

Inhoud van Module 2

<i>Strukture en Funksies van Saad</i>	4
Saadstrukture	4
Saadwand	5
Die Embrio	5
Wortelkiem	5
Plumule	5
Saadlob (Kotiel)	5
Endosperm	5
Saadontkieming	6
Indrinking ('Imbibition')	6
Begin van Metabolisme	7
Verskyning van Wortelkiem	7
Groei van Plantdele	7
<i>Wortelstok Groeimedia</i>	10
Tipes Wortelstok Groeimedia	10
Saadontkieming	10
Saailingbakke	10
Plantsakke	10
Die Behandeling van Groeimedia	11
Stoomsterilisasie	11
Beroking	11
<i>Gereedskap en Toerusting vir Wortelstokvoortplanting</i>	13
Inleiding	13
Ontkiemingsbakke	13
Saailingbakke	13
Plantgereedskap	14
Plantsakke	14
<i>Wortelstokvoortplanting</i>	16
Die Rol van Saad in Sitruswortelstokvoortplanting	16
Wortelstok Kultivars	16
Wortelstok Saad	18
Saad Sterilisasie	19
Saadontkieming	19
Verplanting van Saailinge uit Ontkiemingsbakke	19
Verplanting van Saailinge uit Saailingbakke	20
Verplantingskok	21
<i>Omgewingstoestande vir Wortelstokvoortplanting</i>	23
Inleiding	23
Ontkiemingskamers	23
Kweekhuise (Tonnels)	23
Skaduhuise	24

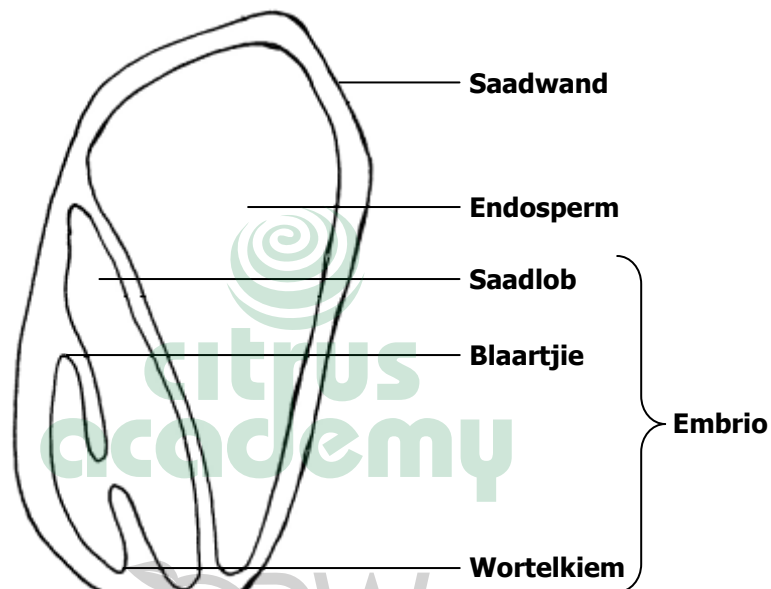
Strukture en Funksies van Saad

Saadstrukture

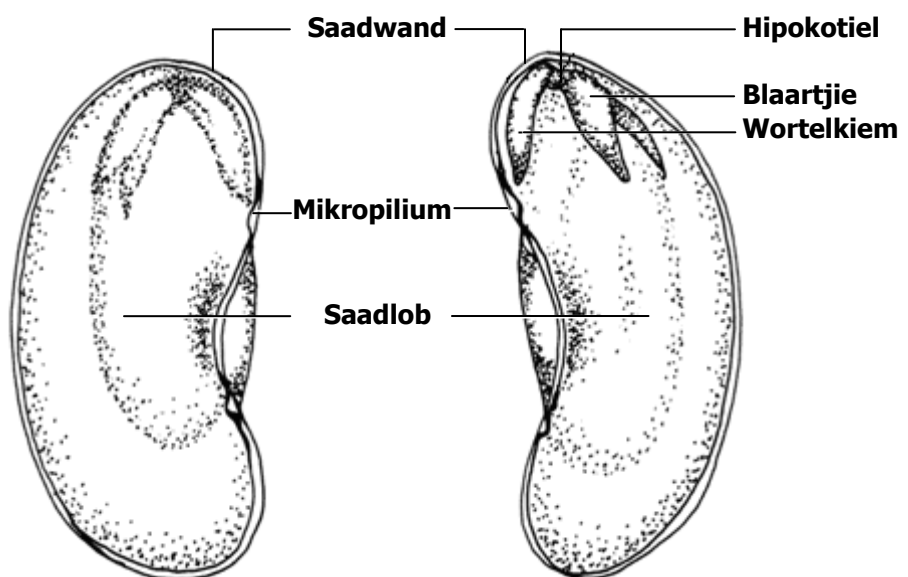
In die eerste module van hierdie leerprogram het ons gesien dat daar twee maniere is waarop plante voortplant, naamlik seksueel en aseksueel. Sade word deur seksuele voortplanting geproduseer en bestaan hoofsaaklik uit twee dele, naamlik:

- ❖ 'n Saadwand
- ❖ 'n Embrio

Die Struktuur van 'n Eensaadlobbige Endosperme Saad



Die Struktuur van 'n Tweesaadlobbige Eksendosperme Saad



Saadwand

Die saadwand is die beskermende buitenste wand van die saad. Die saadwand beskerm die embrio teen beserings en teen insekte en siektes. Die saadwand kan dun en sag wees, soos by avokadopere, leeragtig soos by boontjies, of dik en hard soos by makadamiasaad.

Daar is 'n klein opening in die saadwand, die **mikropilium**, waardeur die stuifmeelbuis voor bevrugting gaan en waardeur die wortelkiem uitgroei tydens ontkieming.

Die Embrio

Die embrio bestaan uit die volgende dele:

- ❖ Die wortelkiem
- ❖ Die plumule
- ❖ Die saadlob (kotiel)

Wortelkiem

Die wortelkiem is die deel van die plantembrio wat na ontkieming die wortel van die jong plantjie vorm. Die wortelkiem kan met 'n eier vergelyk word, waar die wortel die kuiken is. Die wortelkiem is die eerste deel van die saad wat tydens ontkieming buite die saadwand verskyn.

Plumule

Die plumule, of blaartjie, is die elementêre steggie van die plantembrio.

Saadlob (Kotiel)

Die saadlobbe, ook genoem kotiele, is die saadblare. Plante word geklassifiseer volgens die aantal saadlobbe in die saad. Plante soos gras kan **eensaadlobbig (monokotiel)** wees, met net een saadlob. **Tweesaadlobbig (dikotiele)** soos boontjies en sitrus, het saad met twee saadlobbe.

Endosperm

Die endosperm is die voedsame weefsel van 'n saad en kan stysel, proteïene en lipiede bevat. Die endosperm is die tydelike voedingsbron vir die saad.

Die sade van alle blomplante begin met afsonderlike endosperm. In sommige plante word die endosperm deur die saadlobbe van die ontwikkelende embrio opgeneem sodat die volwasse saad sonder onderskeibare endosperm is, soos in die geval van die tweesaadlobbig saad in die skets hierbo. Sulke sade word **eksendosperme** sade genoem.

By die ander sade bly die saadlobbe klein of dun omdat die endosperm nie deur die saadlobbe opgeneem word nie en apart bly. Sulke sade word **endosperme** saad genoem.

Saadontkieming

definisie

Saadontkieming

Saadontkieming word gedefinieer as die verskyning van die wortelkiem deur die saadwand. Dit is die voortsetting van saad groei ná 'n dormante tydperk.

Hierdie bespreking oor saadontkieming verwys na tweesaadlobbige plante soos sitrus. Die proses by eensaadlobbige plante is anders, met die verskil dat 'n wortelkiem nie uitgroei nie.

Nadat 'n saad gevorm is, kan dit 'n lang tyd rustend (dormant) wees. Die saad sal slegs ontkiem wanneer die toestande waarin dit is, gunstig is vir ontkieming en groei. Die belangrikste omgewingstoestande vir ontkieming is:

- ❖ Genoegsame water
- ❖ Genoegsame suurstof
- ❖ Gepaste temperatuur
- ❖ In sommige gevalle, gunstige lig

Die spesifieke toestande wat vir ontkieming vereis word, wissel vir verskillende soorte saad, en hang af van die toestande waarin die spesifieke plant kan groei. Baie min soorte saad sal egter in uiterste temperature ontkiem. Sommige sade, soos sitrusaad, word deur 'n gomagtige stof omhul. Hierdie stof bevat onderdrukkers wat ontkieming keer, en moet verwyder word voor ontkieming kan plaasvind.

Wanneer saad begin ontkiem, verloop die proses as volg:

- ❖ Indrinking ('imbibition' in Engels)
- ❖ Begin van metabolisme
- ❖ Verskyning van wortelkiem
- ❖ Groei van plantdele

Indrinking ('Imbibition')

definisie

Indrinking (E: Imbibition)

Indrinking beteken die absorpsie van iets, soos vloeistof of hitte. By saadontkieming beteken dit die opneem van water deur die saadwand.

Water word tydens ontkieming deur die saadwand ingedrink, wat byna heeltemal droog was terwyl die saad dormant was. Die water veroorsaak dat die saad sag word en die mikropilium oopgaan sodat die saad water vinniger kan opneem. Die saadwand swel uit namate water opgeneem word, die tempo van respirasie en ander metaboliese prosesse neem toe, en meer suurstof word benodig.

Begin van Metabolisme

Die eerste metaboliese prosesse van die plant vind plaas wanneer die voedselreserwes wat in die endosperme is, in eenvoudiger stowwe omgeskakel word en na die embrio vervoer word. Groei begin nou plaasvind.

Verskyning van Wortelkiem

Die wortelkiem begin eerste groei deur selvergroting. Dit verskyn deur die mikropilium en vorm die penwortel. Die penwortel ontwikkel wortelhare wat water absorbeer en aan gronddeeltjies vasklou. Die penwortel groei afwaarts as gevolg van swaartekrag.

Groei van Plantdele

Sommige sade, onder ander endosperme saad soos dié van kasterolieboon en eksendosperme saad soos dié van boontjies, kropslaai en pampoen, ondergaan **epigeale** (bogrondse) ontkieming.

By epigeale ontkieming begin die **hipokotiel**, die deel van die stam tussen die wortels en waar die saadlobbe vas is, verleng. Die hipokotiel groei opwaarts, teen swaartekrag. Soos die hipokotiel langer word, stoot dit die blaartjie (plumule) en saadlob(be) bo die grond uit. Die **epikotiel** is die deel van die stam bo die punt waar die saadlobbe geheg is en onder die groeipunt. Die epikotiel begin groei ná die hipokotiel.

In ander soorte saad, insluitende eksendosperme saad soos dié van ertjies, sitrus, mango en avokadopeer en endosperme grassaad, soos dié van mielies, neem **hipogeale** (ondergrondse) ontkieming plaas. By ondergrondse ontkieming ontwikkel die hipokotiel nie en die saadlobbe bly naby die wortels. Die epikotiel groei en stoot die blaartjie bokant die grond uit.

definisie

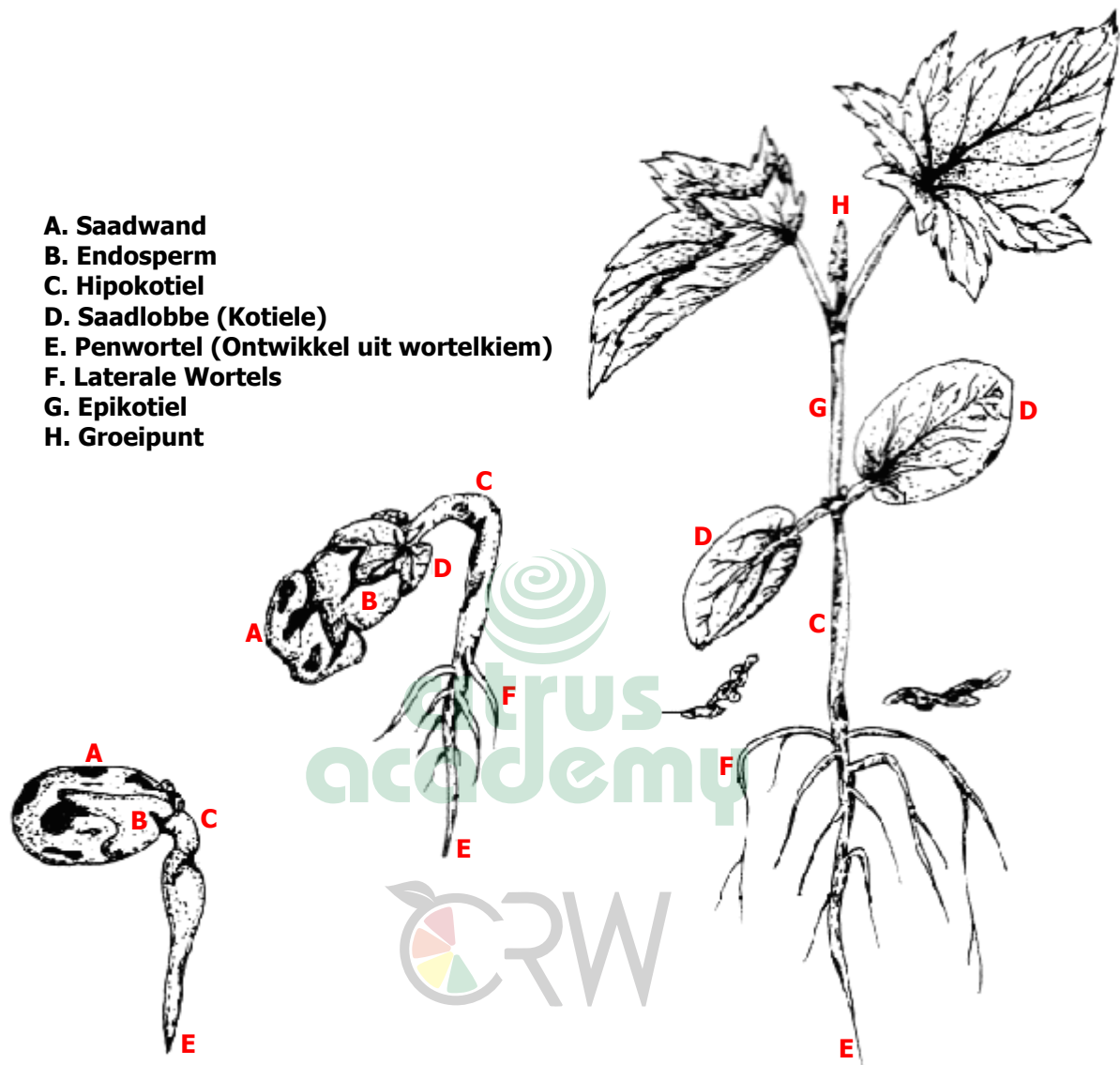
Epigeaal

Epigeaal beteken om op of net bokant die oppervlak van die grond te lewe of groei. Die term word gebruik om saadontkieming te beskryf waartydens die hipokotiel verleng sodat die saadlobbe bokant die grond gedra word.

Hipogeaal

Hipogeaal beteken om onder die grondoppervlak te bly en verwys na wanneer die saadlobbe ondergronds bly terwyl die epikotiel van die saailing groei.

Die plant oorleef op die reserwes wat in die endosperm van die saad gestoor word totdat die eerste blare ontwikkel, waarna fotosintese begin en die plant kos kan produseer. Tot op hierdie punt word na die plant as 'n saailing verwys.



prakties

Aktiwiteit 2.1 – Teken 'n Plakkaat

Verduidelik hoe saad in die algemeen ontkiem. Teken sketse van elke stadium van ontkieming en gee byskrifte.

opsomming

Die Strukture en Funksies van Saad

- Saad word deur middel van seksuele voortplanting geproduseer en bestaan hoofsaaklik uit twee dele, naamlik 'n saadwand en 'n embrio.
- Die saadwand is die buitenste beskermende laag van 'n saad.
- Die embrio bestaan uit die wortelkiem, die blaartjie en die saadlob (kotiel).
- Sommige sade bevat ook ongeabsorbeerde endosperm.
- Saad met een saadlob word eensaadlobbig (monokotiel) genoem en saad met twee saadlobbe word tweesaadlobbig (dikotiel) genoem.
- Wanneer 'n saad gevorm het, kan dit lank rustend (dormant) bly totdat die omgewingstoestande vir ontkieming gunstig is.
- Die belangrikste omgewingstoestande vir ontkieming is genoegsame water en suurstof, geskikte temperature en in sommige gevalle gunstige lig.
- Wanneer saadontkieming begin, verloop die ontkiemingsproses as volg: indrinking, die begin van metabolisme, verskyning van die wortelkiem en die groei van plantdele.

citrus
academy



Wortelstok Groeimedia

Tipes Wortelstok Groeimedia

Tydens wortelstokvoortplanting word drie verskillende soorte groeimedia gebruik vir die volgende:

- ❖ Saadontkieming
- ❖ Saailingbakke
- ❖ Plantsakke

Saadontkieming

Die aanbevole media vir saadontkieming is medium-graad vermikuliet. Groeimedia soos perliet en vermikuliet is steriel en word beskou as baie lae-risiko vir kontaminasie, op grond van die temperature waaraan dit tydens prosessering blootgestel word.

Saailingbakke

Die groeimedia wat die meeste in kommersiële sitruskwekerye in saailingbakke en polibuisse gebruik word, is fyn dennebas en veengrond.

Hierdie groeimedia moet water goed kan hou. Omdat die holtes klein is, is dit moeiliker om die water in die groeimedia te behou, en moet dit dus fyner wees as die media wat in plantsakke gebruik word.

Die onttrekking van wortelstelsels uit saailingbakholties kan bemoeilik word as sand as 'n bestanddeel van die groeimedia mengsel gebruik word. Dit lei daartoe dat die groeimedia van die wortels losraak, en kan erge oorplantingskok veroorsaak.

Plantsakke

Groeimedia wat in plantsakke gebruik word, verskil beduidend van kwekery tot kwekery – elke kweker het sy eie resep. Tog bly die vereistes vir die groeimedia dieselfde, naamlik:

- ❖ Lugge vulde porositeit (AFP) van 14% tot 20%
- ❖ Steriel
- ❖ pH van 6.5
- ❖ Elektriese geleiding laer as 60mS/m (mili-Siemens per meter)

Groeimedia wat baie algemeen gebruik word, sluit in dennebas, growwe sand en mengsels van die twee. Dit word nie aanbeveel dat enige ander organiese materiaal soos mis bygevoeg word nie, aangesien dit moeilik is om die voedingsinhoud van sulke bestanddele te bepaal en omdat dit patogene mag bevat.

Die Behandeling van Groeimedia

Die meeste kommersiële kwekerye koop groeimedia soos dennebas, veengrond en sand vanaf verskaffers.

Dennebas kan deur die verskaffer of deur die kwekery gekompoteer word, maar dis belangrik dat dit baie goed gekompoteer word voor gebruik. As die kompostering goed gedoen word, bereik die dennebas 'n temperatuur van 60°C gedurende die proses, wat beteken dat die gekompoteerde bas steriel behoort te wees. Dit moet egter nie sommer net aanvaar word nie, aangesien 'n mens nie seker kan wees van hoe die gekompoteerde bas tydens en na kompostering hanteer is nie.

Die beste praktyk is om alle groeimedia, insluitende gekompoteerde dennebas, veengrond en sand, te steriliseer voor dit gebruik word. Die twee belangrikste maniere van sterilisasie is stoomsterilisasië en beroking.

Stoomsterilisasië

Stoomsterilisasië is die beste en mees ekonomiese manier om groeimedia te steriliseer. Stoomsterilisasië is skadeloos en doeltreffend, en hoewel 'n aanvanklike belegging nodig is om 'n stoomsterilisasië-eenheid te installeer, is dit op die langduur baie meer koste-doeltreffend as chemiese behandeling.

Die groeimedium word in trôe of dromme met pype op die bodem geplaas, waardeur stoom dan gekanaliseer word. Die groeimedium word met plastiek bedek. Die temperatuur bo-op die hoop groeimedium word gemeet, en wanneer dit 60°C bereik, is die hele hoop gesteriliseer.

Beroking

Beroking is nie die aanbevole sterilisasiëmetode nie, maar word tog steeds op baie plekke gebruik. Die groeimedium word in hope of trôe geplaas. Die gas (gewoonlik metielbromied) wat vir die handeling gebruik word, word verhit deur dit deur 'n verhitte rol pyp te stuur, waarna dit op die groeimedium aangewend word.

prakties

Aktiwiteit 2.2 – Werkkaart

Voltooi die volgende take:

- ✓ Plaas 'n monster van die groeimedia wat in saailingbakke in jou kwekery gebruik word in 'n banksakkie.
- ✓ Heg die monster aan die werkboek.
- ✓ Beskryf presies hoe die medium in die kwekery hanteer en behandel word.

opsomming

Wortelstok Groeimedia

- Drie verskillende soorte groeimedia word tydens wortelstokvoortplanting gebruik, naamlik vir saadontkieming, saailingbakke en plantsakke.
- Die aanbevole media vir saadontkieming is medium-graad vermikuliet.
- Die groeimedia wat mees algemeen in kommersiële sitruskwekerye in saailingbakke en polibuisse gebruik word, is dennebas en veengrond.
- Groeimedia wat in plantsakke gebruik word, verskil baie van kwekery tot kwekery, maar die vereistes vir 'n groeimedium bly steeds lugge vulde porositeit (AFP) van 14% tot 20%, steriliteit, pH van 6.5, en elektriese geleiding van laer as 60mS/m.
- Die meeste kommersiële kwekerye koop groeimedia soos dennebas, veengrond en sand vanaf verskaffers.
- Dit is uiters belangrik dat dennebas voor gebruik baie goed gekomposteer moet word.
- Die beste praktyk is om alle groeimedia, insluitende gekomposteerde dennebas, veengrond en sand, te steriliseer voor dit gebruik word.
- Die beste en mees ekonomiese manier om groeimedia te steriliseer is deur middel van stoomsterilisasie.
- Beroking is nie die aanbevole sterilisasiemetode nie, maar word tog steeds in sommige plekke gebruik.



Gereedskap en Toerusting vir Wortelstokvoortplanting

Inleiding

Die gereedskap en toerusting wat tydens wortelstokvoortplanting gebruik word, is:

- ❖ Ontkiemingsbak
- ❖ Saailingbak
- ❖ Plantgereedskap
- ❖ Plantsakke

Ontkiemingsbakke

Saadontkiemingsbakke is 5cm diep en bestaan uit 'n vierkantige houtraam met 'n bodem van gaas (skadunet) ter wille van lugwortelsnoei en genoegsame dreinerings. Ontkiemingsbakke word op spesiale metaalrakke geplaas.

definisie

Lugwortelsnoei

Lugwortelsnoei vind plaas wanneer die wortels van die saailing deur die basis van die ontkiemingsbak groei en deur blootstelling aan lug gesnoei word.

Lugwortelsnoei verseker dat wortels nie te lank word nie. Dit beteken ook dat ontkiemingsbakke nooit op 'n soliede oppervlak geplaas moet word nie.

Ontkiemingsbakke moet elke keer na gebruik gesteriliseer word. Alle plantmateriaal en oorblywende groeimedia moet verwyder word nadat die saailinge oorgeplant is. Bakke word dan in 'n geskikte steriliseringsmedium gedoop.

Saailingbakke

Saailinge word oorgeplant van ontkiemingsbakke na individuele gate in saailingbakke, met 'n aanbevole grootte van 5x5x10cm. Daar is twee soorte saailingbakke, naamlik soliede foamalite-bakke en plastiekbakke met los insetsels. In sommige kwekerye word poli-buise, wat klein plantsakke is met 'n minimum volume van 200ml, in plaas van saailingbakke gebruik.

Die voordele van plastiekbakke is dat saailinge in insetsels rondgeskuif kan word, sodat bakke met eenvormige saailinge opgemaak kan word. Plastiekbakke is egter heelwat duurder as foamalite-bakke. Beide foamalite- en plastiekbakke kan meer as een keer gebruik word.

Voordat dit gebruik word, moet foamalite-bakke in 'n Styrodip (of soortgelyke) oplossing gedoop word sodat dit verseël. Dit voorkom dat die wortels van saailinge in die bak ingroei.

Alle saailingbakke moet ná elke gebruik gesteriliseer word. Maak seker dat alle groeimedia en plantmateriaal uit die bakke verwyder is en doop hulle in 'n geskikte steriliseringsmedium.

Plantgereedskap

'n Gereedskapstuk word benodig om 'n gat in die groeimedia in die saailingbakke of poli-buis te maak waarin die saailinge geplant word, en in die groeimedia in die plantsakke wanneer die saailinge van die saailingbakke verplant word. Dit kan enige stuk gereedskap wees wat die regte grootte gat kan maak, en word oor die algemeen 'n 'dibber' genoem.

Plantgereedskap moet voor, tydens en ná gebruik gesteriliseer word. Moenie die gereedskapstuk op die grond neersit terwyl dit gebruik word nie, aangesien dit patogene van die grond na die groeimedia kan oordra. Steriliseer dit gereeld om infeksie te voorkom.

Plantsakke

Plantsakke verskil van kwekery tot kwekery, maar die belangrikste riglyne is:

- ❖ 'n Lang sak wat nie te wyd is nie, is beter vir dreineringsgate.
- ❖ Daar moet dreineringsgate op die onderste vou van die sak wees. As die gate te hoog teen die kante van die sak is, gaar water in die bodem van die sak op. Indien die gate op die bodem van die sak is, sal die water nie kan dreineer as die sak op vaste grond staan nie. Die gate moet groot genoeg wees sodat voldoende dreineringsgate kan plaasvind.
- ❖ Die plastiek waarvan die sak gemaak is, moet van 'n geskikte gehalte wees sodat die sak kan hou solank die boompie daarin staan (soms tot 24 maande). Koolstof word by die plastiek gevoeg om dit teen verwerping weens sonlig te beskerm; dit is ook die rede waarom die meeste plantsakke swart is.
- ❖ Die grootte van plantsakke verskil, maar die sakke wat die meeste gebruik word, het 'n inhoudsmaat van 4 tot 5 liters.

prakties

Aktiwiteit 2.3 – Logboek

Lewer 'n logboek in om te bewys dat jy suksesvol met gereedskap en toerusting in 'n sitruskwekery gewerk het. Teken jou aktiwiteite aan in die boek vir minstens tien dae, as volg:

- ✓ Maak 'n lys van al die gereedskap en toerusting waarmee jy tydens die 10 dae gewerk het.
- ✓ Skryf teenoor elke gereedskapstuk en toerusting neer hoe jy dit hanteer het voor, tydens en nadat jy daarmee gewerk het.
- ✓ Laat jou toesighouer bevestig dat die prosedures wat jy gevolg het korrek en akkuraat was deur teenoor elke dag te teken.

opsomming

Gereedskap en Toerusting vir Wortelstokvoortplanting

- Die gereedskap en toerusting wat tydens wortelstokvoortplanting gebruik word, is ontkiemingsbakke, saailingbakke, plantgereedskap en plantsakke.
- Saadontkiemingsbakke is 5cm diep en bestaan uit 'n vierkantige houtraam met 'n basis van gaas vir lugwortelsnoei en voldoende dreineringsgate.
- Daar is twee tipes saailingbakke, naamlik soliede foamalite-bakke en plastiekbakke met verwyderbare binnestukke.
- Saadontkiemingsbakke en saailingbakke moet elke keer ná gebruik gesteriliseer word.
- 'n Plantgereedskapstuk word gebruik om 'n gat in die groeimedium in die saailingbak of polibuis te maak waarin die saailinge geplant word, en in die groeimedia in die plantsakke wanneer die saailinge van die saailingbakke na plantsakke verplant word.
- Plantgereedskap moet gereeld gesteriliseer word om infeksie te voorkom.
- Plantsakke moet ter wille van dreineringsgate lank en nie te wyd wees nie met dreineringsgate op die onderste vou van die sak, en van 'n geskikte gehalte plastiek gemaak wees wat sal hou so lank as wat die boompie daarin staan.

citrus
academy



Wortelstokvoortplanting

Die Rol van Saad in Sitruswortelstokvoortplanting

Dit is baie belangrik vir kommersiële voortplanting dat kwekerye soortegte plante lewer, met ander woorde plante wat in wese dieselfde as die moederplant is.

Ons het reeds geleer dat daar tydens seksuele (saad-) voortplanting 'n **sigotiese** embrio ontwikkel waaruit 'n saailing groei wat 'n kombinasie het van die eienskappe van die moeder- en vaderplant. Aangesien die eienskappe van hierdie saailinge nie gewaarborg kan word nie, word saadvoortplanting nie algemeen in die kommersiële voortplanting van ander bome gebruik nie.

Sitruswortelstokke word egter in kommersiële sitruskwekerye deur saad voortgeplant as gevolg van die spesiale struktuur en ontwikkeling van sitrusaad, wat die kweker in staat stel om saailinge te ontwikkel wat wesenlik dieselfde eienskappe as die moederplant het. Ander soorte vrugte het nie hierdie eienskap nie, en soortegte saailinge kan dus nie deur saadvoortplanting voortgebring word nie.

Ons weet reeds dat die embrio binne-in die saad deur **nusellus** omring word. By sitrusplante kom die ietwat ongewone proses voor dat sommige van die nusellus-selle in nusellus-embrio's ontwikkel. Die aantal kan verskil, met tot ses nusellus-embrio's in party kultivars.

Hierdie selle ondergaan nie meiose nie, en bevat die volledige stel moederchromosome, wat dus beteken dat die nusellus-embrio's geag word om presies soos die moederplant te wees. Aangesien die saad meer as een soort embrio kan voortbring, word gesê dat sitrus **poli-embriories** is.

Wanneer die sitrusaad ontkiem, groei daar meer as een saailing uit elke saad. Die sigotiese embrio sal altyd een saailing vorm, terwyl die aantal nusellus-embrio's wat in saailinge ontwikkel, sal verskil. Meestal groei tussen twee en vier saailinge uit 'n enkele saad, waarvan een sigoties is.

Die sigotiese saailinge verskil van die nusellus-saailinge in die sin dat hulle óf merkbaar sterker óf swakker groei en ongewone (atipiese) blare het. Hierdie saailinge word in die kwekery verwyder wanneer wortelstokplante oorgeplant word. Slegs soortegte nusellussaailinge word uiteindelik as wortelstokplante gebruik.

Wortelstok Kultivars

Wortelstok kultivars word deur kweekprogramme geïdentifiseer of ontwikkel. Hierdie kultivars dra dalk nie eetbare vrugte nie, maar is uitstekende wortelstokplante.

'n Goeie wortelstok kultivar is aanpasbaar by grondtoestande en klimaat in spesifieke areas, het 'n sterk wortelstelsel, bied weerstand teen koueskade en skade van plaë en siektes, en kan vruggehalte verbeter. Sommige wortelstokke, soos Swingle, kan ook die rypwording van die vrug vertraag. Wortelstokke word ook gebruik sodat saadlose vrugte geproduseer kan word.

Daar is honderde seleksies, maar slegs ongeveer twintig tot dertig word wêreldwyd kommersieel gebruik. Die volgende wortelstokke word algemeen in Suidelike Afrika gebruik:

- ❖ Rough lemon
- ❖ Volckameriana
- ❖ Swingle Citrumelo
- ❖ Carrizo Citrange
- ❖ Troyer Citrange
- ❖ X639 (Cleopatra X P. Trifoliata)
- ❖ C-35
- ❖ MXT
- ❖ Yuma citrange
- ❖ Ander minder gebruiklike variëteite soos Rangpur-lemmetjie en Sunki Beneke

Die onderstaande tabel wys die eienskappe van die mees gebruiklike wortelstok kultivars.

	Rough-lemon	Swingle Citrumelo	Carrizo Citrange	X639	C-35	MXT
Siekte vatbaarheid						
Exocortis	Verdra	Verdra	Sensitief	Vatbaar	Vatbaar	Vatbaar
Tristeza	Verdra	Verdra	Verdra	Verdra	Verdra	Verdra
<i>Phytophthora</i>	Vatbaar	Verdra	Verdra	Vatbaar	Verdra	Verdra
Sitrus nematodes	Vatbaar	Verdra	Vatbaar	Onbekend	Verdra	Verdra
Grondfaktor						
Swak dreinerings	Sensitief	Verdra	Sensitief	Sensitief	Sensitief	Sensitief
Hoë klei-inhoud	Sensitief	Tussenin	Tussenin	Sensitief	Verdra	Tussenin
Hoë sandinhoud	Verdra	Tussenin	Sensitief	Tussenin	Tussenin	Tussenin
Hoog in chloriede	Verdra	Tussenin	Sensitief	Tussenin	Sensitief	Sensitief
Hoë pH	Verdra	Sensitief	Sensitief	Verdra	Sensitief	Sensitief
Droogte	Verdra	Verdra	Tussenin	Sensitief	Sensitief	Sensitief
Verplantings	Sensitief	Verdra	Tussenin	Sensitief	Verdra	Tussenin
Boomprestasie						
Boomgroeitempo	Sterk	Gemiddeld	Gemiddeld	Gemiddeld	Stadig	Gemiddeld
Finale boomgrootte	Groot	Medium	Medium	Medium	Klein	Medium
Gehard teen koue	Swak	Goed	Goed	Goed	Goed	Goed
Langlewendheid	Redelik	Goed	Goed	Redelik	Goed	Goed
Opbrengs per boom	High	Goed	Goed	Goed	Goed	Goed
Vruggehalte	Laag	Goed	Goed	Goed	Hoog	Hoog
Skilkleur-ontwikkeling	Tussenin	Laat	Vroeg	Vroeg	Tussenin	Tussenin

Aangepas uit Citrus Rootstocks: The Choice You Have – Louis A. Von Broembsen

Wortelstok Saad

Saadvoortplanting is op die produksie van siektevry plante gemik en verteenwoordig 'n kritiese stadium in die produksiesiklus. Die proses begin met die ontkieming van saad, wat van omgewingsfaktore en die lewensvatbaarheid van saad (die vermoë van die saad om te ontkiem en in 'n saailing te ontwikkel) afhang.

Saad wat vir wortelstok gebruik word, kom van 'n boom met erkende, verkose eienskappe. Saad van gewone eetbare sitrusvrugte, soos soetlemoen, pomelo's en nartjies, kan gebruik word om wortelstokplante tuis te groei, maar word gewoonlik nie vir kommersiële doeleindes gebruik nie. Kommersiële sitruskwekerye koop saad van gesertifiseerde bronne, wat gebruik word omdat hierdie saad as soorteg en siektevry gewaarborg word.

Wortelstok saad word ontrek uit volwasse en ryp vrugte. Die eenvoudigste metode vir onttrekking is om 'n horisontale snit in die vrug te maak, net diep genoeg sodat die saad nie raak gesny word nie. Draai die helftes van mekaar en versamel die saad deur 'n elektriese versapper te gebruik. Die saad word van die pulp geskei deur dit 'n paar keer te was.

Grootskaalse operasies maak van 'n pers gebruik wat die saad van die pulp, vesel en skil skei met behulp van waterspuitte. Die geperste vrugte kan ook met pektinase ensieme behandel word, wat die pulp, vesel en skil in werklikheid verteer sodat net die saad oorbly.

Die saad wat verkry word, ondergaan oppervlaksterilisasie, soos in die volgende gedeelte beskryf, en word dan luggedroog. Saad wat behoorlik behandel en verpak is, kan vir vier tot ses maande by 10°C in 'n yskas geberg word sonder dat lewensvatbaarheid verlore gaan.

Saadgroottes wissel, en die tabel hieronder gee 'n aanduiding van die aantal saad wat in 'n volume van 1 liter bevat word. Groter getalle dui op kleiner saadgroottes.

Kultivar	Saad per Liter
Carrizo Citrange	2,600
Swingle Citrumelo	3,100
Roughlemon	5,600
Cleo x Trifoliata (x639)	4,800
Minneola x Trifoliata (MXT)	3,100
Yuma Citrange	4,000
Volckameriana	6,800

prakties

Aktiwiteit 2.4 – Werkplek Onderhoud

Voer 'n werkplek onderhoud met die kwekerybestuurder of jou werkplek mentor en beantwoord die volgende vrae:

- ✓ Waar kom die saad wat in die kwekery gebruik word vandaan?
- ✓ Is daar enige spesifieke vereistes vir die saad wat in die kwekery gebruik word?

Saad Sterilisasie

Saadbehandelinge verminder die kans vir infeksies, maar geïnfecteerde vrugte moet steeds vermy word by die insameling van saad. Slegs gesonde vrugte wat nog aan die boom is moet gebruik word, aangesien vrot vrugte en vrugte wat op die grond lê, dalk *Phytophthora* kan dra en die groeimedium aantas.

Saad kan 'n toegangspunt wees vir siektes, en die kweker moet seker maak dat hulle met swamdoder behandel word. Die standaardbehandeling wat deur die Sitrusverbeteringskema (CIS) aanbeveel word, word in die Vernufmodule beskryf.

vernuf

Bestudeer die instruksies oor **Saad Sterilisasie** in die Vernufmodule.

Saadontkieming

In kommersiële sitruskwekerye in Suid-Afrika vind saadontkieming in ontkiemingskamers plaas, wat steriel is en waar 'n hoë humiditeitsvlak en temperatuur behou kan word. Die saad word in ontkiemingsbakke gesaai, wat dan in die ontkiemingskamer gehou word totdat die saad ontkiem het en saailinge minstens twee gedifferensieerde blare ontwikkel het.

In hierdie tyd gebruik saailinge die voedingstowwe wat in die saadlobbe voorkom, en word hulle gereeld benat. Saailinge word ook gereeld met swamdoders behandel, aangesien die warm, vogtige omgewing in ontkiemingskamer ideaal vir die ontwikkeling van swamme is.

vernuf

Bestudeer die instruksies oor **Saai van Saad** in die Vernufmodule.

Verplanting van Saailinge uit Ontkiemingsbakke

Gesonde saailinge met reguit wortels en meer as twee gedifferensieerde blare word in klein poli-buise of saailingbakke verplant, met elke saailing in 'n aparte holte.

Soos reeds bespreek is, produseer sade meer as een, gewoonlik drie, saailinge per saad. Een van die saailinge is van die sigotiese embryo, terwyl die ander nusellus-saailinge is, presies dieselfde as die moederplant. Sigotiese saailinge word tydens verplanting weggegooi. Sigotiese saailinge is merkbaar swakker of merkbaar sterker as ander saailinge, en kan uitgeken word aan die feit dat hulle blare atipies is.



Saailinge wat gereed is vir verplanting word uitgesoek in die ontkiemingsbak, terwyl die res van die saailinge in die bak bly totdat hulle gereed is. Dit beteken normaalweg dat 'n ontkiemingsbak oor 'n tydperk van omtrent 'n week leeggemaak word.

Saailinge word as volg uitgesoek:

- ❖ Saailinge moet tussen twee en vier gedifferensieerde blare hê.
- ❖ Saailinge moenie stutwortels hê wat opwaarts in 'n U-vorm en dan weer ondertoe groei nie (soos die uitlaatpyp van 'n wasbak). Effens gebuigde wortels is nog aanvaarbaar, maar U-buigings moet vermy word.
- ❖ Saailinge moet soorteg wees, wat in hierdie stadium aan die blare gesien kan word. As 'n kultivar byvoorbeeld drieblarig is, sal sigotiese embryo's in hierdie stadium slegs een of twee blaartjies in plaas van drie hê, en hierdie saailinge moet weggegooi word.
- ❖ Saailinge wat op dieselfde tyd verplant word, moet dieselfde grootte wees.

Wanneer saailinge verplant word, moet daar versigtig te werk gegaan word sodat die wortels nie buig nie. Daarom word 'n saailing altyd effens dieper geplant as vereis, waarna dit liggies uitgetrek word om die wortels reguit te maak. Die saadlobbe van die saad is op hierdie stadium steeds vas aan die stam van die saailing en behoort net-net bo die oppervlak van die groeimedium uit te steek nadat die saailing geplant is.

Saailinge word onder beheerde omgewingstoestande in kweekhuise (tonnels) gehou in die saailingbakke. Die saailing kry voeding vanuit die saadlobbe vir omtrent die eerste twee weke, of totdat dit omtrent ses blare het.

Daarna word voedingstowwe deur sproeibemesting deur die besproeiingstelsel aan die saailinge verskaf. Die gereeldheid van die besproeiing hang van die ouderdom van die saailinge en omgewingstoestande af. Oorhoofse besproeiing werk goed wanneer die saailinge nog klein is, terwyl 'n tuinslang met 'n sproeikop vir ouer saailinge gebruik word. Ontkiemingsbakke moet vry van onkruid gehou word. Peste word gemonitor en plaagdoders word gespuit wanneer nodig.



vernuf

Bestudeer die instruksies oor **Verplanting van Saailinge – Ontkiemingsbakke na Saailingbakke** in die Vernufmodule.

Verplanting van Saailinge uit Saailingbakke

Wanneer saailinge 'n hoogte van 10 tot 15cm bereik, word hulle na plantsakke verplant, waar hulle bly totdat hulle in 'n boord uitgeplant word. Saailinge kan langer in poli-buise bly, wat die hoofrede is waarom poli-buise soms gebruik word.

Wanneer saailinge in saailingbakke verplant word, word hulle weereens geselekteer volgens soortegtheid. Enige oorblywende sigotiese saailinge, wat steeds aan atipiese blaarstrukture uitgeken kan word, word tydens hierdie proses verwyder. Saailinge wat nie sterk groei nie, of substandaard is, word ook nou verwyder.

Die saailing word saam met die groeimedium uit die holte in die saailingbak verwyder deur dit óf van bo af uit te trek óf dit met 'n potlood van onder af uit te stoot. Die groeimedium moet klam wees as dit verwyder word, anders sal dit nie saam met die saailing uitkom nie.

Wanneer die saailing in die plantsak verplant word, moet gesorg word dat dit nie te diep geplant word nie. Die saailing se groeimedium moet op die oppervlak van die medium in die plantsak sigbaar wees nadat dit geplant is.

Saailinge word in skaduhuise gehou waar omgewingstoestande steeds in 'n mate beheer word. Dis belangrik dat saailinge van soortgelyke grootte saam gehou word sodat dieselfde bestuurspraktyke toegepas kan word.



Saailinge word gereeld besproei, afhangende van die omgewingstoestande en die grootte van die saailinge. Die kwekerybestuurder bepaal die gereeldheid en tydsberekening van besproeiing. Water word óf deur 'n permanente (vaste) besproeiingstelsel, óf per hand met 'n tuinslang toegedien.

Sproeibemesting word gebruik om die saailinge van voedingstowwe te voorsien. Plantsakke moet vry van onkruid gehou word, en gereelde verkenning word gedoen om plaagvlakke te monitor. Plantbeskermingsprodukte word gespuit wanneer nodig, terwyl voorkomende programme vir vergroeningsiekte (bladvlooi-beheer) en sitruswartvlek in plek moet wees.

Wanneer die saailinge 'n deursnee van ongeveer 8mm of 'n hoogte van 20cm bo die groeimedium bereik, is hulle gereed om geënt te word.

Bestudeer die instruksies oor **Verplanting van Saailinge – Saailingbakke na Plantsakke** in die Vernufmodule.

Verplantingskok

Saailinge kan aan verplantingskok ly, wat is wanneer 'n saailing 'n skielike verlies aan lewenskrag ervaar nadat dit verplant is.

Verplantingskok kom meer gereeld voor wanneer 'n saailing vanaf 'n ontkiemingsbak na 'n saailingbak verplant word, aangesien die wortels tydens die proses ontbloeit word. Wanneer dit na 'n plantsak verplant word, bly die wortels deur die groeimedium bedek en is die risiko van verplantingskok dus beperk.

prakties

Aktiwiteit 2.5 – Vloedidiagram

Teken 'n diagram van die stappe wat nodig is tydens die voorbereiding van die saadbakke en die ontkieming van saad.

opsomming

Wortelstokvoortplanting

- Met seksuele (saad-) voortplanting ontwikkel 'n sigotiese embrio waaruit 'n saailing groei met eienskappe wat 'n kombinasie is van dié van die moeder- en die vaderplant.
- Omdat 'n sigotiese embrio ontwikkel in 'n saailing wat nie soorteg is nie, word saadvoortplanting nie algemeen in die kommersiële voortplanting van bome gebruik nie.
- Sitruswortelstokke word egter in kommersiële sitruskwekerye deur saad voortgeplant as gevolg van die spesiale struktuur en ontwikkeling van sitrusaad.
- Wortelstok kultivars word deur middel van kweekprogramme uitgesonder of ontwikkel.
- Die wortelstokke wat algemeen in Suid-Afrika gebruik word, is rough lemon, Volckameriana, Swingle Citrumelo, Carrizo Citrange, Troyer Citrange, X639 (Cleopatra X P. Trifoliata), C-35, MXT, en Yuma Citrange.
- Wortelstok kultivars is per tipe weerstandig teen spesifieke siektes, aanpasbaar by grondtoestande en verbeter die prestasie van die bome.
- Saadvoortplanting moet siektevrye plante voortbring.
- Saad wat vir wortelstokke gebruik word kom van bome met erkende voortreflike eienskappe.
- Kommersiële sitruskwekerye koop saad van gesertifiseerde bronne.
- Wortelstok saad word van volwasse ryp vrugte verkry, en oppervlak-gesteriliseer en luggedroog. Dit kan tot so lank as ses maande onder die regte toestande geberg word.
- Saad word in ontkiemingsbakke gesaai, wat in die ontkiemingskamer gehou word totdat die saad ontkiem het en die saailinge minstens twee gedifferensieerde blare ontwikkel het.
- Soortegte, gesonde saailinge met reguit wortels en meer as twee gedifferensieerde blare word in saailingbakke verplant wat in kweekhuise of tonnells gehou word.
- Wanneer die saailinge 'n hoogte van 10cm tot 15cm bereik, word hulle in die plantsakke verplant waar hulle geënt word en dan bly totdat hulle in 'n boord geplant word.
- By elke verplantingspunt word sigotiese saailinge en ander saailinge wat nie op standaard is nie, verwyder.
- Saailinge kan aan verplantingskok ly, wat voorkom wanneer 'n saailing 'n skielike verlies in lewenskrag ondervind nadat dit verplant is.

Omgewingstoestande vir Wortelstokvoortplanting

Inleiding

In die vorige module is die verskillende omgewingstoestande wat tydens die voortplantingproses gemonitor en beheer word, in besonderhede bespreek. In hierdie gedeelte gaan ons die omgewingsvereistes vir ontkiemingskamers, in die kweekhuis en in die skaduhuis, onder die loep neem.

Ontkiemingskamers

Die heel belangrikste omgewingsfaktore vir ontkieming is genoegsame water, genoeg suurstof, 'n geskikte temperatuur en geskikte lig.

Die ideale omgewingstoestande vir saadontkieming is:

- ❖ Temperatuur – 28-29°C
- ❖ Humiditeit – bo 80%

Genoegsame lig is noodsaaklik in die ontkiemingskamer. As daar nie genoegsame lig is nie, sal die saailinge verbleek en lang, dun, bleek stamme hê. Kamers word toegerus met bronne van kunsmatige rooi lig, wat groei bevorder.

Afhangende van die tipe ligbron wat gebruik word, kan dit selfs die temperatuur in die kamer verhoog. As die ligbron nie die temperatuur kan verhoog nie, word ekstra verhitte eenhede gebruik. Om hierdie rede word gloeiende, helder ligte gewoonlik gebruik.

Die humiditeit in die ontkiemingskamer kan behou word deur 'n bevoogtiger te gebruik, of deur die vloer van die ontkiemingskamer nat te spuit.

Kweekhuise (Tonnels)

Die ideale omgewingstoestande vir kweekhuise is:

- ❖ Temperatuur – 28-29°C
- ❖ Humiditeit – laer as 50%

Die omgewingstoestande in kweekhuise (tonnells) word steeds in 'n mate beheer, maar nie so streng soos in ontkiemingskamers nie. Dis belangrik om te verseker dat daar nie 'n opbou van CO₂ in die kweekhuis is nie.

Skaduhuise

Die toestande in skaduhuise word deur die omringende weerstoestande bepaal. Die temperatuur en humiditeit in die skaduhuis kan nie beheer word nie, terwyl die lig slegs beheer kan word deur die persentasie van die skadunet wat gebruik word. Die skadunet beskerm ook die saailinge teen die wind.

prakties

Aktiwiteit 2.6 – Aanbieding

Berei 'n kort aanbieding om jou medewerkers op te lei oor die punte hier onder. Heg 'n afskrif van die aanbieding aan jou werkboek.

- ✓ Wat is die presiese omgewingstoestande wat nodig is sodat sitrusaad om suksesvol te ontkiem?
- ✓ Hoe sorg die sitruskwekery dat hy hierdie toestande skep?
- ✓ Hoe kan die kwekerywerker help om te verseker dat hierdie toestande geskep word?

opsomming

Omgewingstoestande vir Wortelstokvoortplanting

- Die belangrikste omgewingstoestande vir saadontkieming is genoegsame water, genoegsame suurstof, 'n geskikte temperatuur en geskikte lig.
- Ontkiemingskamers is toegerus met bronne van kunsmatige rooi lig, wat groei bevorder.
- Die ideale omgewingstoestande vir saadontkieming is 'n temperatuur van 28-29°C, en humiditeit van meer as 80%.
- Dis belangrik om seker te maak dat daar die CO₂ in die kweekhuis nie te veel word nie, met 'n ideale temperatuur van 28-29°C en humiditeit van minder as 50%.
- Die toestande in skaduhuise word deur die omringende weerstoestande bepaal, met slegs die lig wat beheer word deur die persentasie van die skadunet wat gebruik word.