wat as transpirasie bekend staan.



Op sy beurt dryf die beweging van waterdamp uit die blaar die beweging van water van die wortels na die blare deur die houtweefsel selle, wat die minerale en ander saamgestelde stowwe saambring wat vir fotosintese en groei nodig is.

By sitrusblare kom die huidmondjies slegs op die laer oppervlak van die blaar voor, maar in sommige plante kom huidmondjies ook op die boonste epidermis en partykeer selfs op jong takke voor. Huidmondjies kom ook op vrugte voor, aangesien die vrugte uit vrugblare ontwikkel, wat eintlik maar gemodifiseerde blare is.

Blaartipes

Bome word as bladhoudend (immergroen) of bladwisselend geklassifiseer op grond van of hulle blare deur die jaar behou of nie. Immergroen bome behou hulle blare vir langer

tydperke en verloor nie al hulle blare gelyk nie, terwyl bladwisselende bome al hulle blare verloor, gewoonlik in die herfs. Sitrus is 'n voorbeeld van 'n immergroen boom, terwyl appels en pere voorbeelde is van bladwisselende bome.

Blare word op baie verskillende maniere geklassifiseer. Die eenvoudigste klassifikasie is deur:

- ❖ Samestelling
- ❖ Be-aring
- ❖ Posisie

Samestelling

Blaarblaai van sommige plante het inkerwings op die buitenste rant. As die inkerwings tot by die midrif strek sodat die blaarblad in kleiner blare verdeel word, ook genoem **pinnae** of primêre blaartjies, is die blaar saamgesteld. As die blaarblad nie in kleiner blaartjies verdeel is nie, is dit 'n eenvoudige blaar.

Die meeste eensaadlobbige plante het eenvoudige blare, terwyl tweesaad-lobbige plante eenvoudige of saamgestelde blare kan hê. Daar is verskillende soorte saamgestelde blare, waar die primêre blaartjies wat in 'n vasgestelde patroon gerangskik is, een blaar opmaak.



Veervormig



Dubbel
Veervormig



Palmvormig



Driebladig
(Driemaal Verdeel)



Drietallig
(Driemaal-in-Drie Verdeel)

definisie

Pinnae (S: pinna)

Pinnae is die primêre blaartjies wat 'n saamgestelde blaar uitmaak.

Veeragtig

Veeragtig verwys na 'soos 'n veer' in voorkoms of struktuur, soos wanneer daar 'n sentrale as of skag is met dele wat daaruit vertak.

Palmvormig

Palmvormig verwys na die vertakkingspatroon wat soos die vingers van 'n oop hand lyk.

Driebladig (Driemaal Verdeeld)

Driebladig beteken 'met drie blare' en die term word gebruik om 'n saamgestelde blaar te beskryf wat uit drie primêre blaartjies bestaan wat uit dieselfde plek groei.

Drietallig (Driemaal-drie Verdeeld)

Drietallig beteken in drie verdeel en word gebruik om 'n saamgestelde blaar te beskryf wat in drie min of meer gelyke dele verdeel is

Be-aring

Die manier waarop die are op die lamina gerangskik is, staan as die be-aring van die blaar bekend. Dit word as parallel of veeragtig beskryf. By parallelle be-aring vertak 'n aantal vaskulêre silinders van die basis van die blaar af uit en loop parallel op die blaarblad.

By veeragtige blare loop die vaskulêre silinders van die stam af deur die blaarstingel en vorm dan die midrif van die blaar, met ondergeskikte vaskulêre weefsel wat vertak vanuit die midrif.



Parallel



Veeragtig

Posisie

Blaarposisie verwys na die rangskikking van die blare aan die takkie.



Teenoorgesteld



Wisselend



Gekolk



Basaal

Funksies van Blare

Blare vervul drie belangrike funksies, naamlik:

- ❖ Fotosintese
- ❖ Transpirasie (uitdamping)
- ❖ Respirasie

Fotosintese

Die blaar is 'n baie belangrike deel van die plant, want dis hoofsaaklik hier waar koolhidrate in die proses van fotosintese vervaardig word. Dit is die energiebron vir verdere groei en ontwikkeling, insluitende dié van die vrugte. Fotosintese vind deur die hele lewensduur van die plant plaas.

Chlorofil is die hoofpigment wat vir fotosintese verantwoordelik is. Die onderstaande formule som die proses op:



Onthou dat:

- ❖ CO_2 = Koolstofdiksied
- ❖ H_2O = Water
- ❖ $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ = Koolhidrate (suikers)
- ❖ O_2 = Suurstof

Hierdie formule beteken dat die plant deur ligenergie in staat is om ses molekules koolstofdiksied en twaalf molekules water in een molekule koolhidrate om te sit. Ses molekules suurstof en ses molekules water word in die proses vrygestel.

Hierdie formule som die uitruiling van gasse op wat plaasvind en plantgroei bevorder. Tydens fotosintese absorbeer die plant CO_2 deur die huidmondjies in die blare en water deur die wortels, wat deur die houtweefsel in die vaskulêre weefsel van die wortels en die takke na die blare geneem word. Die groen pigment (chlorofil), in die chloroplast absorbeer sonlig en met hierdie energie vervaardig die plant suikers (koolhidrate). Suurstof- en watermolekules word vrygestel en deur die huidmondjies uitgelaat.

inligting

Aardverwarming

Al ooit gehoor dat die vernietiging van groot hoeveelhede natuurlike woude, veral reënwoude, tot 'n oormaat koolstofdiksied in die lug bydra, wat op sy beurt tot die kweekhuiseffek en aardverwarming aanleiding gee? Dis omdat plante tydens fotosintese koolstofdiksied absorbeer en suurstof vrystel.

Transpirasie (Uitdamping)

Die verlies van waterdamp deur die huidmondjies staan bekend as transpirasie, of uitdamping. Transpirasie help die plant afkoel, wat die rede is waarom dit meer tydens die warm somermaande plaasvind, wat weer tot 'n groter water behoefte en meer besproeiing aanleiding gee.

Die verlies van water deur die huidmondjies veroorsaak ook dat water van die wortels na ander plantdele beweeg. Hou in gedagte dat houtweefsel leeg is, byna soos 'n oop pyplyn of strooitjie, en dat water daardeur 'opgetrek' moet word. Wanneer water

deur transpirasie verlore gaan, veroorsaak osmose dat water uit die grond in die wortels inbeweeg, en van daar af deur die wortels en takke na die blare 'opgetrek' word.

Respirasie

Nie alle koolhidrate wat tydens fotosintese deur die plant vervaardig word, word dadelik gebruik nie. Sommige koolhidrate word geberg. Die proses waardeur 'n plant die gebergte voedsel gebruik, word respirasie genoem. Slegs selle met chlorofil kan fotosinteer, terwyl alle lewende selle kan respireer.

Tydens respirasie word suurstof deur die huidmondjies opgeneem en die suurstof word gebruik om die gebergte voedsel in energie af te breek. Respirasie bring water en koolstofdiksied voor, wat deur die huidmondjies vrygestel word.

Die Invloed van Omgewingstoestande op Blare

Soos ons uit die bogenoemde metaboliese prosesse wat deur die blare uitgevoer word kan sien, vereis blare water, sonlig en lug (suurstof en koolstofdiksied) om goed te kan funksioneer.

In die afwesigheid van lig of in baie swak lig, word blare geel as gevolg van die afbreek van die chlorofil in die chloroplaste. Daar word dan gesê dat die blare verbleik. Die groen kleur sal wel terugkeer wanneer die blare weer aan lig blootgestel word.

Blare is ook sensitief vir hitte. Sodra die temperatuur bokant 'n sekere vlak styg, sluit die huidmondjies en kan fotosintese nie meer plaasvind nie.

Sommige blare is sensitief vir aanraking. Die primêre blaartjies van die blaar van die Mimosa pudica maak toe wanneer hulle aangeraak word. Die blare van die Venus Fly Trap bevat sensitiewe haartjies, en sodra die hare deur 'n insek aangeraak word, slaan die twee helftes van die blaar vinnig toe om die insek te vang. Blaarranke van plante soos die pronk-ertjie sal om 'n stut draai wanneer hulle kontak maak.

Sitrusblare

Hoewel die blare van die sitrusplant soos eenvoudige veeragtige geaarde blare lyk, is hulle eintlik gemodifiseerde blare waar die twee laterale blaartjies tydens evolusie verlore geraak het.

Sommige wortelstokke het steeds driebladige blare, wat na ontkieming gesien kan word. Die blaarstruktuur is die belangrikste kenmerk waardeur nie-egsoortige saailinge tydens uitplanting uitgeken kan word.

Sitrusblare is immergroen, maar 'n blaar leef in werklikheid eintlik vir omtrent drie jaar afhangende van toestande soos plaë en siektes. Tydens vroeë blaargroei is die blaar 'n netto invoerder van koolhidrate en word dit eers 'n bydraer wanneer dit op vier tot ses weke volledig oopgemaak het. 'n Blaar bereik sy maksimum kapasiteit na ongeveer ses maande.

prakties

Aktiwiteit 4.2 – Monster Versameling

- ✓ Soek monsters van sitrusboomblare van al die verskillende kultivars waarmee jy werk in die kwekery.
- ✓ Droog die blare deur hulle tussen sagte papier te pers en plak hulle daarna in jou werkboek.
- ✓ Identifiseer die blare per kultivar.
- ✓ Verduidelik die funksie van sitrusblare in terme van hulle rol in voortplanting.

Aktiwiteit 4.3 – Werkkaart

Skets die proses van fotosintese en maak 'n opsomming in jou eie woorde hoe jy die proses verstaan. Verduidelik hoe die omgewingstoestande in 'n kwekery fotosintese bevorder.

opsomming

Strukture en Funksies van Blare

- Blare kan tydens hulle ontwikkeling verskeie vorme aanneem, afhangende van die funksie wat hulle moet verrig.
- 'n Tipiese loofblaar bestaan uit 'n groot plat blaarblad (lamina), met 'n midrif en are, en 'n blaarstingel.
- Die interne struktuur van 'n blaar bestaan uit die boonste epidermis, die palissade parenchieme, sponsagtige mesofil parenchieme, vaskulêre silinders en die laer epidermis met huidmondjies.
- Die midrif en are is die vaskulêre silinders binne-in die blare.
- Huidmondjies laat die uitruiling van koolstofdioksied vir fotosintese en die beweging van waterdamp uit die blare, wat as transpirasie bekend staan, toe.
- Blare word op verskillende maniere geklassifiseer; die eenvoudigste klassifikasie is volgens samestelling, be-aring en posisie.
- Saamgestelde blare is waar klein primêre blaartjies in 'n patroon gerangskik is om een blaar te vorm. Daar is verskillende soorte saamgestelde blare, naamlik veervormig, dubbel veervormig, palmvormig, driebladig (driemaal verdeeld) en drietallig (driemaal-drie verdeeld).
- Be-aring van 'n blaar kan óf parallel of veervormig wees.
- Blare voer drie baie belangrike metaboliese funksies uit, naamlik fotosintese, transpirasie en respirasie.
- Blare vereis water, sonlig en lug, wat suurstof en koolstofdioksied bevat, om hulle metaboliese funksies na behore uit te voer.